

T.A.D.I.L.

MANUEL DU PROGRAMME

**TECHNIQUES DE L'AUTO-TRAÇAGE POUR
LA CONCEPTION D'INFRASTRUCTURES
LINÉAIRES**

LOGICIEL TADIL
MANUEL DE L'USAGER.



LOGICIEL TADIL

MANUEL DE L'USAGER



ÉQUIPES DE TRAVAIL:

Salvador Mansilla Vera (Génération d'algorithmes, rédaction de la Guide et du Manuel).

Juan Añón Izquierre, (Codification du Logiciel).

Tomás Quesada Jiménez, (Vérification du Logiciel, rédaction du Manuel).

Ángeles Rosa Álvarez, (Programmation de fonctions dans l'environnement CAD)

Salvador Toril Díaz, (Graphiste d'interface, génération de modèles de sérigraphie, sections de structures et tunnels, vérification à CAD et génération de MDT).

Belén Jiménez Morales, (Traductrice de Guides, Manuel et Logiciel).

Cristóbal Medina Ballesteros, (Collaboration aux algorithmes géométriques).

Nataly García Coello, (Installation du Logiciel).

Maria José Sánchez Ibáñez (Administration et Gestion du Projet).

Construcciones Otero, (Collaboration à la surveillance du Logiciel Beta, graphisme et modèle numérique du terrain).

Université de Malaga:

José Luis Pérez de La Cruz Molina, (Direction du Projet).

Lorenzo Mandow Andaluz, (Consultation).

INFORMATION DE CONTACT:

ACTISA S.L. (Actividades de Consultoría Técnica, Investigación y Servicios Avanzados S.L.).

C/Manuel Roldán Prieto, 3, 2º F. 18140 La Zubia, (Granada).

Téléphone et fax: +34.958.38.92.74

www.actisa.net

Courrier électronique : actisa@actisa.net

Inscription de la propriété intellectuelle. Enregistrement: GR-343-13

© TOUS DROITS RÉSERVÉS

PRÉSENTATION

Jusqu'à présent il a été rare trouver des recherches orientées à définir méthodes de traçade automatique d'œuvres linéales. Quelques-unes ont employé techniques classiques d'optimisation mathématique; quelques autres ont réduit le problème à un de recherche heuristique ou bien à la méthodologie des systèmes à base de connaissance. Plus récemment certaines techniques d'optimisation locale stochastique ont été appliquées, principalement en utilisant algorithmes génétiques et évolutifs.

En général, toutes ces tentatives ont souffert de quelques-unes de ces carences:

- Modélisation peu réaliste du problème. Les restrictions imposées par la réglementation et instructions de routes entraînent un éventail de solutions possibles avec une topologie compliquée et avec une forme irrégulière. Par ailleurs, l'environnement du monde réel où l'œuvre linéale va s'insérer est aussi très complexe. C'est pour cela que les systèmes proposés en général se passent d'un ou plusieurs aspects importants dans la modélisation.
- Taille du maximum problème à résoudre. Le nombre de solutions possibles croît exponentiellement avec la longueur du traçade, par conséquent les approches à base de techniques classiques d'optimisation combinatoire peuvent, dans la pratique, aborder uniquement problèmes très petits.
- Approche partielle du problème. Il est fréquent de trouver dans la littérature, par exemple, des logiciels qui considèrent uniquement le traçade sur plan ou seulement le coût du terrassement.
- Manque d'intégration avec l'environnement réel de travail. La plupart des systèmes proposés est restée dans la phase théorique ou, tout au plus, dans la phase du prototype et ils n'ont pas tenu donc en compte les caractéristiques réelles du travail du projeteur.

TADIL surpassé tous ces limitations de manière plus ou moins prononcée:

- Il permet de modéliser la plupart des aspects du problème et des possibles solutions.
- Il résoudre en peu minutes des problèmes de tracés de l'ordre de 50 Km.
- Il fournit des tracés complets (sur plan ou en élévation) ainsi que des indications sur tunnels et les œuvres de passage.
- Il s'intègre avec l'outil commercial de référence dans le domaine de l'ingénierie et fournit une description d'ingénierie complète du traçade proposé au niveau d'Étude Informative.

TADIL implique donc un progrès significatif d'un point de vue de R et D dans le domaine de l'Intelligence Artificielle appliquée au dessin d'ingénierie.

José Luis Pérez de la Cruz Molina

Salvador Mansilla Vera y equipo.



TABLE DE MATIÈRES

1. INTRODUCTION. MANUEL DE L'USAGER ET GUIDE MÉTHODOLOGIQUE DE L'APPLICATION
 - 1.1. À PROPOS DE TADIL.
 - 1.2. POSSIBILITÉS D'APPLICATION DU LOGICIEL TADIL ET CAPACITÉS DE L'APPLICATION.
 - 1.3. GUIDE MÉTHODOLOGIQUE D'APPLICATION.
 - 1.4. MARCHE À SUIVRE AVEC LOGICIEL TADIL.
 - 1.5. SUR CE MANUEL DE L'USAGER
2. L'ENVIRONNEMENT DE TRAVAIL DE TADIL.
 - 2.1. L'ADMINISTRATEUR DE LA BASE DE DONNÉES.
 - 2.2. L'ADMINISTRATEUR DE PROJET.
3. GESTION DE FICHIERS ET COMMANDES À TADIL
4. GESTION DE COUCHES.
5. L'INSTALLATION DU LOGICIEL.
6. LANGUES DISPONIBLES.
7. ÉTUDE PRÉALABLE ET ÉTUDE INFORMATIVE.
8. EXEMPLE D'UNE ÉTUDE PRÉALABLE.
 - 8.1. CHARGER LE LOGICIEL
 - 8.2. IMPLEMENTATION DU TDI
 - 8.2.1. Charger le TDI
 - 8.2.2. Configuration
 - 8.2.2.1. Chemin d'accès d'un fichier
 - 8.2.3. Données initiales
 - 8.2.3.1. Données du projet
 - 8.2.3.2. Terrain
 - 8.2.3.3. Point d'origine
 - 8.2.3.4. Point de destination
 - 8.2.3.5. Styles de visualisation
 - 8.2.4. Étude préalable
 - 8.2.4.1. Axe de visibilité
 - 8.2.4.2. Éditeur de l'axe de base
 - 8.2.4.3. Éditeur de solutions

8.3. EXEMPLE AVEC AXE DE VISIBILITÉ AUTOMATIQUE ET AVANCÉES LOGUES

8.3.1. Axe de base

8.3.2. Axes de tracé

8.3.3. Profil longitudinal

9. EXEMPLE D'UNE ÉTUDE INFORMATIVE

9.1. CHARGER LE LOGICIEL

9.2. CHARGER LA BASE DE DONNÉES (TDB)

9.2.1. UNITÉS DE TRAVAUX ET PRIX

9.2.1.1. Unités

9.2.1.2. Défrichage

9.2.1.3. Excavations

9.2.1.4. Remplissage

9.2.1.5. Matériaux de revêtement en provenance de centrale

9.2.1.6. Fossés

9.2.1.7. Murs

9.2.1.8. Structures

9.2.1.9. Tunnels

9.2.2. SYSTÈME D'INFORMATION GÉOGRAPHIQUE (SIG)

9.2.2.1. Variables géotechniques

9.2.2.1.1. Terrassement

9.2.2.1.2. Fiche de fondations de structures

9.2.2.1.3. Fiche de tunnels

9.2.2.2. Ponts et viaducs

9.2.2.3. Variables environnementales

9.2.2.3.1. Évaluation de la faune

9.2.2.3.2. Zones hydrauliques de domaine public

9.2.2.3.3. Exemple de dédoublement de chaussée tronçon Villa Ana – Pueblo Viejo

9.2.2.4. Variables climatiques

9.2.2.5. Variables socioéconomiques

9.2.2.5.1. Secteur primaire

9.2.2.6. Variables patrimoniales

9.2.2.6.1. Terrains constructibles

9.2.2.6.2. Croisement des infrastructures linéaires

9.2.2.6.3. Exemple de dédoublement de chaussée tronçon Villa Ana – Pueblo Viejo

9.2.3. MACRO PRIX

9.2.3.1. Macro-prix pour chaussée unique

9.2.3.2. Macro-prix pour chaussée double

9.2.4. SECTIONS

9.2.4.1. Fossés

9.2.4.2. Routes

9.2.4.2.1. Section type de chaussée unique

9.2.4.2.2. Chaussée double

9.3. IMPLEMENTATION DU TDI – GENERATION DE TRACÉS DANS UNE ÉTUDE INFORMATIVE

9.3.1. GÉNÉRATION D'ÉTUDE INFORMATIVE

9.3.2. CONFIGURATION

9.3.3. DONNÉES INITIALES

9.3.3.1. Données du projet

9.3.3.2. Terrain

9.3.3.3. Point origine et point destination

9.3.3.4. Styles de visualisation

9.3.4. ÉTUDE INFORMATIVE

9.3.4.1. Axe de visibilité

9.3.4.2. Sélection de section et macro-prix et de zones générales

9.3.4.3. Éditeur de l'axe de base

9.3.4.4. Éditeur de solutions

9.3.4.5. Introduction des données de budget

9.3.4.6. Introduction des données de rentabilité

9.3.4.7. Introduction des données d'évaluation d'alternatives

9.3.4.8. Obtention de rapports

9.3.4.8.1. Budgets

9.3.4.8.2. Rentabilités

9.3.4.9. Exemple avec investissement privé

9.3.4.9.1. Budgets

9.3.4.9.2. Rentabilités

10. UNITÉS DE MESURE.

11. MESSAGES D'ERREUR.

12. QUESTIONS FRÉQUEMMENT DEMANDÉES

13. ALGORITHME DE CALCUL

TABLE DES IMAGES

Image 1. Villages et route existante B-131

Image 2. Détail de sélection de la réglementation

Image 3. Édition de la réglementation

Image 4. Nom et description de l'étude préalable

Image 5. Sélection du terrain

Image 6. Détail de la triangulation que TADIL fait pour pentes plus grandes que le limite établi

Image 7. Zone de non passage définie par l'usager

Image 8. Détail des données introduites pour le point d'origine

Image 9. Détail des données introduites pour le point de destination

Image 10. Détail des styles de visualisation définis par TADIL

Image 11. Axe de visibilité

Image 12. Axe de visibilité créé par l'usager

Image 13. Détail de sélection de la route

Image 14. Détail des pentes définies par l'usager

Image 15. Détail des évaluations données

Image 16. Détail des données introduites dans "Géométrie et coûts"

Image 17. Détail des données introduites dans "Options avancées 1"

Image 18. Détail des données introduites dans "Options avancées 2"

Image 19. Détail des données introduites dans "Données solution"

Image 20. Axes de tracé

Image 21. Détail de "Éditeur de solutions"

Image 22. Axe de tracé de la solution primaire

Image 23. Profil longitudinal de la solution primaire

Image 25. Profil longitudinal de l'enveloppe maximum

Image 26. Profil longitudinal de l'enveloppe minimum

Image 27. Détail du calcul que TADIL fait pour trouver l'axe de visibilité.

Image 28. Axe de visibilité automatique

Image 29. Exemple avec avancées longues

Image 30. Axes de base de l'exemple avec avancées longues

Image 31. Axes de tracé de l'exemple avec avancées longues

Image 32. Profil longitudinal de la solution primaire avec avancées longues

Image 33. Profil longitudinal de l'enveloppe maximum avec avancées longues

Image 34. Profil longitudinal de l'enveloppe minimum avec avancées longues

Image 35. Introduction des données de défrichage

[Image 36. Introduction des données d'excavations](#)

[Image 37. Introduction des données de remplissages](#)

[Image 38. Introduction de données de matériaux en provenance de centrale](#)

[Image 39. Introduction des données de fossés](#)

[Image 40. Introduction des données générales du terrassement](#)

[Image 41. Introduction des données de déblai](#)

[Image 42. Introduction des données de remblai](#)

[Image 43. Introduction des données de possibilité d'excavation et protections de talus](#)

[Image 44. Introduction des données de couches](#)

[Image 45. Lier poliligne à zone SIG](#)

[Image 46. Zones liées aux différentes zones géotechniques](#)

[Image 47. Introduction d'évaluations de l'excavation et le talus](#)

[Image 48. Introduction des données de fondation](#)

[Image 49. Zones liées aux différentes zones de fondation](#)

[Image 50. Introduction des données de tunnels](#)

[Image 51. Zones liées aux différentes zones de tunnels](#)

[Image 52. Introduction des données de structures](#)

[Image 53. Introduction des données de faune](#)

[Image 54. Zones liées aux différentes zones de faune](#)

[Image 55. Introduction des données de zones hydrauliques de domaine public](#)

[Image 56. Zones liées aux différentes zones de domaine public](#)

[Image 57. Zones liées aux différentes zones de protection et liberté de passage de faune](#)

[Image 58. Zones liées aux différentes zones de flore et champs visuels d'intérêt](#)

[Image 59. Zones liées aux différentes zones d'intérêt paysager](#)

[Image 60. Zones liées aux différentes zones de grosses gelées et neige](#)

[Zones liées aux différentes zones de grosse neige et ombres](#)

[Image 62. Zones liées aux différentes zones de fortes tempêtes, vents forts et fortes pluies](#)

[Image 63. Introduction des données du secteur primaire](#)

[Image 64. Zones liées aux différentes secteurs socioéconomiques](#)

[Image 65. Introduction des données de terrains constructibles](#)

[Image 66. Zones liées aux différentes zones de terrains urbains, constructibles et non constructibles](#)

[Image 67. Introduction des données du croisement croisement des infrastructures linéaires](#)

[Image 68. Zones liées aux différentes zones de croisement d'infrastructures linéaires](#)

[Image 69. Zones liées aux différentes zones de mines et carrières, zones d'intérêt spécial et sites archéologiques](#)

[Image 70. Zones liées aux forêts publiques, zones d'infrastructures publiques et croisement des chemins de transhumance](#)

- [Image 71. Introduction des données de macro-prix pour chaussée unique](#)
- [Image 72. Introduction des données de macro-prix pour chaussée double](#)
- [Image 73. Introduction des données de fossés](#)
- [Image 74. Introduction des données de la section de chaussée unique](#)
- [Image 75. Introduction des données de la section de chaussée double](#)
- [Image 76. Introduction des données de la section d'autoroute sans terre plein central](#)
- [Image 77. Détail de création d'une nouvelle étude informative](#)
- [Image 78. Introduction de la réglementation et de la base de données](#)
- [Image 79. Introduction du nom, de la description et l'intervalle entre sections transversales](#)
- [Image 80. Introduction de la cartographie et les zones de non passage pas définies dans le TDB](#)
- [Image 81. Introduction des données du point origine](#)
- [Image 82. Introduction des données du point destination](#)
- [Image 83. Introduction des styles de visualisation par TADIL](#)
- [Image 84. Axe de visibilité](#)
- [Image 85. Détail de la création de l'axe de visibilité automatique](#)
- [Image 86. Détail de la création de l'axe de visibilité automatique et du temps investi](#)
- [Image 87. Introduction de la section, le macro-prix et les zones générales](#)
- [Image 88. Détail de sélection de la route](#)
- [Image 89. Introduction des pentes](#)
- [Image 90. Introduction des évaluations](#)
- [Image 91. Introduction des options avancées 1](#)
- [Image 92. Introduction des options avancées 2](#)
- [Image 93. Détail de génération des trois premières axes de base](#)
- [Image 94. Éditeur de solutions](#)
- [Image 95. Axe de tracé de la solution primaire](#)
- [Image 96. Détail de l'axe de tracé](#)
- [Image 97. Charger le profile longitudinal de travail](#)
- [Image 98. Enseignes profile longitudinal TADIL](#)
- [Image 99. Détail du calcul du profile longitudinal](#)
- [Image 100. Détail de section transversal en courbe](#)
- [Image 101. Détail de section transversal en structure](#)
- [Image 102. Détail de section transversal en tunnel](#)
- [Image 103. Détail de plan de terrassement](#)
- [Image 104. Détail du calcul des sept alternatives](#)
- [Image 105. Détail sur plan des six alternatives avec solution](#)

- Image 106. Détail de l'exportation de plan et sections transversales d'un des alternatives
- Image 107. Enregistrer les .dwg exportés
- Image 108. Introduction des données générales des budgets
- Image 109. Introduction des indices et données temporelles
- Image 110. Introduction des données du type d'investissement
- Image 111. Introduction des données de circulation
- Image 112. Introduction des coûts d'accidents
- Image 113. Introduction des coûts de temps et fonctionnement
- Image 114. Introduction des données générales des données de dépenses de conservation et réhabilitation
- Image 115. Modification des données de consommation par véhicule selon vitesse
- Image 116. Modification des données de coûts d'entretien par véhicule selon vitesse
- Image 117. Introduction de pourcentages de pondération des variables de tracé
- Image 118. Introduction de pourcentages de pondération des variables géotechniques
- Image 119. Introduction de pourcentages de pondération des variables géotechniques de tunnels, structures et murs
- Image 120. Introduction de pourcentages de pondération des variables environnementales
- Image 121. Introduction de pourcentages de pondération des variables climatiques
- Image 122. Introduction de pourcentages de pondération des variables socioéconomiques
- Image 123. Introduction de pourcentages de pondération des variables patrimoniales
- Image 124. Introduction de pourcentages de pondération des variables économiques
- Image 125. Introduction de pourcentages de pondération dans la matrice de décision et sélection d'alternatives à évaluer
- Image 126. Obtention d'évaluations par alternative
- Image 127. Exemple de liste des données d'évaluation d'alternatives
- Image 128. Menu pour l'exportation de listes de budgets
- Image 129. Exemple de liste de budget base de licitation
- Image 130. Exemple de liste de budget pour l'Administration
- Image 131. Exemple de liste de rentabilité sociale par an
- Image 132. Exemple d'introduction de données d'exploitation privée
- Image 133. Exemple de budget d'exécution matière y base de licitation
- Image 134. Exemple de ventilation d'investissement public et privé
- Image 135. Exemple de liste de rentabilité sociale dans un investissement public-privé
- Image 136. Exemple de liste de rentabilité privée dans un investissement public-privé

LOGICIEL TADIL

MANUEL DE L'USAGER

1. INTRODUCTION. MANUEL DE L'USAGER ET GUIDE MÉTHODOLOGIQUE DE L'APPLICATION

1.1. À propos de TADIL

Les initiales TADIL signifient, en espagnol, "Techniques d'Auto-Traçage pour la Conception d'Infrastructures Linéaires". TADIL est donc un logiciel qui comprend un ensemble de techniques dans le domaine de l'intelligence artificielle pour élaborer automatiquement des tracés d'infrastructures linéaires.

L'objectif du logiciel est de générer traçage d'infrastructures très rapidement en définissant l'axe sur plan, le profil longitudinal, les sections transversales, l'occupation et l'expropriation de l'infrastructure sur plan, les mesures et terrassement, l'équilibre de terrassements, le budget, la rentabilité et l'évaluation d'alternatives.

La possibilité d'obtenir infrastructures très rapidement permettra que les administrations, les promoteurs privés et les consultants peuvent:

- connaître depuis le début les requises d'investissement et la rentabilité sans nécessité d'atteindre au finalisation d'un projet.
- entreprendre une étude paramétrique étendue où multiple variables interviennent (vitesse, section type, hauteurs de déblai ou remblai, etc.) en enrichissant la vue et analyse des possibilités d'implémentation de la nouvelle infrastructure sur le territoire.
- atteindre la meilleure intégration possible de l'infrastructure dans le territoire puisqu'on considère variables de type géotechnique, environnemental, climatique, socioéconomique et patrimonial.

1.2. Possibilités d'application du logiciel TADIL et capacités de l'application

L'usager doit considérer que TADIL est un logiciel pour tracer infrastructures linéaires au niveau d'étude préalable ou d'étude informative, capable de tracer, analyser et évaluer multiples alternatives et sélectionner la meilleure. L'usager pourra employer a posteriori les outils qu'il considère pertinents pour perfectionner et définir le traçage sélectionné.

Néanmoins, on doit indiquer que, dans des versions futures du logiciel TADIL, on va incorporer de nouveaux fonctions qui permettent perfectionner les résultats et fournir des solutions plus proches à celles d'un projet, ce qui facilitera le travail de l'usager.

Le logiciel comprend un ensemble d'algorithmes qui permettent, en plus de considérer les variables ordinaires dans un traçage (vitesse, pentes maximales, etc.), de considérer préférences et critères de dessin à tenir en compte (préférences de traçage rectiligne ou avec une séquence harmonique de courbes, préférences pour le meilleur ajustage au terrain ou bien la recherche d'un traçage le plus direct possible à la destination, etc.). L'implémentation de ceux-ci permet d'enrichir l'élaboration d'une étude d'alternatives à intégrer dans l'étude préalable et l'étude d'information.

1.3. Guide méthodologique d'application

Ce manuel a pour objectif que l'utilisateur se familiarise avec le logiciel. Le logiciel TADIL a été développé pour être accessible à la fois pour des usagers expérimentés en traçade d'infrastructures et pour des usagers débutants. Bien que les usagers expérimentés en projets et traçade d'infrastructures n'auront plus que lire le manuel pour aborder de nouvelles études avec logiciel TADIL, on conseille de faire une lecture simultanée de la Guide Méthodologique d'Application.

La Guide Méthodologique d'Application décrit une à une chaque variable intervenant dans l'étude et apporte des recommandations d'application.

La Guide Méthodologique d'Application inclut aussi la description des processus, évaluations et calculs du logiciel TADIL. Les connaître permettra à l'usager de recueillir meilleurs rendements du logiciel et obtenir donc meilleurs résultats.

1.4. Marche à suivre avec logiciel TADIL

Pour travailler avec software TADIL, la marche à suivre dépendra du type d'étude qu'on veut faire; dans la section 7 on décrit les différences entre une étude préalable et une étude informative.

Pour l'étude préalable, une fois que l'usager a introduit les critères et les préférences de traçade, on peut obtenir le tracé sur plan et profile. Pour l'étude d'information, avant introduire les critères de traçade, on doit définir le Système d'Information Géographique, la base des données budgétaire des travaux et de prix employés ainsi que la section transversale complète. De la même façon, on doit indiquer les données que permettent configurer complètement le budget et l'étude de rentabilité et, finalement, les coefficients de pondération des variables intervenant dans l'évaluation multi-critère.

La marche à suivre pour une étude d'information sera donc la suivante:

- a. Définition de la base budgétaire des travaux et des prix
- b. Définition du Système d'Information Géographique
- c. Définition des sections type
- d. Données du budget
- e. Données de rentabilité
- f. Critères d'évaluation d'alternatives
- g. Introduction de critères et préférences de Traçade
- h. Génération de tracés sur plan
- i. Génération de tracés en élévation
- j. Obtention de sections transversales et plan de mouvement des terres et expropriations
- k. Évaluation conjointe des alternatives
- l. Obtention de listes

En el estudio previo sólo se incluyen los pasos g, h e i, obteniendo únicamente los ejes en planta y en perfil longitudinal de las alternativas.

1.5. Sur ce manuel de l'usager

Ce manuel essaie de donner une approche complète au logiciel d'un côté et de donner une Guide Rapide d'Usage d'un autre côté. C'est pour cela qu'on inclut un exemple complet d'une étude préalable et d'une étude informative.

La distribution de ce Manuel est la suivante:

- Dans la **section 2** on donne une vue d'ensemble de la structuration du logiciel.
- Dans la **section 3** on décrit la gestion de fichiers de TADIL.
- Dans la **section 4** on décrit la gestion de couches. Cette section à côté de la section 3 sont essentielles pour faire que l'utilisateur atteint le meilleur ordre possible dans le traitement du grand nombre d'information nécessaire pour faire une étude informative.
- Dans la **section 5** on décrit le processus d'installation et démarrage du logiciel.
- Dans la **section 6** on décrit les langues disponibles du logiciel TADIL, le Manuel de l'utilisateur et la Guide d'Application.
- Dans la **section 7** on détaille les différences entre une étude préalable et une étude informative.
- Dans la **section 8** on montre un exemple complet d'une étude préalable.
- Dans la **section 9** on propose un parcours à travers les menus et on montre un exemple d'étude d'information.
- Dans la **section 10** on décrit les listes qu'on peut obtenir avec TADIL.
- Finalement, dans la **section 11** on décrit le traitement des unités de mesure et monétaires, dans la **section 12** on décrit les erreurs plus communs et dans la **section 13** on répond aux demandes plus fréquents.
- Dans la **section 14** on fait une description générale des algorithmes employés.

2. L'ENVIRONNEMENT DE TRAVAIL DE TADIL

L'environnement de travail du logiciel TADIL comprend deux grandes parties: l'administrateur de la base de données et l'administrateur de projet. Ensuite nous comprenons le contenu de chaque partie.

2.1. L'administrateur de la base de données

L'administrateur de la base de données s'utilise pour développer études informatives où nous avons une étude détaillée du terrain et une base de prix appropriée à l'infrastructure à projeter. En plus, nous devons connaître la section type.

L'administrateur de la base de données comprend les suivantes fenêtres:

- Unités de travaux et Prix
- Système d'Information Géographique
- Macro-prix
- Sections type

2.2. L'administrateur de projet

Sa configuration est différent, selon il s'agit d'une étude préalable ou une étude informative.

Quand l'usager est en train de développer une étude informative, il pourra compléter tous les menus de l'administrateur de projet. À l'inverse, quand l'usager développe une étude préalable, il ne pourra que calculer l'axe de tracé des alternatives et leur profil longitudinal sans pouvoir obtenir sections transversales, mesures et budget et, par conséquence, sans pouvoir faire l'étude de rentabilité. Pour développer l'étude préalable on n'a pas besoin d'une base de données.

L'administrateur de projet comprend les sections suivantes:

- *Configuration - chemin d'accès de fichiers.*
- *Données initiales.*
- *Étude informative, qui au même temps se compose de:*
 - Axes de visibilité
 - Section type et zones générales
 - Éditeur de l'axe de base
 - Éditeur de solutions
 - Budgets
 - Rentabilité
 - Évaluation d'alternatives
 - Gérant de rapports

3. GESTIÓN DE ARCHIVOS Y COMANDOS EN TADIL

Le fichier généré avec l'administrateur de projet a toujours l'extension "tadil", tandis que celui généré avec l'administrateur de la base de données a l'extension "tadbd".

Les fichiers de réglementations pour définir l'axe sur plan ont l'extension "tadno", tandis que ceux pour définir l'inclinaison de la voie ont l'extension "tadkv".

Le fichier d'activation de TADIL dans CIVIL 3D est acTadil.dll. et il est placé dans le dossier 10.00-Tadil/app.

Les fichiers de dessin de sections de structures, tunnels et barrières ont l'extension .dwg et ils sont dans le dossier 10.00-Tadil/cad. L'usager ne doit pas modifier le nom des fichiers à incorporer à TADIL, car sinon le logiciel ne peut pas faire la recherche automatique de la section de structure ou tunnel selon les préférences indiquées par l'usager.

Les fichiers d'images peuvent s'enregistrer dans le dossier 10.00-Tadil/img.

TADIL génère des fichiers de travail dans le dossier 10.00-Tadil/gis.

Chaque fois que on veut charger une nouvelle version de TADIL, nous devons remplacer le dossier 10.00-Tadil; après, on doit écrire "netload" sur la barre de commandes de CIVIL. Ensuite, on sélectionne le fichier "acTadil.dll" et on le télécharge. Après, on peut charger l'administrateur de la base de données en écrivant la commande TDB ou l'administrateur de projet, avec la commande

Pour fixer le change de version, on doit écrire la commande TDSET. Une fois que nous avons fait ça, chaque fois qu'on se connecte à CIVIL on ne doit qu'écrire la commande TDI ou TDB.

Pour changer les menus à anglais et français on écrit la commande TDEN et TDFR respectivement.

4. GESTION DE COUCHES

À cause de la grande quantité d'information que TADIL ramasse dans le système d'information géographique, c'est très recommandable que l'usager génère les zones et polilignes d'intérêt dans des couches différencierées avant de connecter à l'administrateur de la base de données. Ainsi, utiliser TADIL sera plus effective puisqu'il suffit de sélectionner la poliligne correspondante sans avoir besoin d'attendre pour la créer. La recherche de la poliligne sera de même plus facile si elle est dans une couche différencierée.

Au même temps, quand on assigne les polilignes dans la base de données et dans l'administrateur de projet, TADIL génère couches dans CIVIL 3D. Parmi d'autres couches, TADIL génère les suivantes:

- _Tadil_VisibilidadEje, qui intègre l'axe de visibilité employé.
- _Tadil_VisibilidadGrafo, qui intègre le degré de visibilité automatique.
- _Tadil_ZonasNoPasoPendiente, qui intègre les triangles de pente maximale indiquée par l'usager.
- _Tadil_ZonaNoPasoUsuario, qui intègre les zones de non passage indiquées par l'usager.
- _TADIL_Gis_XXX_xxx, sont les couches qui génère TADIL, bien de type environnemental, (s'il intègre le terme AMB), climatologique, (s'il intègre le terme CLI), socioéconomique, (terme SOC), ou patrimonial, (terme PAT). Au même temps, le nom de la couche concerne la variable à définir (SECPRI, secteur primaire, URBANO, terrains urbains, etc.).

Les couches nommées _Tadil_Sol_ concernent la définition de l'axe de base, de l'axe de tracé, profil et section de chaque solution à calculer.

5. L'INSTALLATION DU LOGICIEL

La licence de TADIL intègre un assistant d'installation. L'usager doit spécifier la situation du dossier 10.00-Tadil ainsi que les données de protection du logiciel.

Après cela, l'usager peut utiliser le logiciel TADIL.

On recommande que la mémoire RAM ait, au moins, 8 MB. Pour des grandes cartographies, les mémoires RAM supérieures aux 12 MB accéléreront le procès.

6. LANGUES DISPONIBLES

Logiciel TADIL est distribué en espagnol, anglais et français. Le logiciel, le manuel de l'usager et la guide méthodologique d'application ont été rédigés en ces langues.

Pour le support des licences, les consultations écrites ou téléphoniques sont accueillis en espagnol et anglais.

Si l'usager le demande, ACTISA, l'entreprise chargé de commercialiser, actualiser et maintenir le logiciel fera la traduction vers la langue du solliciteur. Ce service est offert gratuitement à partir d'un nombre certain de licences demandées.

L'usager pourra charger les menus en anglais avec la commande TDEN, en français avec la commande TDFR et en espagnol avec la commande TDES.

7. ESTUDIO PREVIO Y ESTUDIO INFORMATIVO

Connaître en profondeur le territoire où l'infrastructure va être implantée permet de différencier entre les deux types d'analyses:

- dans l'étude préalable on n'a pas d'étude détaillée des variables définissant le territoire. L'infrastructure à designer essaie de résoudre un problème entre un point d'origine et un point de destination (manque de capacité d'une infrastructure, absence de liaison, etc.); on parle normalement d'une étude de circulation ou demande mais sans détailler le type d'infrastructure.
- dans l'étude informative part de la définition des caractéristiques du traçade. De la même façon, on a une complète étude territoriale de tous les variables affectant le traçade (environnementales, géotechniques, climatiques, socioéconomiques, patrimoniales, etc.).

Les principaux différences entre les deux études sont comme suit:

Traçade: tandis que dans l'étude préalable on sonde des différents solutions de section type en accord avec les décisions d'une étude préalable de circulation, dans l'étude informative on parle d'une solution concrète de section. D'un autre côté, tandis que dans l'étude préalable on considère un choix de vitesses, dans l'étude informative la vitesse est concrétisée, généralement, avant l'étude. Finalement, tandis que dans l'étude préalable on analyse les possibilités d'implémentation d'axis de traçade dans le territoire, dans l'étude informative on fait une étude multicritère détaillée de plusieurs alternatives en considérant l'occupation sur plan de l'infrastructure linéaire, les sections transversales et les mesures des bases budgétaires.

Cartographie: tandis que dans l'étude préalable on emploi cartographies publiées qui vont généralement de 25.000 à 5.000, dans l'étude informative on part d'une cartographie élaborée spécifiquement pour la zone d'étude.

Coûts: tandis que dans l'étude préalable on considère coûts globaux d'implantation, déblai, remblai, structures et tunnels, dans l'étude informative on détaille bases budgétaires appropriés aux groupes géotechniques qui sont traversés, concernant le terrassement, revêtements et terrains de fondation en plus de considérer des coûts en accord avec les différents typologies de structures et tunnels.

Géotechnique: dans l'étude préalable on emploi des études régionaux de géologie et géotechnique et on fait des propositions générales pour les talus de déblai et remblai; dans l'étude informative on considère des études de fond qui permet de différentier des zones et groupes géotechniques avec des données spécifiques de talus, protections, assainissement, revêtements et terrains de fondation.

Structures et tunnels: dans l'étude préalable on considère exclusivement les coûts globaux tandis que dans l'étude informative on différentie les coûts des typologies de structures et tunnels selon les zones.

Environnement: dans l'étude préalable on considère tout au plus des zones environnementales de non passage pour les alternatives, tandis que dans l'étude informative on peut implémenter un large éventail de variables qui pars d'un complète étude d'impact environnemental, qui établie évaluations sur le territoire et, comme dans l'étude préalable, qui crée zones de non passage.

Climatologie: dans une étude préalable, normalement, on ne considère pas les variables climatologiques, excepté celles qui affectent décisivement au traçade; dans l'étude informative, on développe un analyse des conditions pour la sécurité du trafic, par exemple, le gel, la pluie, le brouillard, les vents forts, etc.

Socio-économie: dans l'étude préalable on peut considérer seulement les aspects relatifs au pronostic de la circulation, tandis que dans l'étude informative on inclut une étude complète de zones d'usages avec leur correspondante évaluation productive.

Patrimoine: tandis que dans l'étude préalable on ne considère que des grandes zones de protection patrimoniale, dans l'étude informative on accomplit une vaste étude de l'évaluation du sol qui différentie zones d'usage, croisement des infrastructures, des chemins de transhumance, etc.

L'étude préalable normalement précède à l'étude informative, fournissant information sur le type de infrastructure à développer dans le territoire.

TADIL permet de faire études préalables sans avoir besoin d'implémenter le menu SIG, le menu de bases budgétaires ou le menu de sections type, introduisant les données dans le menu de traçade.

Au contraire, avant de développer une étude informative, l'usager devra introduire les variables du Système d'Information Géographique, les valeurs des bases budgétaires et la section type à implémenter. Une fois que l'information est introduite, l'usager pourra accéder au menu de traçade et générer alternatives.

L'information qu'on pourra obtenir dans chaque type d'étude diffère notamment, comme on décrit ensuite:

- Étude préalable:

- Axe de tracé sur plan
- Profil longitudinal

- Étude informative:

- Axe de tracé sur plan
- Profil longitudinal
- Sections transversales
- Plan de terrassement
- Budget et équilibre de terrassements
- Résultats de rentabilité
- Évaluation de l'alternative.

8. EXEMPLE D'UNE ÉTUDE PRÉALABLE

Dans cette section on décrit le processus nécessaire pour faire une étude préalable. Afin de le rendre plus transparent pour l'usager, on va montrer un exemple.

Le tronçon routier B-131 en passant par Villa Ana – Pueblo Viejo intègre le corridor du Vallée du Río Sur. Il s'agit d'un tronçon d'une longueur estimée de 45 kilomètres avec une section de chaussée unique dont les caractéristiques géométriques sont acceptables. Néanmoins, le pourcentage de poids lourds qui circulent dans ce tronçon (autour du 11%), le chemins de traverse ou très proches aux centres de la ville et ses zones industrielles ainsi que la nombreuse quantité d'intersections à niveau avec des routes complémentaires et de titularisation provinciale limitent notamment la fonctionnalité de l'itinéraire, d'autant plus lorsqu'il s'agit d'un corridor associé au réseau structurant (maille routière qui est utile à supporter des longues parcours et principaux liens extérieurs).

Actuellement, ce tronçon a une TJM de 8945 v/d et une croissance annuelle du 3%. La vitesse moyenne actuelle est 60 km/h. Ceux-ci a un taux de mortalité de 84 et une dangerosité de 3 à l'heure actuelle. C'est pour ça qu'on a mis en service une alternative routière de haute capacité.

Pour vérifier la viabilité technique de la construction d'un nouveau tracé, on dessine une étude préalable avec TADIL. Les études de TADIL disposent de deux blocs principaux bien définis: le TDB et le TDI. Le TDB est le module de la base de données où conditions de différente nature sont chargées. Celles-ci sont détaillées tout au long de ce manuel. Le TDI, une fois que les conditions ont été introduites, constitue un module de calcul de tracé et éditeur de solutions et listes principalement. Une étude préalable ne nécessite pas une base de données, puisqu'il s'agit essentiellement d'une étude pour constater la viabilité technique, c'est-à-dire, la capacité du territoire pour loger des infrastructures avec les caractéristiques indiquées par l'usager.

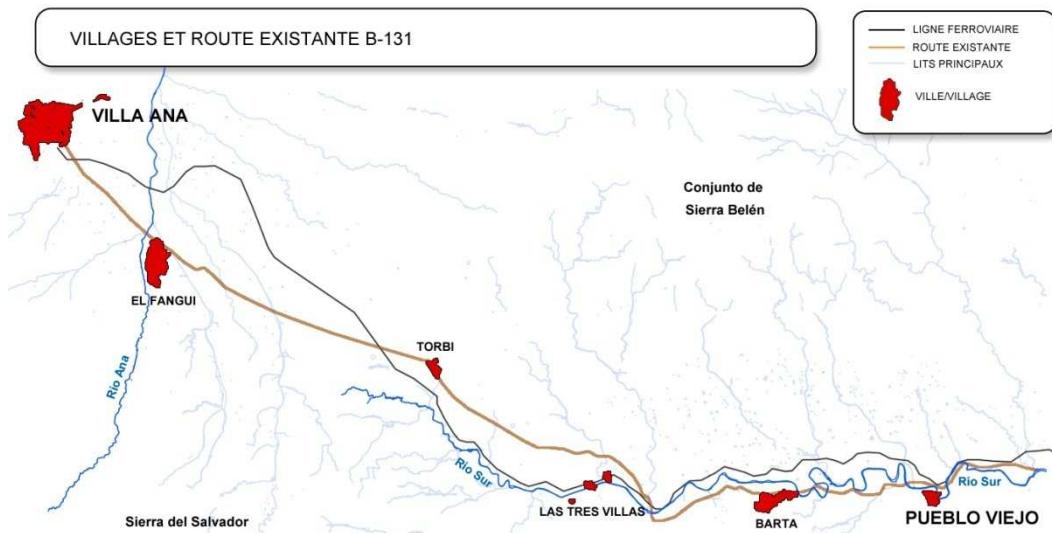


Image 1. Villages et route existante B-131

8.1. Charger le logiciel

TADIL est un logiciel qui opère dedans le logiciel AutoCAD Civil 3D. Généralement, en premier lieu, nous devons ouvrir la cartographie avec ce format (.dwg).

Ensuite, nous chargeons TADIL. En écrivant "netload" dans la barre de commandes. La boîte de dialogue "Select .NET Assembly" s'ouvre et nous sélectionnons le fichier où TADIL est placé. Finalement nous sélectionnons le dossier "app" et nous ouvrons le fichier "acTadill.dll". Pour finir l'installation de TADIL, nous écrivons "TDSET" dans la barre de commandes et, désormais, le logiciel chargera automatiquement chaque fois que nous ouvrons AutoCAD Civil 3D.

8.2. Implementation du TDI

Une fois le logiciel est activé, nous suivrons le processus suivant:

8.2.1. Charger le TDI

Pour charger le menu TDI il est suffit d'écrire "TDI" dans la barre de commandes d'AutoCAD Civil 3D.

Dans l'onglet "Fichier" de la fenêtre TDI, nous sélectionnons "Nouvelle étude préalable". Nous nommons le fichier et enregistrons.

8.2.2. Configuration

8.2.2.1. Chemin d'accès d'un fichier

En premier lieu, le logiciel nous demandera de sélectionner la réglementation à suivre. TADIL possède par défaut la Réglementation Espagnole, bien que l'utilisateur peut introduire la réglementation appropriée.

Dans notre exemple, nous utilisons la réglementation par défaut. Pour cela, nous appuyons sur le bouton "Sélectionner", dans la fenêtre contextuelle, nous ouvrons le dossier "dat" et après le dossier "réglementation".

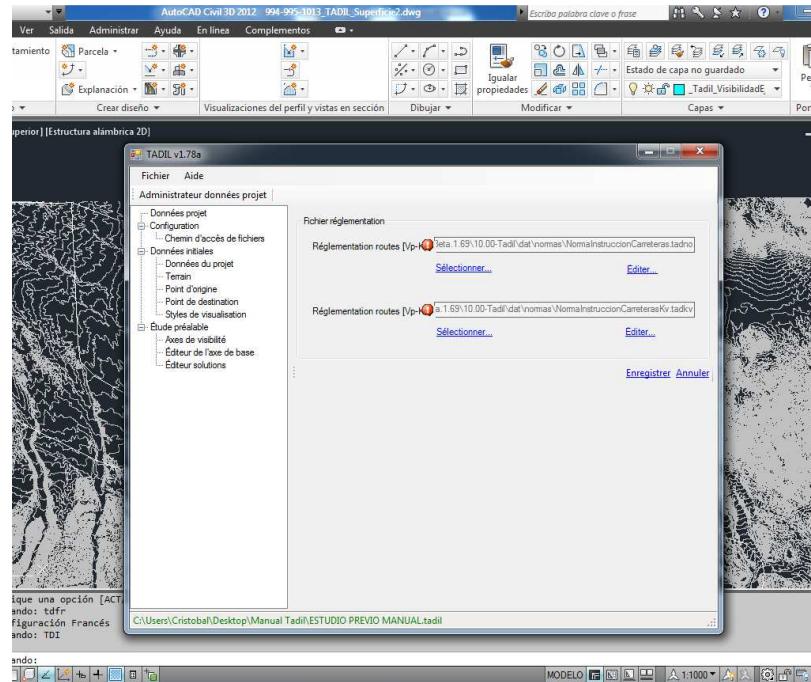


Image 2. Détail de sélection de la réglementation

■ Éditer la réglementation

Si nous options par une réglementation différente, celle-ci serait chargée et, le cas échéant, éditée de la même façon qu'on a décrit antérieurement. En cliquant sur "Éditer", nous pouvons modifier les valeurs des unités des tables et en cliquant "Accepter" nous acceptons les nouveaux conditions, bien en les changeant directement ou bien en cliquant sur le droit de la souris et marquant "Ajouter registre" ou "Supprimer registre". Pour enregistrer les données qui ont été modifiées, il faut cliquer sur "Fichier" et, après, sur "Enregistrer".

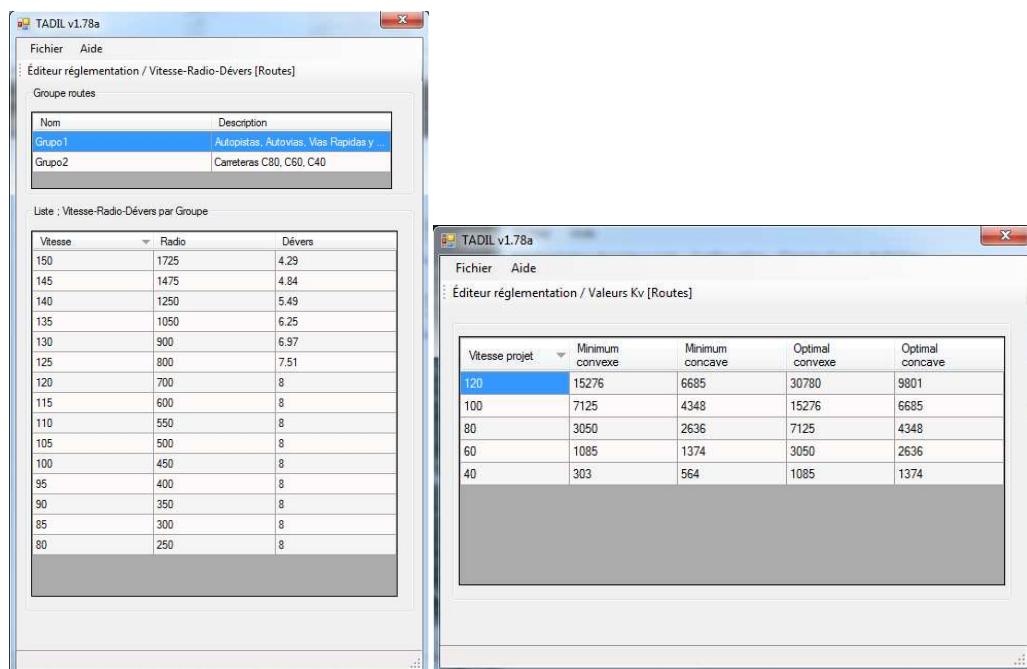


Image 3. Édition de la réglementation

8.2.3. Données initiales

8.2.3.1. Données du projet

À cette section, nous définissons le nom du projet et sa description. Finalement, nous enregistrons.

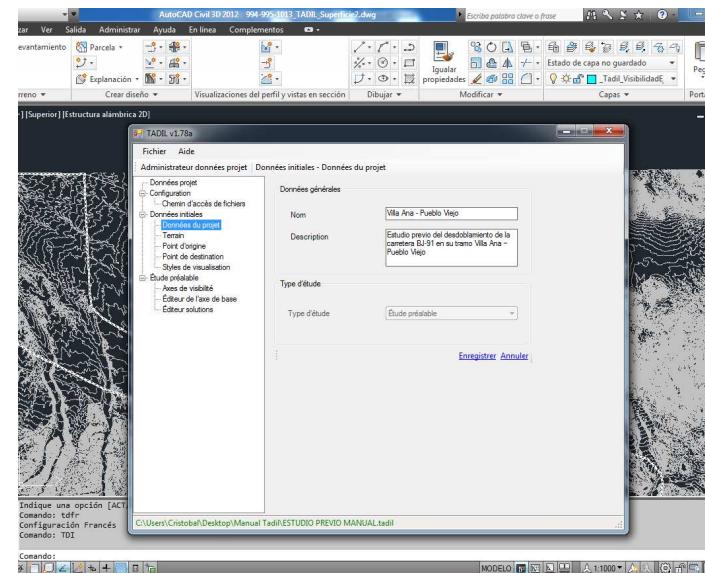


Image 4. Nom et description de l'étude préalable

8.2.3.2. Terrain

Ensuite nous définissons le terrain sur lequel TADIL va travailler. Dans le menu contextuel "Nom", il va apparaître le nom du terrain de la cartographie sur laquelle TADIL va travailler. C'est la cartographie que nous avons chargé préalablement. Nous la sélectionnons et cliquons dans "Enregistrer".

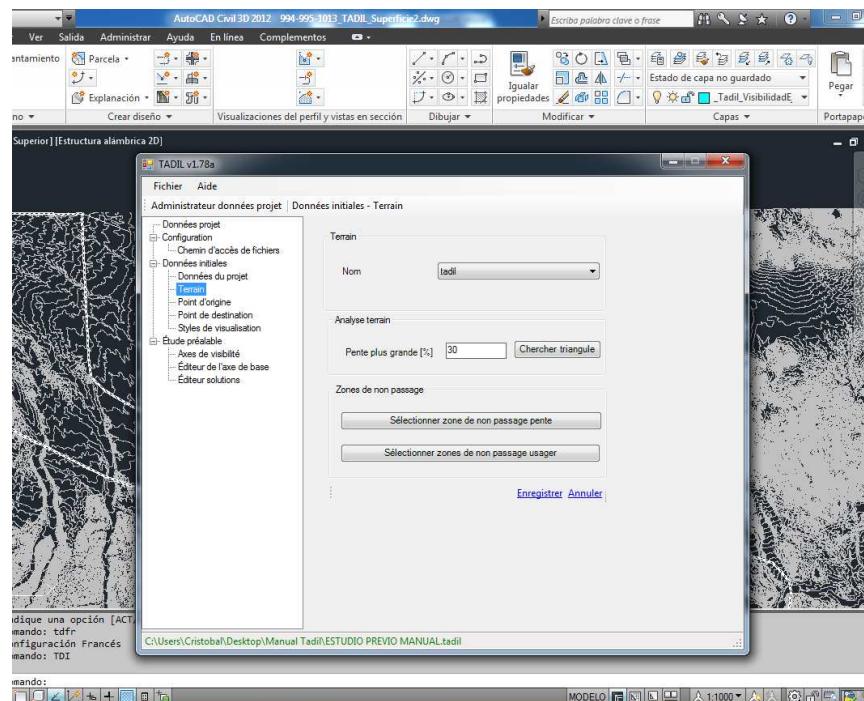


Image 5. Sélection du terrain.

■ Analyse du terrain

Ici nous identifions les pentes qui sont plus grandes que le limite établi. Pour notre exemple, nous marquons pentes plus grandes que 30%. Quand nous cliquons sur "Chercher triangles", TADIL identifie les zones de pente plus grande que 30% sur la cartographie.

■ Zones de non passage

- **Zone de non passage pour raison de pente:** Après établir les zones avec une pente supérieure à 30%, l'usager peut dessiner une poliligne (fermée) autour des sections ayant cette pente. En cliquant sur "Sélectionner zone de non passage pour raison de pente" et sélectionner cette poliligne, TADIL automatiquement va les éviter dans toute alternative de traçade.

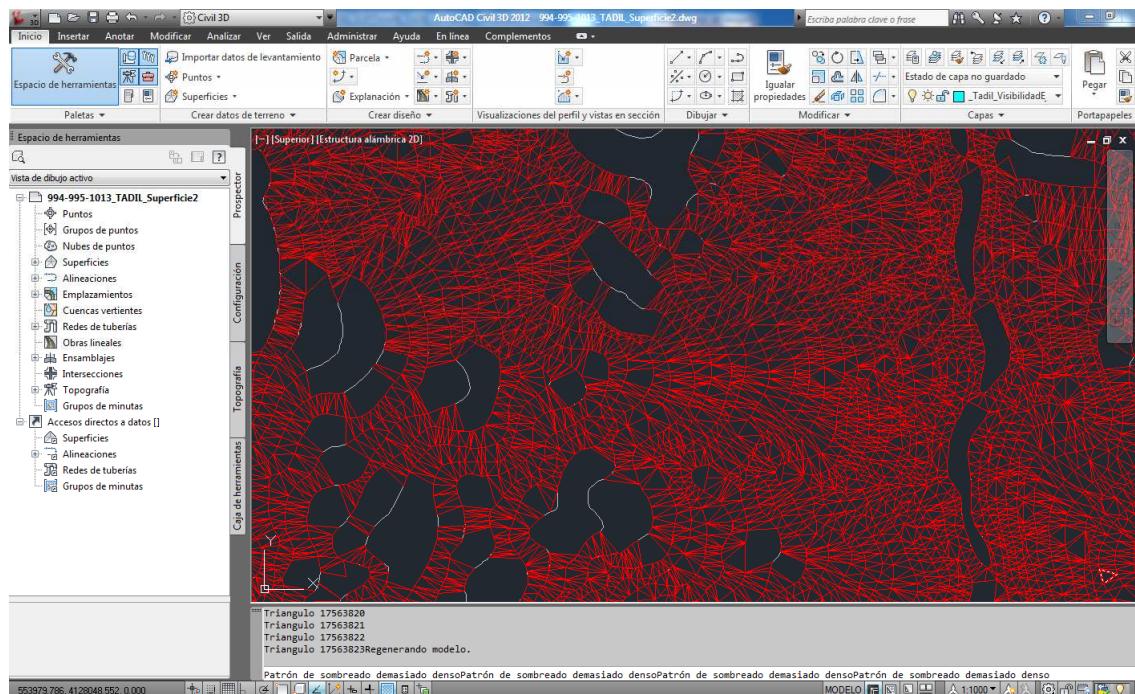


Image 6. Détail de la triangulation que TADIL fait pour pentes plus grandes que le limite établi.

- **Zone de non passage définie par l'usager:** Dans ce cas, l'usager peut délimiter les zones de non passage à son gré. Pour notre exemple, nous ne marquons que les centres urbains comme zone de non passage. De même, nous dessinons des polilignes autour des centres urbains, cliquons sur "Sélectionner zones de non passage usager" et TADIL les évite.

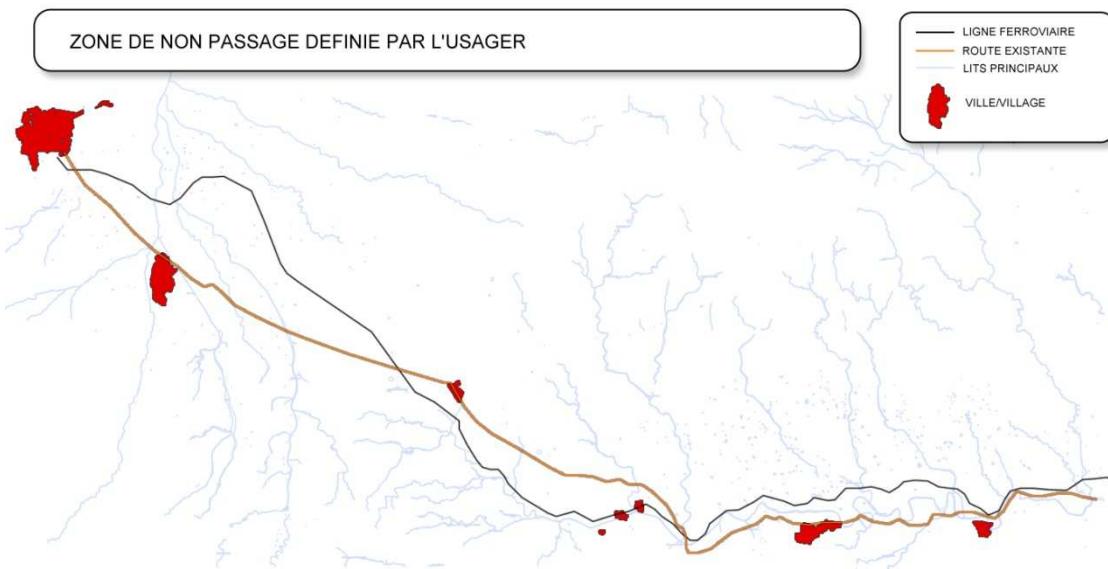


Image 7. Zone de non passage définie par l'usager

8.2.3.3. Point d'origine

La grande avantage de TADIL c'est sa simplicité et vitesse pour calculer le traçage d'une voie. Avec une simple définition d'un point d'origine et un point de destination TADIL analyse les conditions établies par l'usager et sélectionne la meilleure option de traçage.

Le point d'origine peut être défini bien sur la surface de notre .dwg en cliquant sur "Définir point sur surface" et en sélectionnant n'importe quel point de la cartographie ou bien en introduisant ses coordonnées avec le bouton "Définir point par coordonnées".

Dans notre exemple, nous sélectionnons le point d'origine sur surface. Nous plaçons ce point d'origine près la localité de Villa Ana.

- **Définir azimut**

En cliquant "Définir azimut", l'usager peut déterminer un azimut d'origine pour la voie.

- **Définir longueur**

Avec TADIL nous pouvons aussi fixer une longueur de lever en cliquant "Définir longueur". Cette option est applicable quand notre lien doit partir d'une route existante dont longueur est connue. Quand nous marquons cette option, nous devons en plus fixer l'azimut.

- **Définir pente**

Également le traçage peut être forcé à commercer avec une pente fixe. Si la pente est positive, celle-ci sera ascendante. Pour ce choix nous devons cliquer sur "Définir pente". Comme dans le cas précédent, ce choix est applicable quand on considère l'origine ou la destination à un point de voie existante.

Dans notre exemple, nous fixons un azimut d'origine de 120°, une longueur d'origine de 1600 m et une pente de -0.5%. Nous cliquons "Enregistrer" et les données restent fixées.

Nous devons tenir en compte que la longueur de lever est conditionnée par le groupe de route et la vitesse. C'est pour cela que nous recommandons, une fois que ces conditions sont définies, de vérifier que cette longueur respecte les données fournies par TADIL avant de calculer l'axe de base.

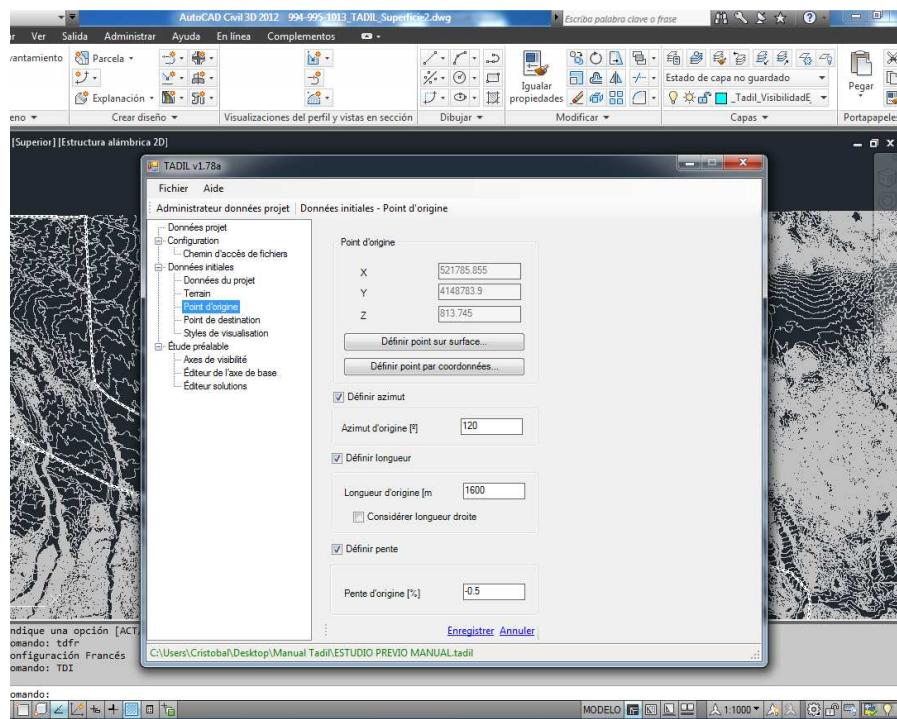


Image 8. Détail des données introduites pour le point d'origine.

8.2.3.4. Point de destination

Nous opérons de la même façon que dans le point d'origine. Nous établissons le point de destination sur surface à côté du centre de Pueblo Viejo, avec un azimut de destination de 300° , une longueur de destination de 1650 m et une pente de destination de -1%.

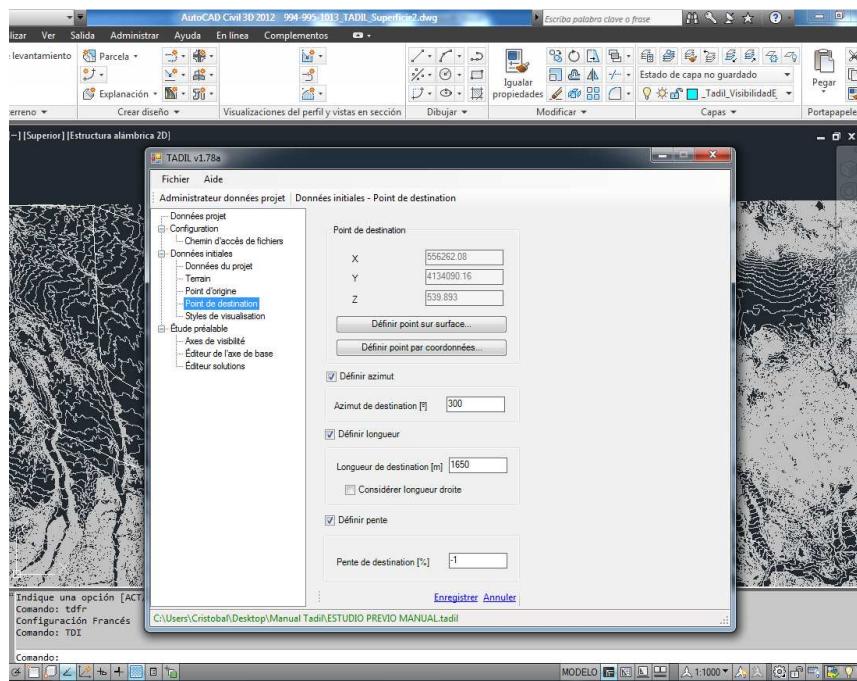


Image 9. Détail des données introduites pour le point de destination

8.2.3.5. Styles de visualisation

L'usager pourra créer lui-même les styles de visualisation et les charger ou bien charger ceux que TADIL porte par défaut (pour en savoir plus on recommande de lire la section "9.3.3.4. Styles de visualisation" de ce manuel).

Pour notre étude préalable, nous chargeons et enregistrons les styles de visualisation de TADIL.

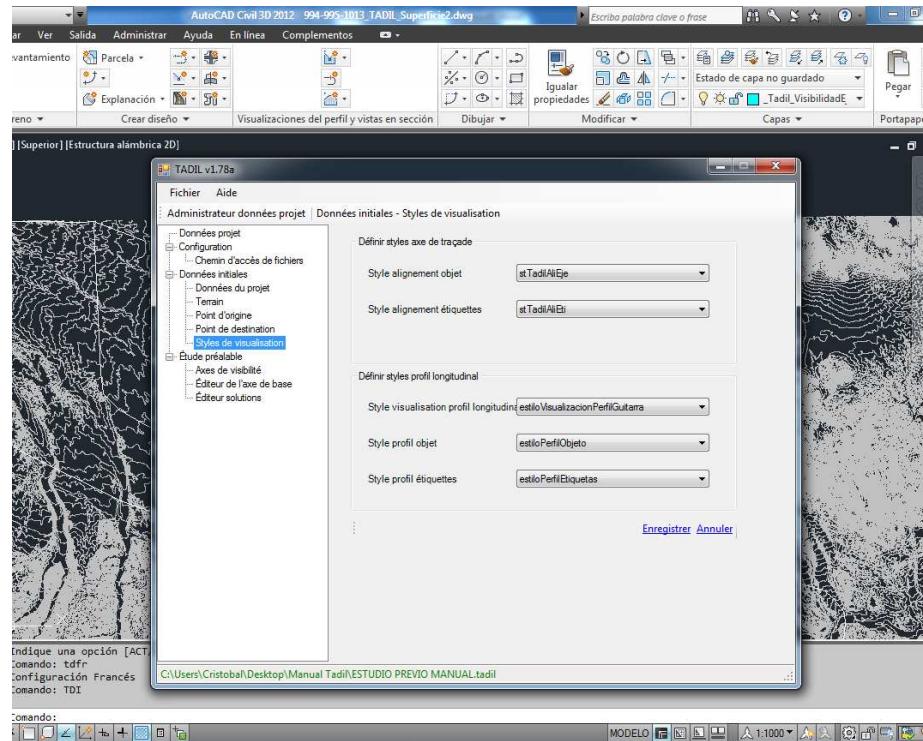


Image 10. Détail des styles de visualisation définis par TADIL.

8.2.4. Étude préalable

8.2.4.1. Axe de visibilité

L'axe de visibilité permet de créer une poliligne d'avance du point d'origine jusqu'au point de destination en bordant les zones de non passage avec une longueur plus petite et définie donc un "axe d'avance ou axe qui suit la trace" pour l'axe de base.

Nous pouvons créer l'axe de visibilité de deux manières:

- **Générer axe de visibilité automatique**

Avec ce choix, TADIL calculera instantanément l'axe de visibilité optimal pour notre projet.

- **Sélectionner axe de visibilité**

Pour choisir cette alternative, nous devons avoir dessiné antérieurement une poliligne en AutoCad Civil 3D. Le point d'origine et le point de destination fixés doivent être égaux au début et à la fin de la poliligne qu'on dessine. Nous recommandons donc de faire une marque sur le point exact d'origine et destination sur la cartographie, ce qui nous sert à dessiner la poliligne.

Pour continuer avec notre exemple, nous sélectionnons un axe de visibilité créé auparavant puisque, avec une étude préalable, nous n'avons pas de données suffisantes pour trouver des différences très significatives quand

TADIL discerne entre plusieurs options. L'axe de visibilité crée est proche à plusieurs localités intermédiaires entre Villa Ana et Pueblo Viejo.

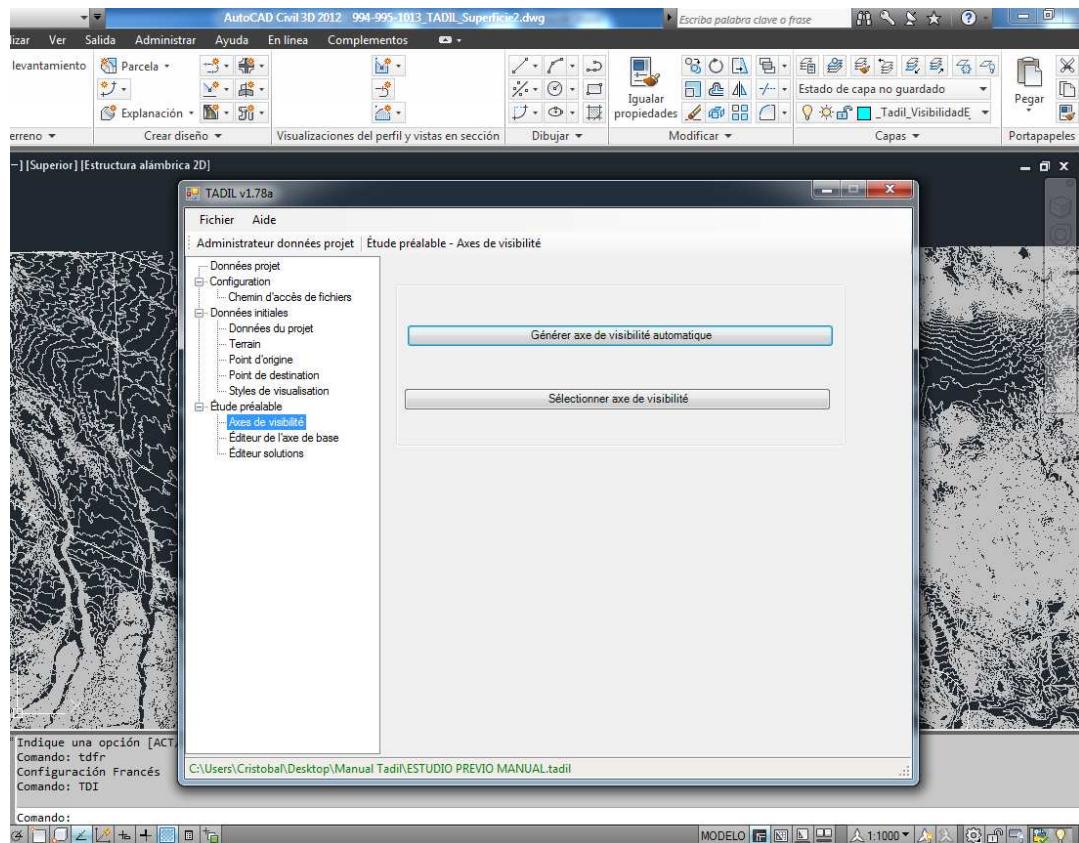


Image 11. Axe de visibilité.

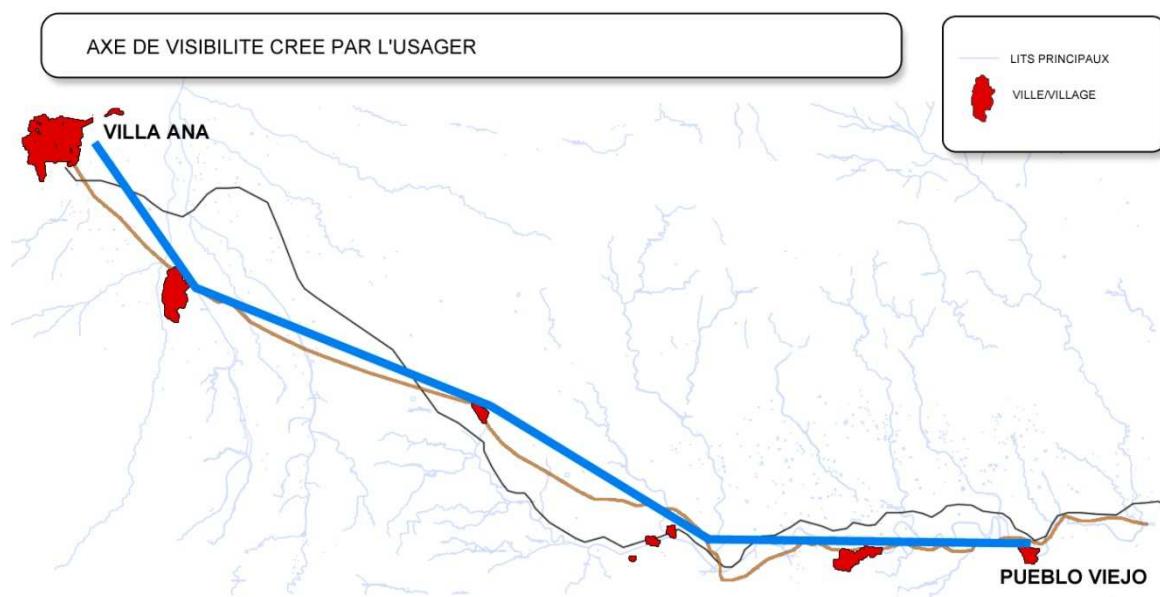


Image 12. Axe de visibilité créé par l'utilisateur.

8.2.4.2. Éditeur de l'axe de base

L'axe de base est une poliligne qui constitue le squelette de notre traçade et dont la géométrie permet de convertir la poliligne à un axe conventionnel de traçade.

• Route

En premier lieu, nous devons sélectionner une route. Nous cliquons donc sur le bouton et nous choisissons la route du sous-menu. Pour notre exemple, nous sélectionnons une route du groupe 1 avec une vitesse de 120 km/h. Quand nous sélectionnons la route, les conditions géométriques sont définies automatiquement selon la réglementation chargée auparavant.

L'usager doit exprimer sa préférence pour une design plus rectiligne ou plus curviligne. La différence entre les deux études est comme suit:

- Si nous choisissons un traçade plus rectiligne, TADIL cherchera l'insertion de lignes droites de la plus grande longueur possible selon la réglementation. Ces lignes droites seront liées par séquences symétriques de clohoide-courbe-clohoide. Quand il y a changes d'orientation, nous insérons des lignes droites entre les clohoïdes.
- Si nous choisissons un traçade curviligne avec des alignements en S, nous insérons clohoïdes en S sans ligne intermédiaire quand il y a changes d'orientation. Les courbes sont donc plus grandes (le pourcentage de traçade avec courbe et clohoïde est généralement plus grand).

Nous pouvons aussi permettre quelques réductions de vitesse ponctuelles, ce qui va nous apporter une plus grande versatilité quand nous cherchons itinéraires dans orographies complexes et va nous faciliter le calcul d'alternatives de traçade.

Le projeteur a aussi liberté pour choisir entre Kv minimum et souhaitable pour le traçade en élévation.

D'entre tous les variables, nous choisissons des lignes droites, sans réductions ponctuelles de vitesse et Kv minimum.

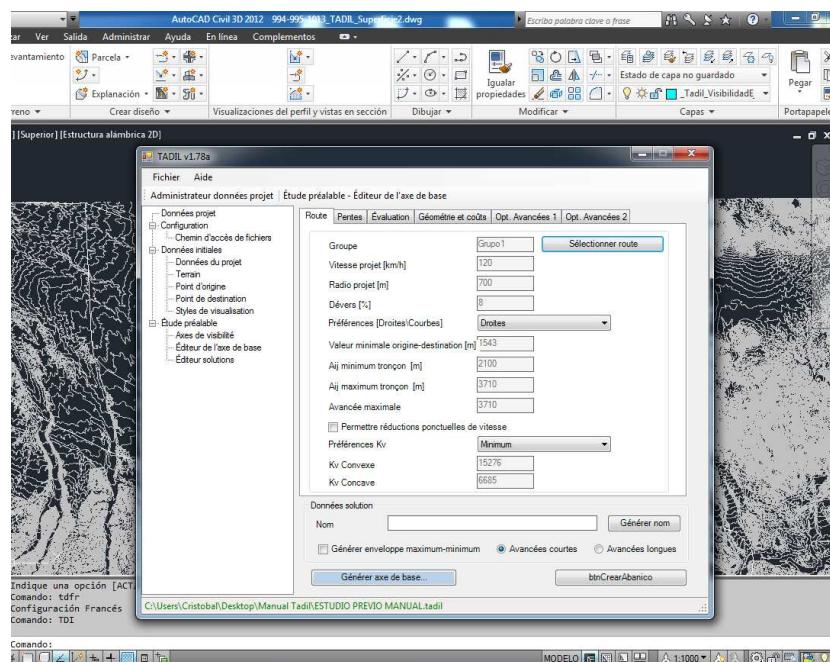


Image 13. Détail de sélection de la route.

• Pentes

Dans la deuxième onglet "Pentes" nous pouvons fixer les pentes maxima et minima pour le tracé général ainsi que pour les structures et tunnels à implémenter. Pour notre exemple, nous prenons les valeurs de design que TADIL possède par défaut.

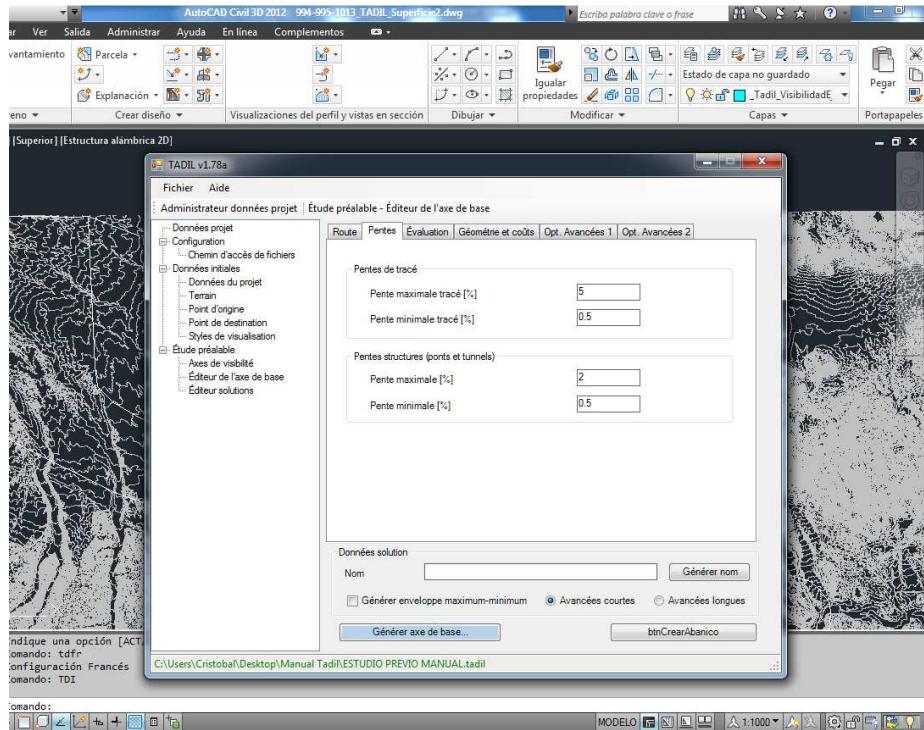


Image 14. Détail des pentes définies par l'usager.

• Évaluation

Dans cette section il s'agit de fixer les préférences de design pour la future route. Le tracé va changer selon la valeur de pondération attribuée à chacune des trois variables fondamentaux considérées (distance, orographie et coût total). La somme des pourcentages de pondération doit être toujours 100%.

Si nous considérons que le coût total constitue le 100%, nous obtiendrions un tracé avec moins d'excavation mais moins droit aussi que si nous introduisions de même la variable de distance. Dans ce cas là, le point de destination ne serait pas le but et le calcul donc ne réussirait pas; TADIL ferait des tracés en boucle sans fin en sélectionnant à tout instant les itinéraires moins coûteux.

Si nous considérons que la proximité au point de destination constitue le 100%, nous obtiendrions un tracé très droit mais très coûteux à construire. Pour garantir le succès du calcul avec TADIL, l'usager devra considérer, pour cette variable, un pourcentage d'évaluation supérieur au 50%. Cependant, pour tracés d'orographie très compliquée, l'usager peut faire des itérations en baissant l'évaluation par distance et en augmentant celle par orographie d'implémentation et coût d'implémentation jusqu'à l'obtenir.

Finalement, l'introduction de la variable d'orographie du terrain permet de primer l'implantation de tracés dans des zones plus plates; si nous combinons cette variable avec la génération de zones de non passage pour raison de orographie de grande pente, nous pourrons obtenir tracés plus "aimables" et, par conséquent, plus facilement constructible. De toute façon, généralement nous ne devrions pas pondérer cette variable au-dessus du 30%. Avec valeurs entre le 10% et le 20% le dessin de l'infrastructure introduit un paramètre de qualité.

Modifier les pourcentages de ces valeurs précitées, selon diverses hypothèses, permettra d'obtenir multiples alternatives dans le terrain en enrichissant et concrétisant l'étude.

TADIL nous offre des valeurs indicatives pour évaluer ces variables, qui nous allons choisir pour notre étude préalable.

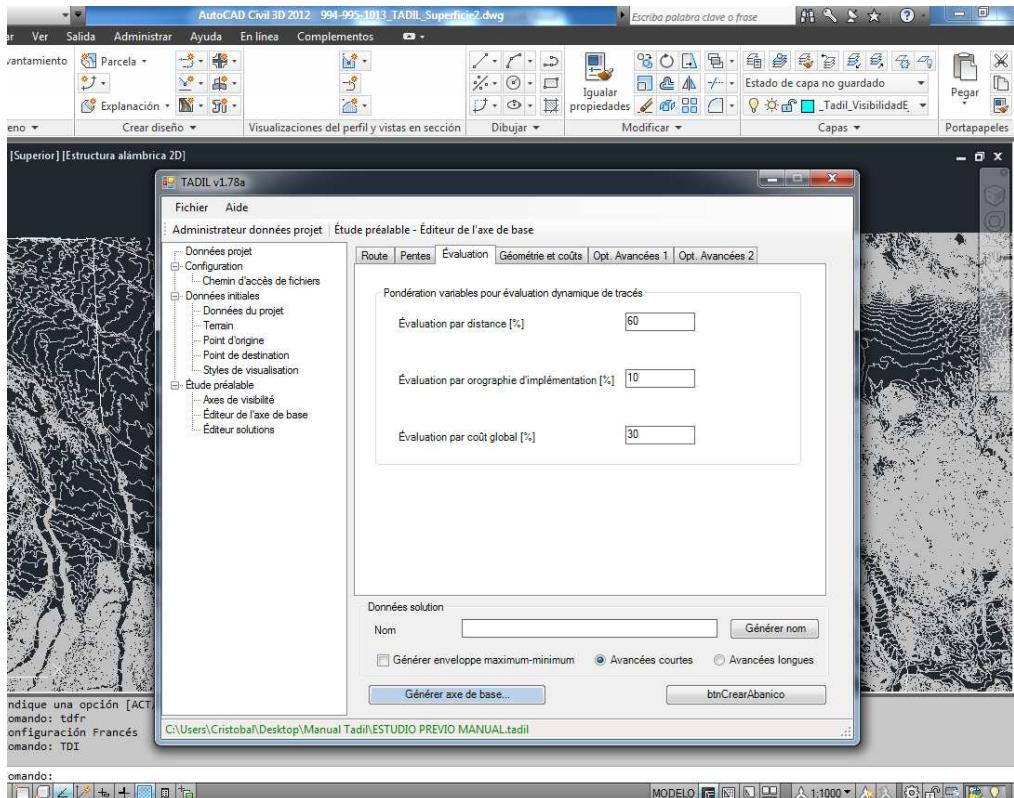


Image 15. Détail des évaluations données.

• Géométries et coûts

Il s'agit de spécifier des données concernant à la géométrie de la route et ses coûts.

Nous indiquons la hauteur maximale de déblai et remblai sur l'axe de tracé, les talus de remblai et terre-plein et la largeur de plateforme.

Il faut souligner que dans cette section le logiciel offre la possibilité de faire la route avec ou sans structures et/ou tunnels. En cliquant sur "Générer ponts et viaducs" nous pouvons définir la hauteur maximale du pilier pour notre projet.

Le coût d'implémentation est le coût indicatif que notre travail va avoir quand on implémente la plateforme.

Le coût de remblai comprend le prix de matériau d'utilisation procédant du remblai (matériau qui peut être utilisé au lieu de travail) et le prix de matériau pour décharge (matériau qui ne peut pas être utilisé au lieu de travail et que nous devons mener au décharge). Nous donnons une valeur moyenne entre les prix d'un coût et l'autre.

Nous suivons les mêmes pas pour le coût de remblai, en donnant une valeur moyenne de matériau d'utilisation (matériau du remblai du lieu de travail lui-même) et le matériau d'emprunt (matériau qui n'existe pas au lieu de travail et que nous devons acheter donc dans des carrières proches).

Le coût de ponts et viaducs est donné par m^2 de structure finie, (panneau). Cependant, le coût du tunnel est donné par la longueur du tunnel fini, dans ce cas particulier, par kilomètre.

Pour notre exemple, nous prenons les données que TADIL possède par défaut pour les structures.

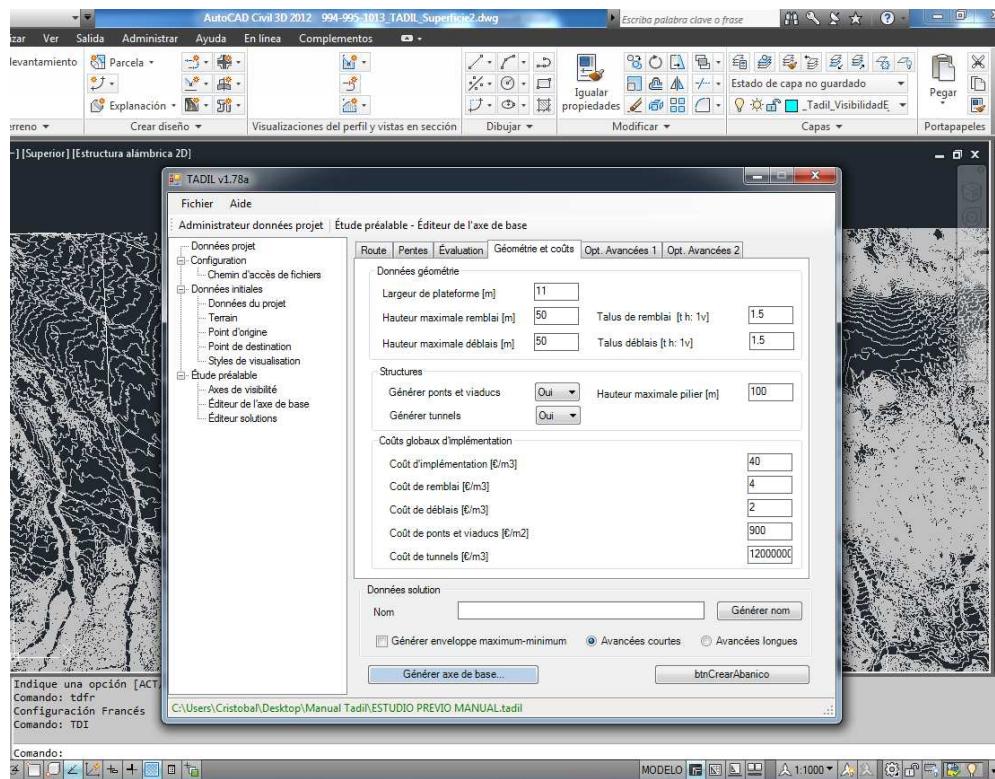


Image 16. Détail des données introduites dans "Géométrie et coûts"

• Options avancées 1

L'évaluation dynamique de traçades concerne les données que l'algorithme de calcule utilise pour chercher les itinéraires de traçade. Nous recommandons ne pas modifier les données que TADIL possède par défaut.

Invalider les tronçons plus longues que le pourcentage indiqué par l'usager est un choix qui permet de atteindre tronçons de traçade avec longueurs plus harmonieuses et limite spécialement la croissance de longueur d'un alignement droit par rapport au précédent.

Considérer Aij constant impose que tous les avances de l'axe de base ont la même longueur. Pour notre exemple, nous ne marquons pas la case Aij constant.

Concernant le point objectif, nous recommandons d'appliquer un pourcentage plus grand que 50%, puisque celui-ci va faire que les traçades soient moins sinueux et plus droits. Ce choix nous permet d'anticiper les points objectifs de l'axe de visibilité.

L'angle total est un angle de projection d'options de traçade dans l'algorithme de recherche locale.

Concernant les dégrées de discréétisation, il s'agit de la séparation des lignes visuelles dans l'algorithme de recherche locale.

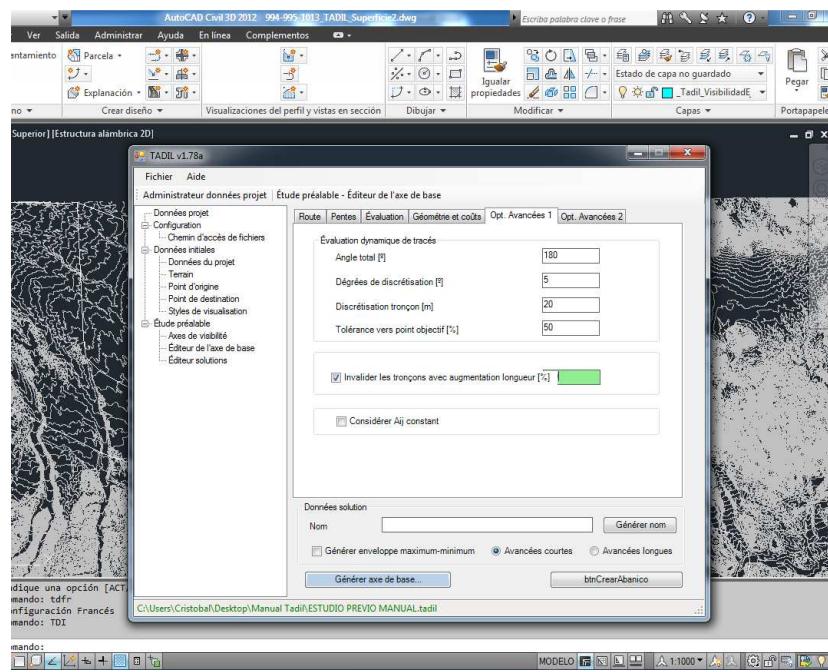


Image 17. Détail des données introduites dans "Options avancées 1"

• Options avancées 2

Nous spécifions les coefficients de diminution. Si nous modifions ces coefficients, nous pouvons obtenir un large et riche éventail d'alternatives. Si nous diminuons les pentes de traçade et les structures ainsi que les hauteurs maximales de déblai, remblai et pilier du viaduc, nous sommes dedans le limite de sécurité.

C'est important de souligner que si nous mesurons la hauteur de déblais et remblais sur l'axe de tracé, il est possible que la hauteur soit supérieure dans le talus. Par conséquent, avec un coefficient de diminution, nous pourraient résoudre notamment cette "hauteur excessive".

Nous ne modifions pas les données que TADIL possède par défaut et suivons avec le calcul de l'étude préalable.

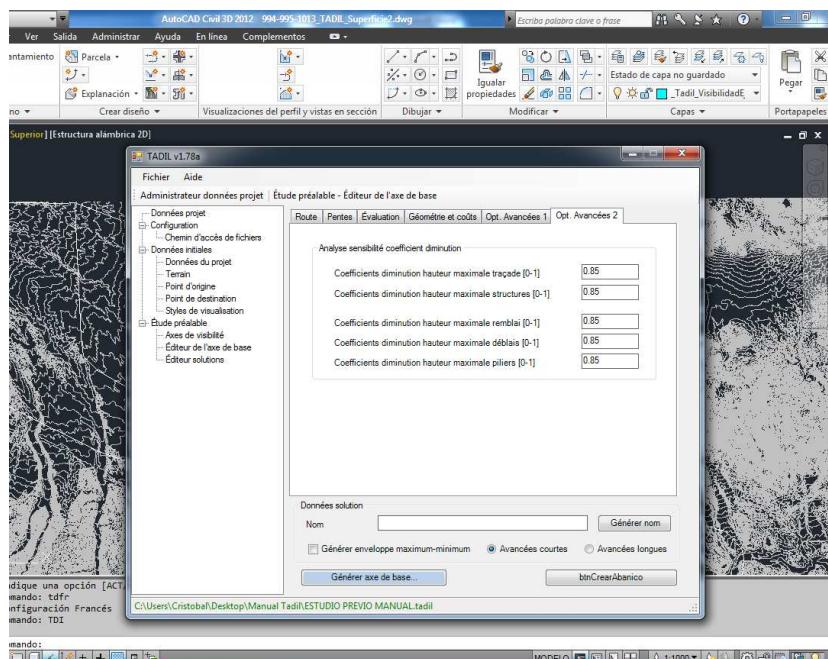


Image 18. Détail des données introduites dans "Options avancées 2"

- **Données solution**

C'est la première donnée que nous pouvons définir pour la solution. Nous pouvons générer le nom ou bien cliquer sur "Générer nom" de façon que TADIL le fait pour nous. TADIL génère un nom pour chaque solution et indique le groupe de la route, la vitesse, la préférence entre droite ou courbe, la préférence de Ky, l'évaluation donnée à la distance, l'orographie et le coût de l'infrastructure et si les avancées courts ou longues ont été sélectionnées. Pour notre exemple, nous laissons TADIL générer le nom.

Avec la méthode d'avancées longues, nous obtenons alignements qui permettent de mieux s'adapter au terrain et qui respectent la réglementation considérée.

Par ailleurs, nous obtenons alignements avec la longueur maximale établie dans la réglementation ainsi qu'un tracé plus simple avec moins d'alignements.

Dans les deux cas, l'usager peut obtenir, une fois que l'alternative est calculée, deux sous-variables (enveloppes de maximums et de minimums).

Pour les deux sous-variables nous obtenons les points de l'enveloppe des axes de base de l'alternative originale. Pour obtenir la sous-variable d'enveloppe de maximums, nous devons orienter les itinéraires à ces points maximums et, pour la sous-variable d'enveloppe de minimums, nous devons les orienter aux points minimums.

Si nous appliquons un des méthodes (avancées courtes et longues) et si nous obtenons les enveloppes (maximum et minimum), nous pouvons obtenir donc trois sous-variables par alternative originale.

Pour notre étude préalable, nous sélectionnons des avancées courtes qui génèrent l'enveloppe maximum et minimum.

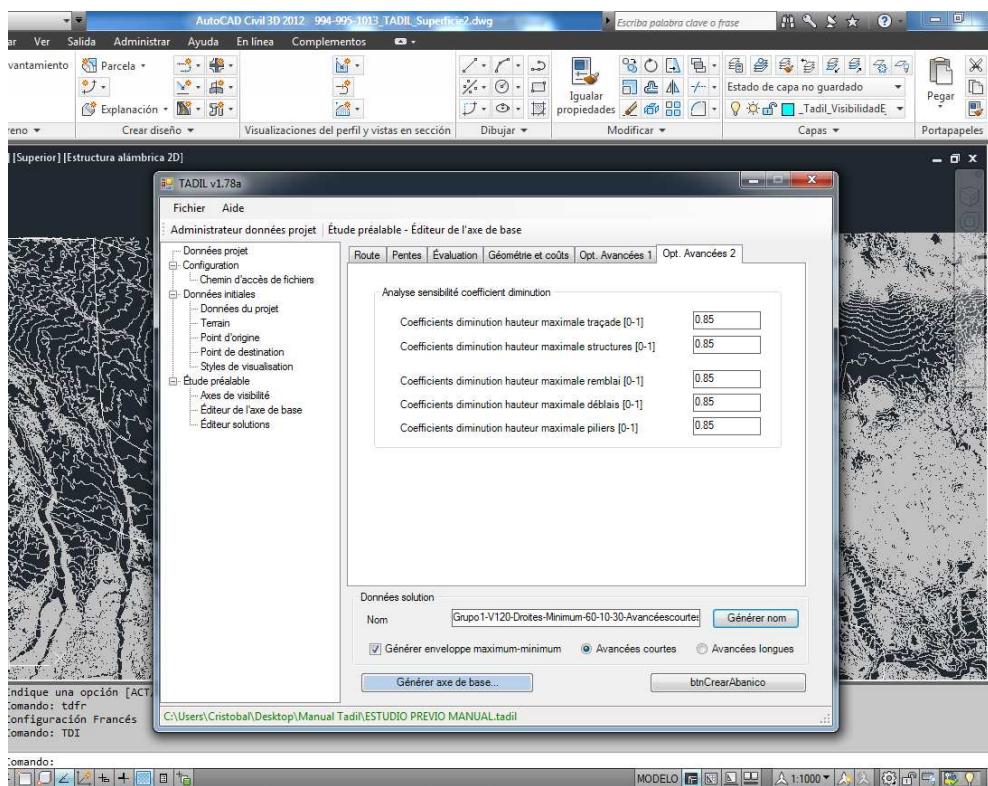


Image 19. Détail des données introduites dans "Données solution".

Finalement, après remplir tous les données, nous ne devons que générer l'axe de base en cliquant sur le bouton homonyme. Si nous sélectionnons généralement enveloppe maximum et minimum, TADIL nous offre trois solutions.

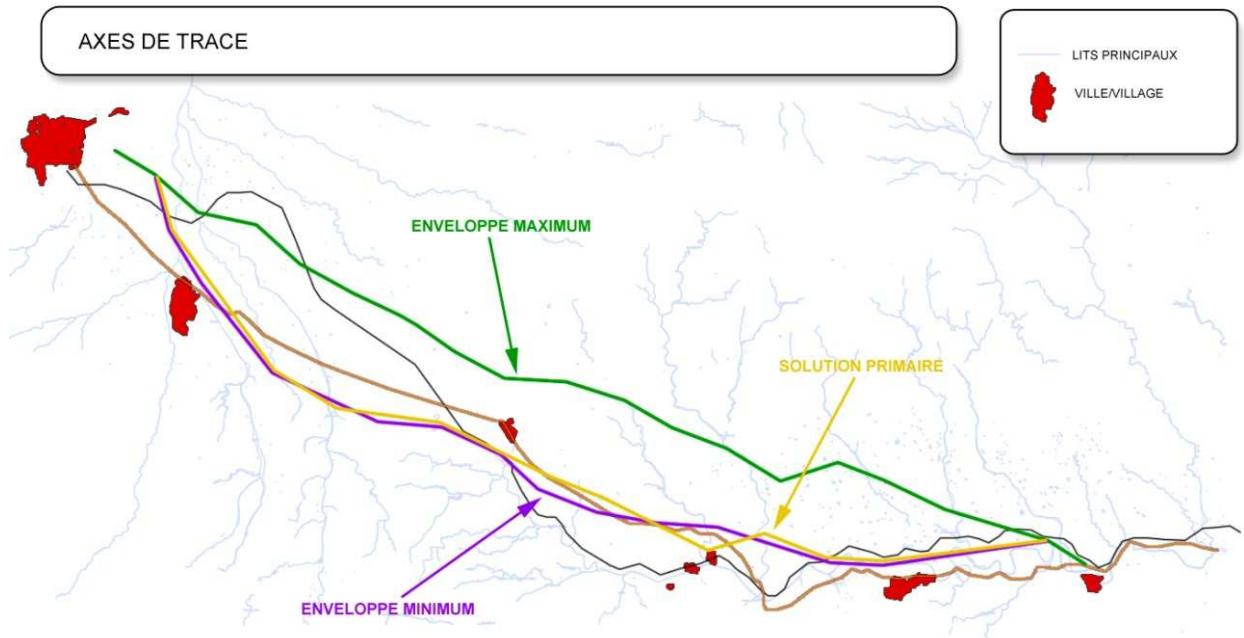


Image 20. Axes de tracé

8.2.4.3. Éditeur de solutions

Cette image nous montre les solutions que TADIL a créées pour notre exemple.

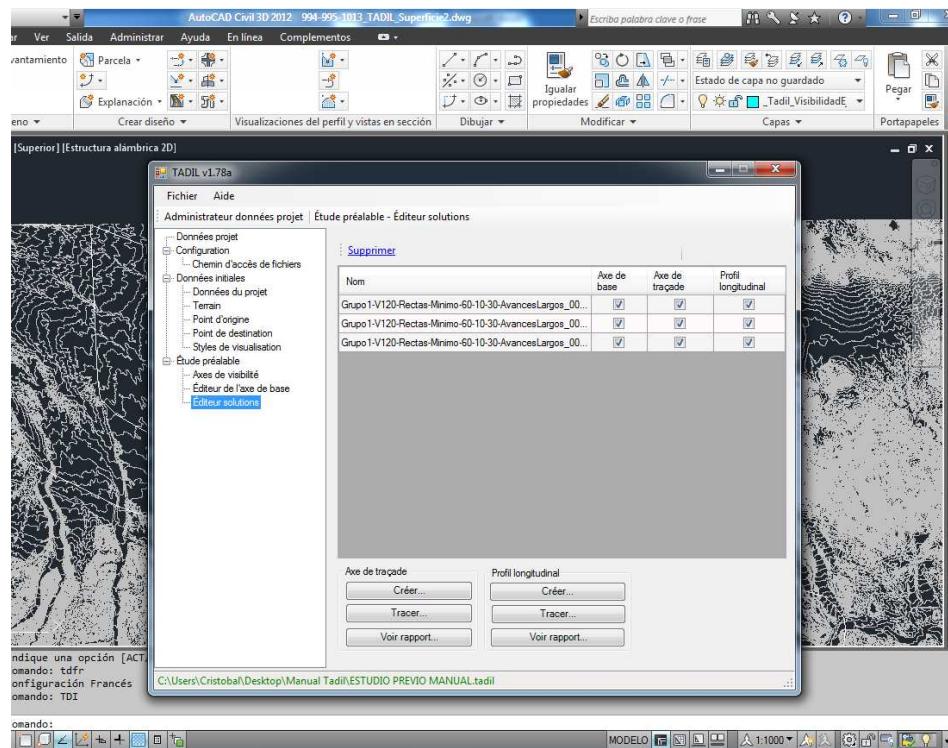


Image 21. Détail de "Éditeur de solutions"

La première solution correspond à la solution primaire calculée par TADIL. La deuxième solution est l'enveloppe de maximum et la troisième est l'enveloppe de minimum.

- **Axe de tracé**

L'axe de tracé est un axe conventionnel qui comprend lignes droites, courbes et courbes de transition - clothoides.

En choisissant une des solutions et cliquant sur "Axe de tracé", TADIL dessine un axe de tracé pour cette solution. Pour notre exemple, nous sélectionnons l'axe de tracé de la solution primaire.

Une fois que l'axe de tracé est dessiné, les tronçons en rouge sont les lignes droites, les tronçons en vert sont les courbes de transition (clothoides) et les tronçons en jaune sont les courbes circulaires.

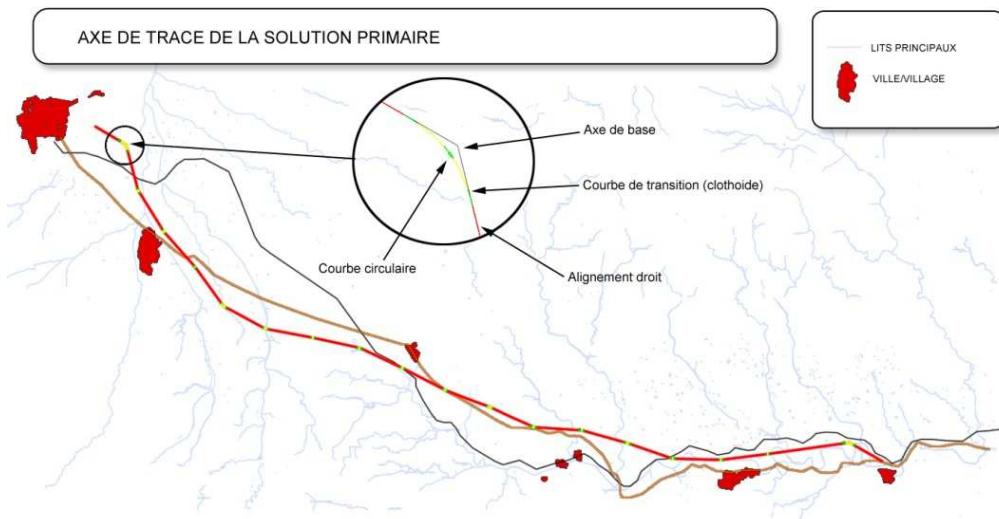


Image 22. Axe de tracé de la solution primaire.

- **Profil longitudinal**

Il suppose la définition de l'inclinaison pour l'axe du tracé obtenu.

Nous créons le profil longitudinal en suivant les mêmes pas que dans l'axe de tracé. Pour notre exemple, après sélectionner la solution primaire, nous cliquons sur "Profil longitudinal". Le logiciel nous invite à insérer un point, nous cliquons sur n'importe quel point du .dwg et le profile longitudinal est dessiné (pour en savoir plus sur l'inclusion du profile longitudinal, on recommande de lire la section "9.3.4.4. Éditeur de solutions", dans "Profile longitudinal" de ce manuel).

Dans la solution nous pouvons observer deux lignes. La ligne en vert est l'inclinaison de la voie et la ligne jeune est le profil du terrain.

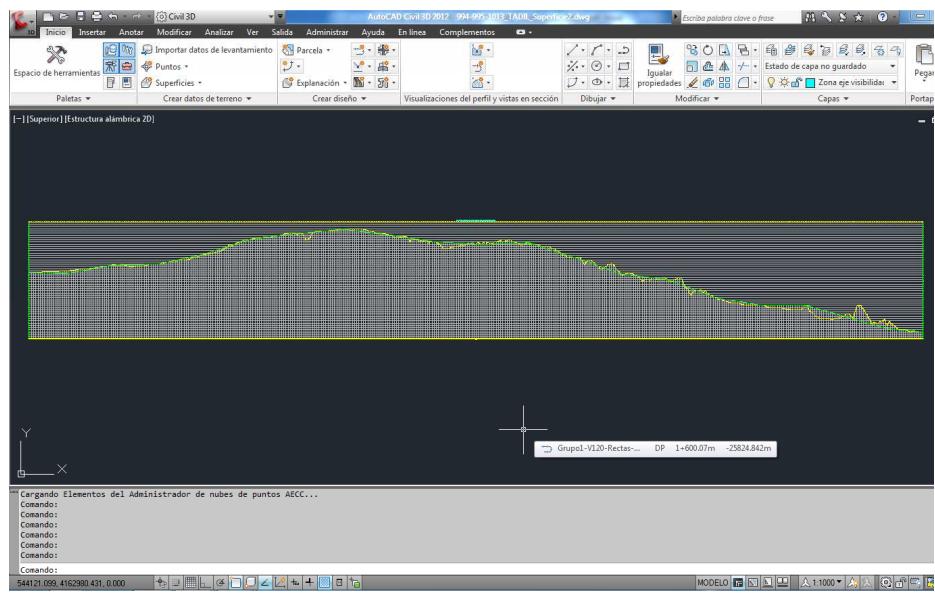


Image 23. Profil longitudinal de la solution primaire.

Ensuite nous montrons les trois solutions de notre exemple.

- Axes de tracé

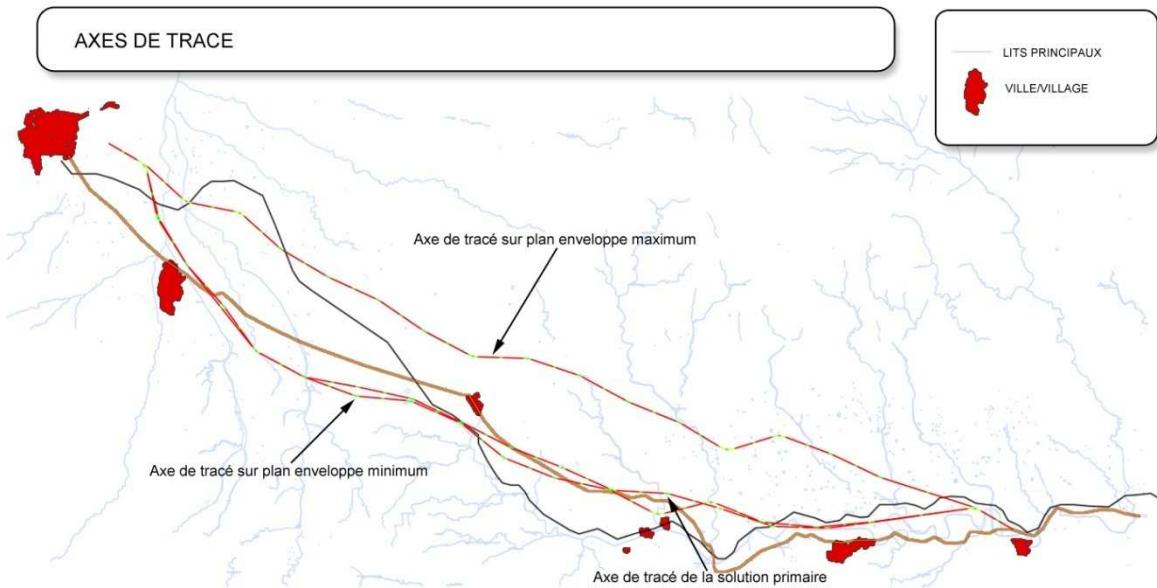


Image 24. Axes de tracé des trois solutions

- Profil longitudinal de l'enveloppe maximum

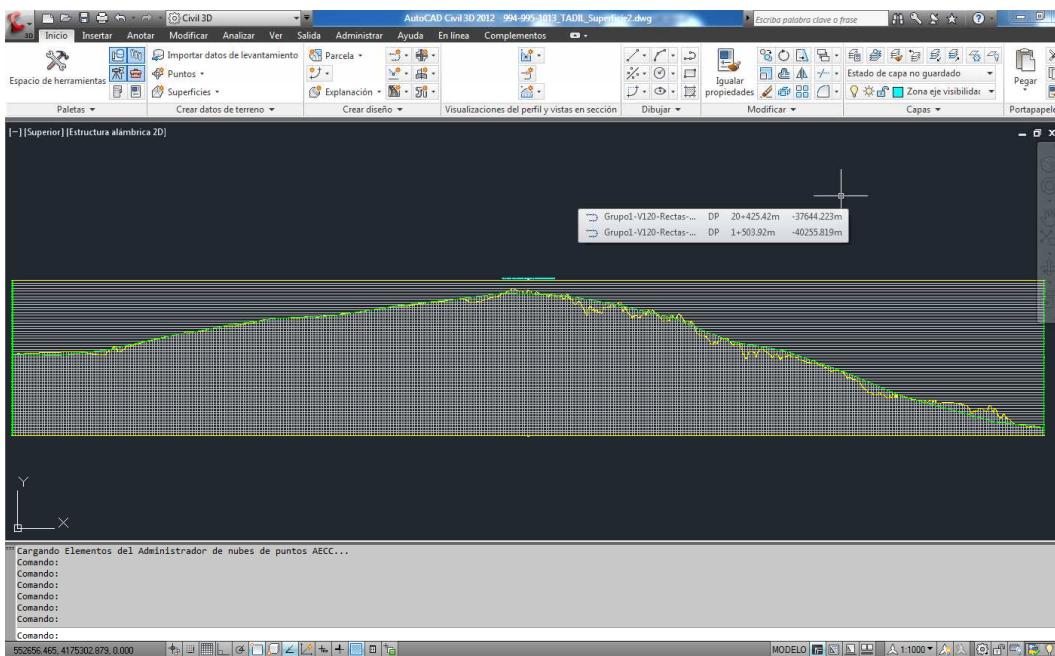


Image 25. Profil longitudinal de l'enveloppe maximum.

- Profil longitudinal de l'enveloppe minimum

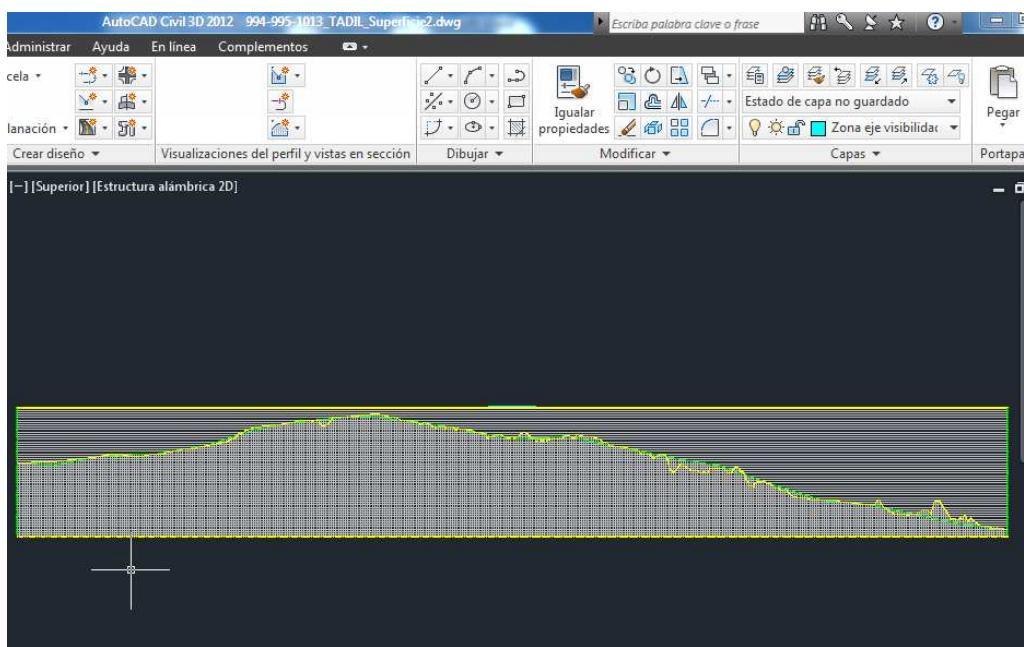


Image 26. Profil longitudinal de l'enveloppe minimum

8.3. Exemple avec axe de visibilité automatique et avancées logues

Pour faire une étude préalable plus variée et riche, nous décidons de ajouter trois alternatives plus de celles que nous avons obtenu dans la section antérieure, une solution primaire plus les deux enveloppes de maximum et de minimum.

Ces trois alternatives partent des mêmes points d'origine et destination définis dans l'exemple et les autres conditions restent aussi.

La différence entre ces variables et les trois antérieures se justifie par les deux points suivants:

- **Axe de visibilité automatique**

Dans ce cas, nous voulons que TADIL calcule l'axe de visibilité d'une façon automatique.

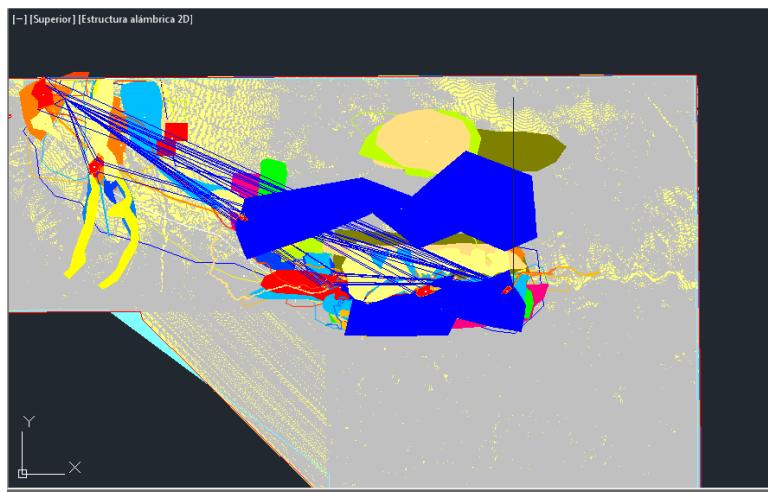


Image 27. Détail du calcul que TADIL fait pour trouver l'axe de visibilité..

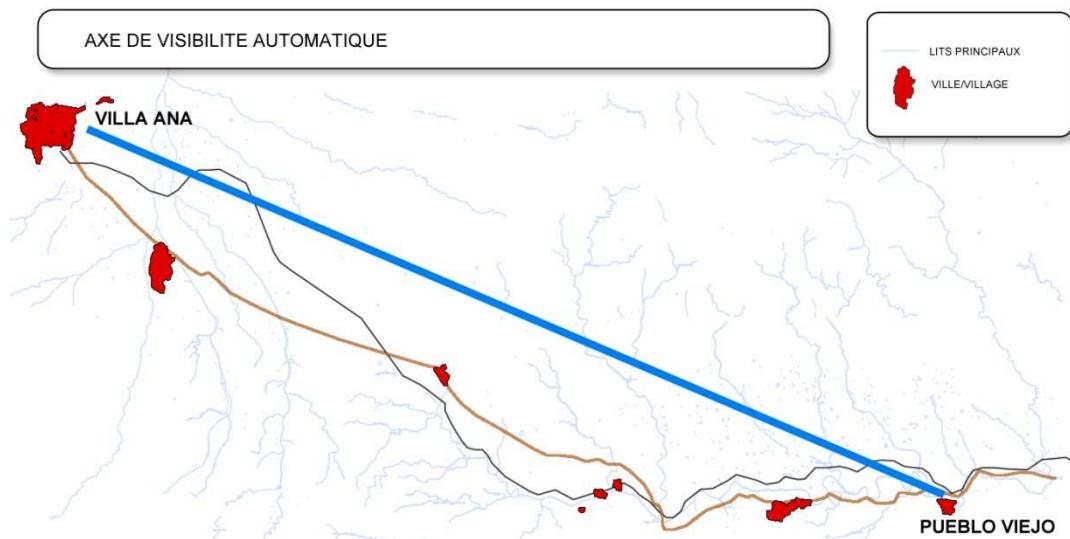


Image 28. Axe de visibilité automatique

- **Avancées longues**

Contrairement à l'exemple précédent, nous choisissons faire un traçage avec des avancées longues. Nous obtenons alignements avec la longueur maximale établie dans la réglementation ainsi qu'un traçage plus simple avec moins d'alignements. Une fois que nous avons sélectionnée "Avancées longues", nous cliquons sur "Générer nom" pour générer l'axe de base.

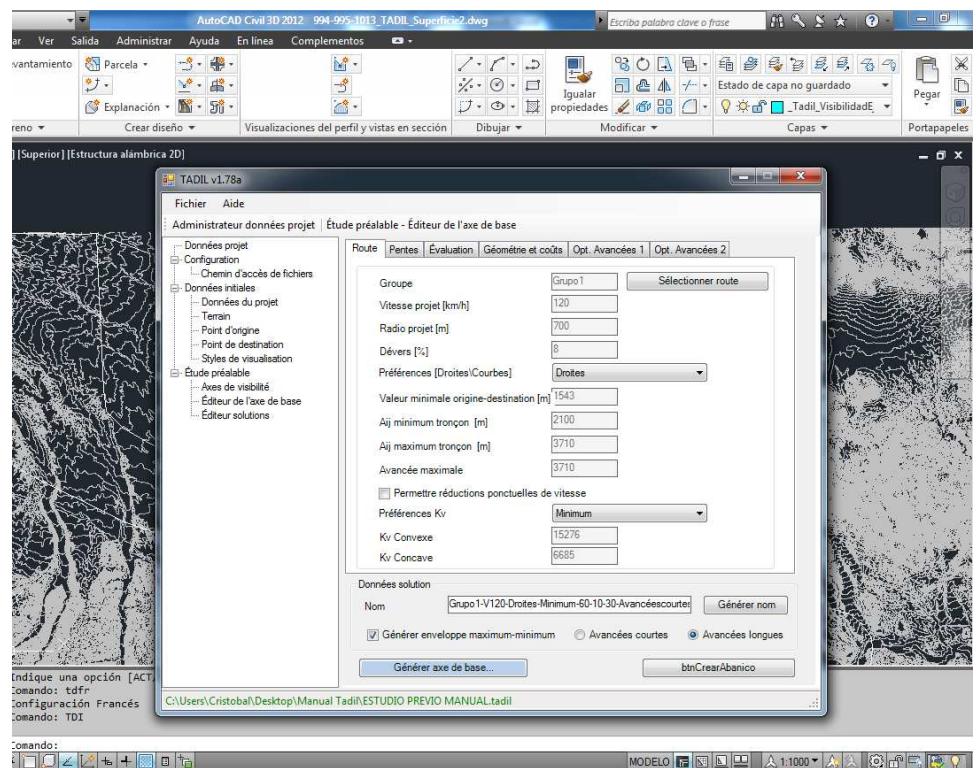


Image 29. Exemple avec avancées longues.

8.3.1. Axe de base

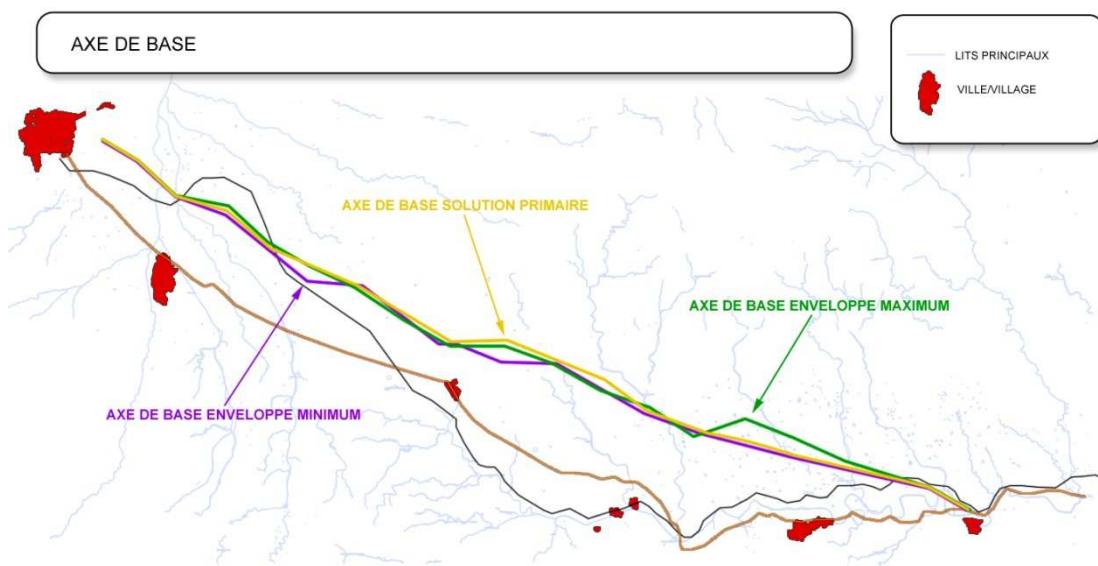


Image 30. Axes de base de l'exemple avec avancées longues.

8.3.2. Axes de tracé

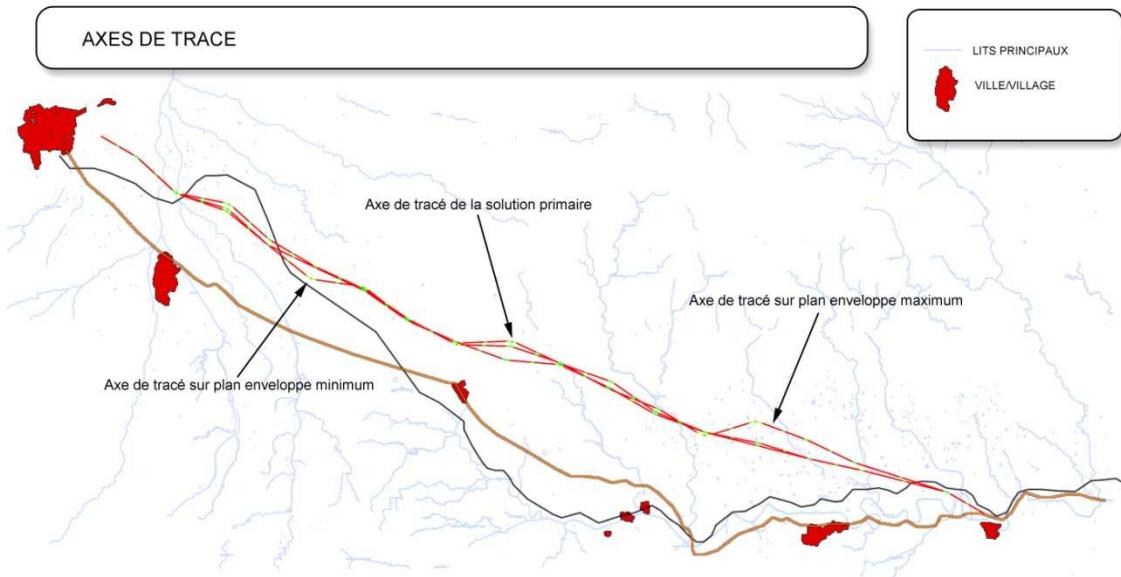


Image 31. Axes de tracé de l'exemple avec avancées longues.

8.3.3. Profil longitudinal

- **Profil longitudinal de la solution primaire**

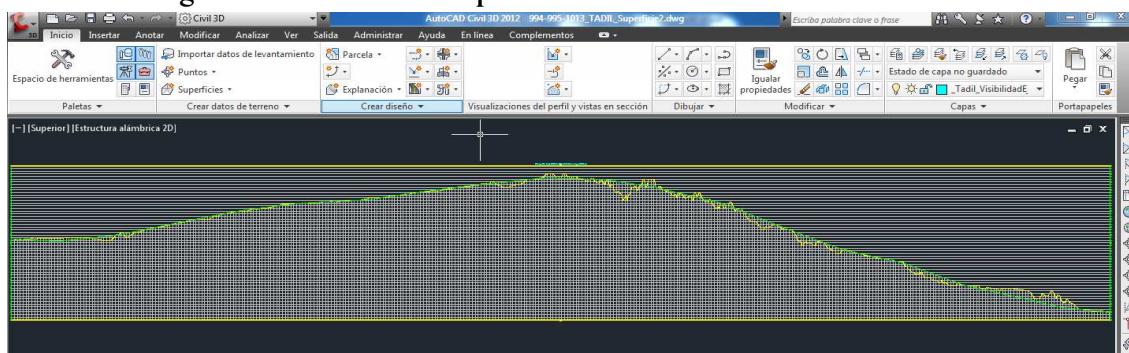


Image 32. Profil longitudinal de la solution primaire avec avancées longues

- **Profil longitudinal de l'enveloppe maximum**

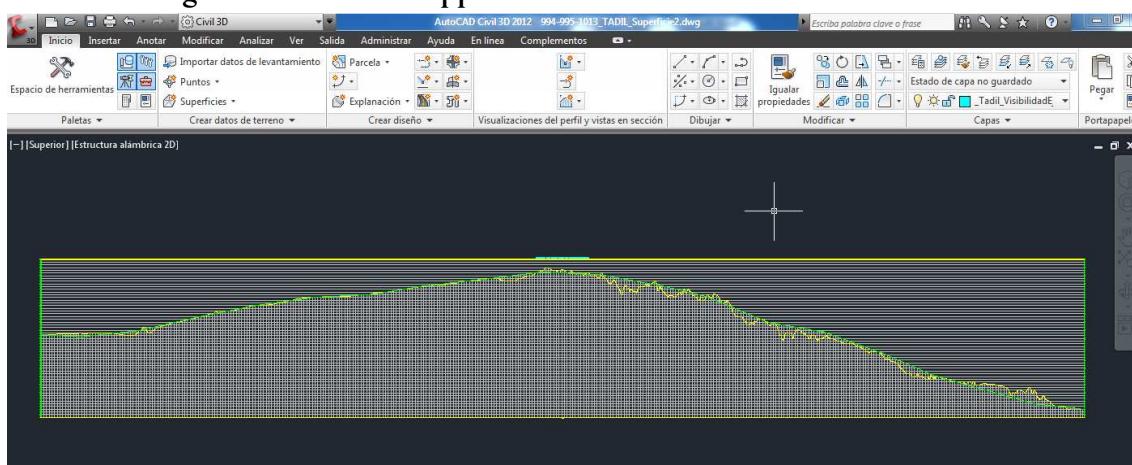


Image 33. Profil longitudinal de l'enveloppe maximum avec avancées longues

- **Profil longitudinal de l'enveloppe minimum**

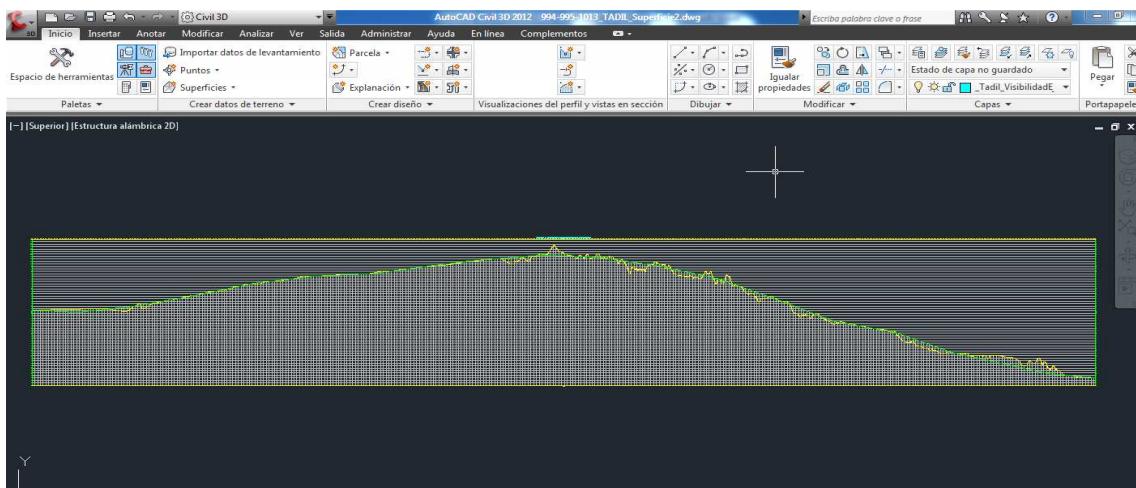


Image 34. Profil longitudinal de l'enveloppe minimum avec avancées longues

9. EXEMPLE D'UNE ÉTUDE INFORMATIVE

Une étude informative est une étude complète incluant tous les variables du terrain.

Pour meilleur comprendre l'étude informative, nous allons résoudre le même cas que dans l'étude préalable.

9.1. CHARGER LE LOGICIEL

TADIL est un logiciel qui opère dedans le logiciel AutoCAD Civil 3D. Généralement, en premier lieu, nous devons ouvrir la cartographie avec ce format (.dwg).

Ensuite, nous chargeons TADIL. En écrivant "netload" dans la barre de commandes. La boîte de dialogue "Select .NET Assembly" s'ouvre et nous sélectionnons le fichier où TADIL est placé. Finalement nous sélectionnons le dossier "app" et nous ouvrons le fichier "acTadill.dll".

9.2. CHARGER LA BASE DE DONNÉES (TDB)

Pour charger le menu de la base de données il est suffit d'écrire "TDB" dans la barre de commandes d'AutoCAD Civil 3D.

C'est important souligner que un TDB peut lui-même servir pour n'importe quel travail et cartographie. C'est pour cela que nous recommandons de faire un TDB riche en données et alternatives et de charger les données spécifiques pour chaque projet. Le TDB peut s'enrichir à mesure que nous faisons des différentes études informatives. Aussi, nous pouvons l'éditer.

Le TDB se compose de quatre grands blocs: Unités de travaux et prix, Système d'Information Géographique, Macro prix et Sections.

9.2.1. UNITÉS DE TRAVAUX ET PRIX

En este primer apartado se definen las partidas de obra de que disponemos y los precios de las mismas. La introducción de los datos es prácticamente igual de una partida de obra a otra. A continuación se detallará la introducción de estos datos:

9.2.1.1. Unités

- **Unité monétaire**

L'usager peut définir l'unité monétaire qu'il préfère pour mesurer son étude informative.

9.2.1.2. Défrichage

- **Général**

La premier case que nous voyons c'est les unités de mesure. C'est nous qui définissons l'unité monétaire avant introduire les données dans le TDB. Cette unité monétaire reste comme ça pour l'ensemble du projet. Les unités monétaires sont constantes dans chaque section et l'usager pourra voir quelle unité de mesure utilise chaque unité de travail.

Pour créer une unité de défrichage, nous cliquons sur "Nouveau" et il apparaît le menu "Détail". Cette unité est définie en remplissant le case et cliquant "Enregistrer". Les unités déjà créées peuvent être éditées et supprimées en cliquant sur "Éditer" et "Supprimer".

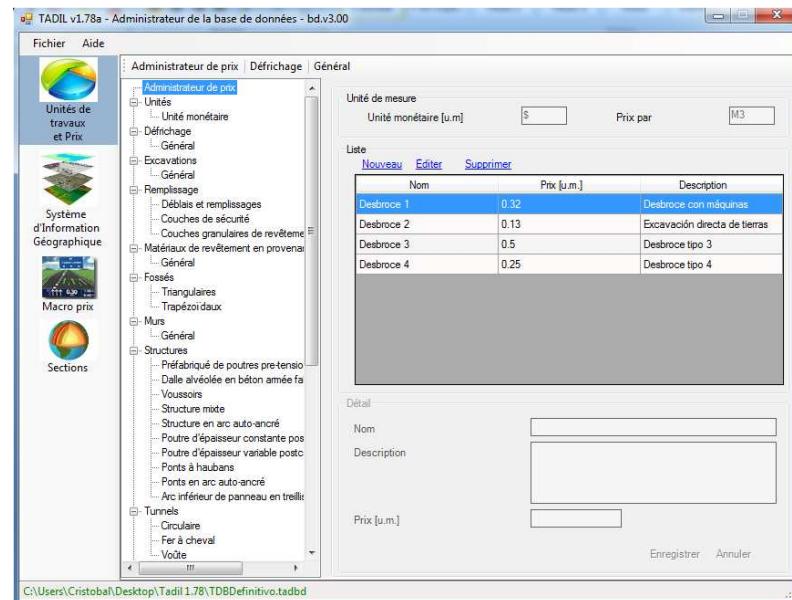


Image 35. Introduction des données de défrichage.

9.2.1.3. Excavations

- **Général**

L'introduction de données est très similaire à l'antérieure. Mais, dans cette section-ci, nous introduisons deux variables différentes:

- **Prix d'utilisation:** C'est le prix que nous devons payer pour faire l'excavation et utiliser son matériau lui-même dans lieu de travail.
- **Prix de décharge:** C'est le prix que nous devons payer pour faire l'excavation et mener le matériau précédent jusqu'à la décharge, bien parce que le matériau n'est pas apte pour le lieu de travail ou parce qu'il y a excédent de matériau.

Nous devons tenir en compte que, dans ce cas là, l'introduction de données doit être liée avec le type de matériau de la zone et cohérente avec l'étude géotechnique de la zone à implémenter.

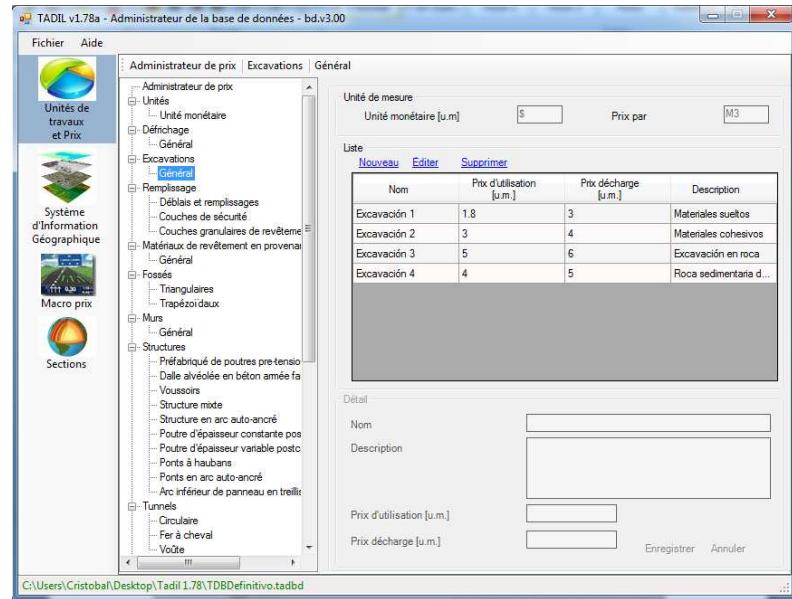


Image 36. Introduction des données d'excavations.

9.2.1.4. Remplissage

Nous suivons les mêmes pas que dans les excavations mais avec deux petites nuances:

- Prix d'utilisation: C'est le prix que nous devons payer pour utiliser le matériau précédent de l'excavation et faire les remblais avec celui-ci.
- Prix d'emprunt: C'est le prix que nous devons payer pour acheter du matériau dans les carrières proches au lieu de travail, pour les mener et les mettre en œuvre.

Par exemple, nous montrons l'introduction de données dans "Remblais et remblassages" et de la même façon dans "Couches de sécurité" et "Couches granulaires de revêtement".

Comme en la section antérieure, les matériaux de remblai à utiliser doivent être cohérents avec le matériau d'excavation du lieu de travail lui-même et aussi avec l'étude géotechnique.

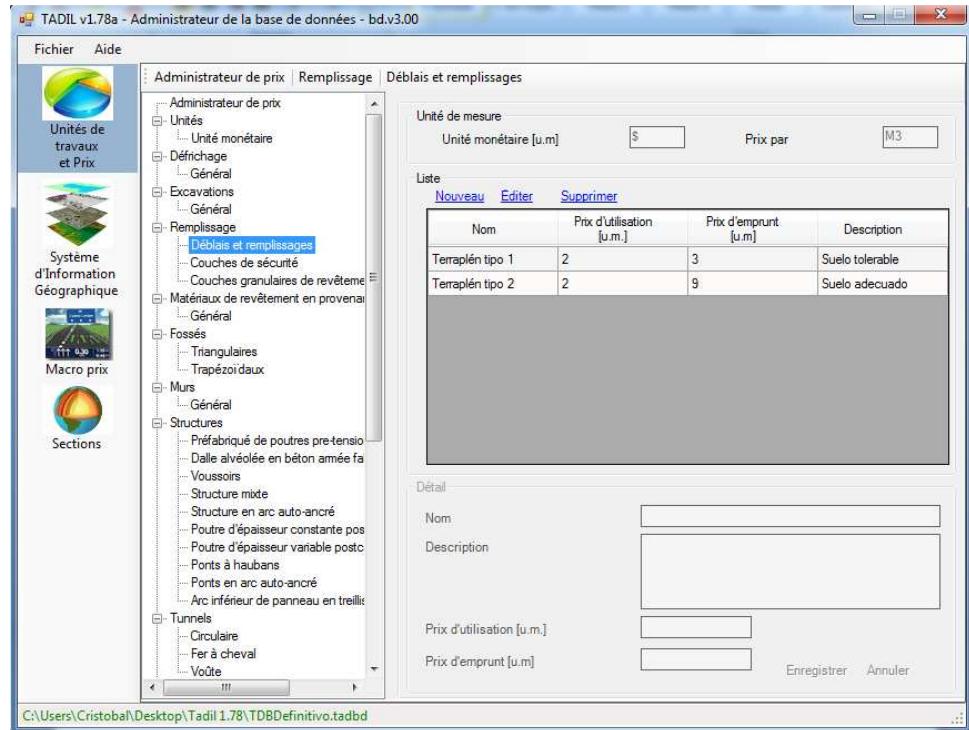


Image 37. Introduction des données de remplissages.

9.2.1.5. Matériaux de revêtement en provenance de centrale

- **Général**

Nous suivons les mêmes pas.

Les matériaux de revêtement en provenance de centrale sont utilisés pour faire la couche de revêtement. La choix d'un matériau ou d'un autre pour construire la couche de revêtement peut varier selon les conditions et besoins de la future voie, bien que le plus commun est l'utilisation des fraiseuses d'asphalte et béton.

Le prix que l'usager donne aux unités de revêtement en provenance de centrale va changer de manière substantielle selon l'emplacement de la centrale, car il peut être permanente (autour du lieu de travail) ou peut être placée dans le lieu de travail.

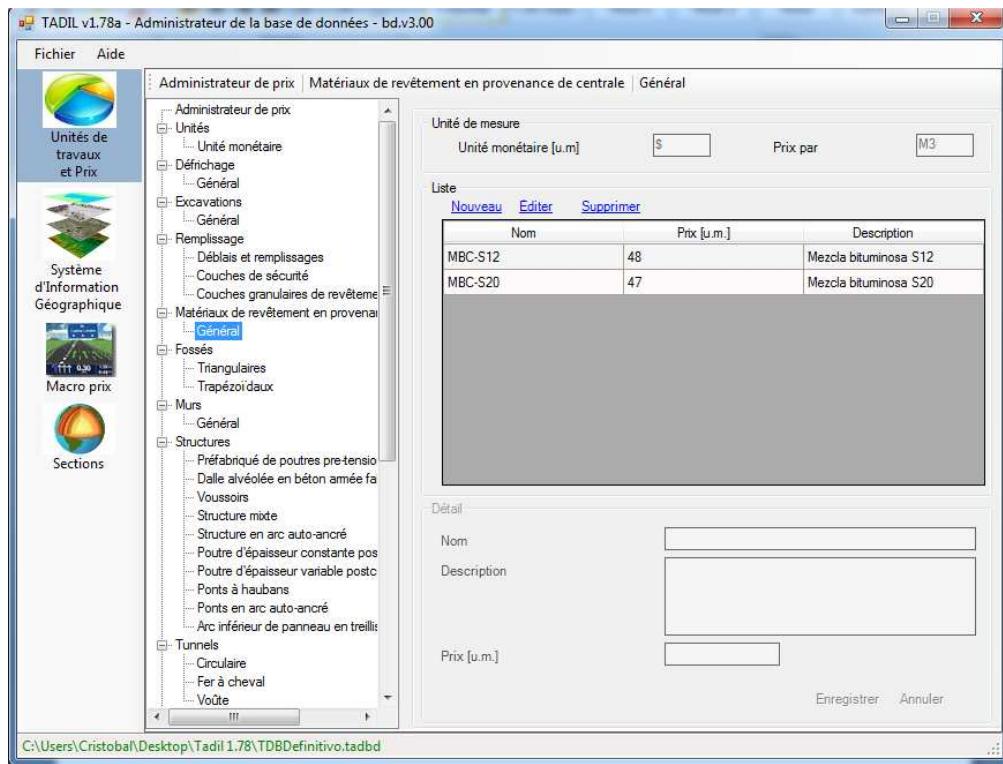


Image 38. Introduction de données de matériaux en provenance de centrale.

9.2.1.6. Fossés

Comme exemple, nous introduisons des fossés triangulaires.

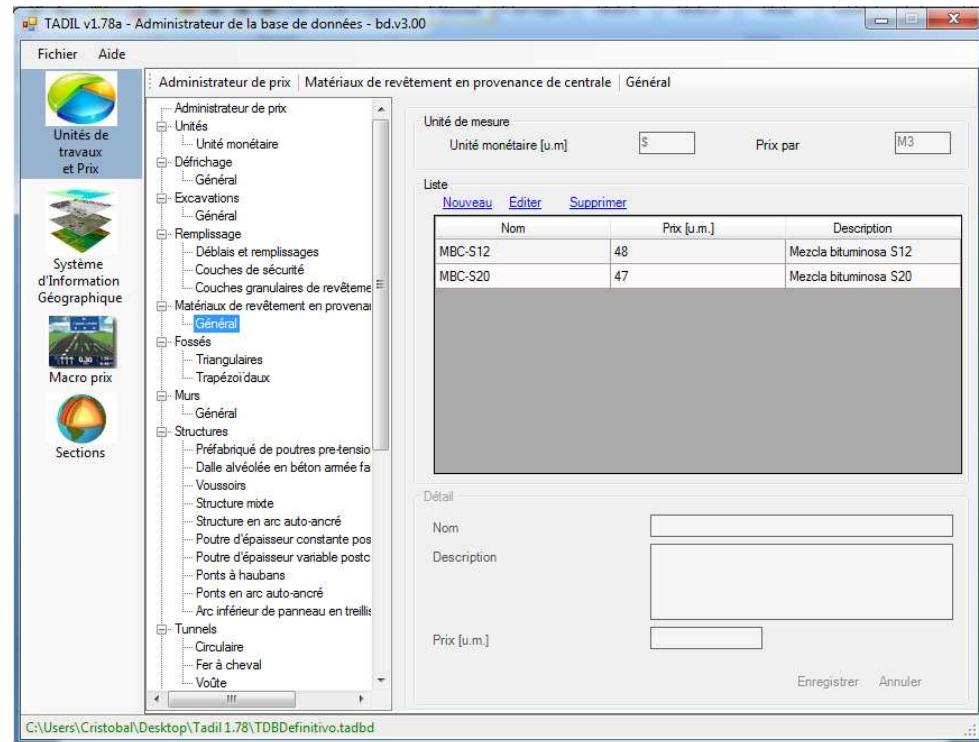


Image 39 Introduction des données de fossés.

Nous suivons les mêmes pas pour le reste d'unités de travaux du menu.

9.2.1.7. Murs

Quand l'usager calcule le coût du mur, il doit tenir en compte que ce coût revient du mètre cube de mur fini et que ce prix comprend tout le procès de construction du mur. Par exemple, pour un mur de béton armé, il comprend le béton, l'acier, les coffrages, le personnel... et pour un autre de brise-lames il comprend le matériau, les machines, etc.

9.2.1.8. Structures

L'usager doit aussi tenir en compte que le prix introduit pour les structures revient du mètre carré de panneau fini. Pour obtenir le prix de panneau, l'usager doit considérer tous les conditions pour la construction, comme la hauteur de pilier et sa manière de construction; par exemple, un panneau préfabriqué sera plus cher si la hauteur de pilier est plus grande. Une autre aspect important à tenir en compte est la lumière entre piliers, car si la lumière du panneau est plus grande, le bord de panneau sera plus grande aussi.

9.2.1.9. Tunnels

Le prix des tunnels, en revanche, revient du kilomètre par tunnel fini. De la même façon, l'usager doit considérer tous les coûts qui entraîne leur construction: traitements spéciaux, galeries, bulonnages, bouclier de micropieux, etc.

9.2.2. SYSTÈME D'INFORMATION GÉOGRAPHIQUE (SIG)

Le SIG est un système d'information capable d'intégrer, stocker, éditer, analyser, partager et montrer l'information géographiquement référencée. C'est à dire, il s'agit d'un outil qui permet de faire consultations interactives, analyser l'information spatiale, éditer des données, cartes et présenter les résultats de tous ces opérations.

Le SIG fonctionne comme une base de données avec information géographique qui se trouve associée par un identificateur commun aux objets graphiques d'une carte digitale. Ainsi, en marquant un objet, nous pouvons connaître ses attributs et, à l'inverse, en demandant un registre de la base de données, nous pouvons savoir sa position sur la cartographie.

9.2.2.1. Variables géotechniques

9.2.2.1.1. Terrassement

Dans cette section, nous définissons tout ce qui concerne le terrassement du lieu de travail, la génération de sections transversales, paquets de revêtement et terrains de fondation. Une fois que nous définissons cette zone, nous pouvons l'édition et la supprimer en cliquant sur le bouton homonyme. En cliquant sur "Nouveau" nous commençons à définir notre zone géotechnique.

■ **Données généraux**

Dans "Groupe Lithologique" nous devons nommer la zone géotechnique. Après, nous pouvons choisir entre interdire le passage ou pas dans cette zone dû aux risques géotechniques. Nous pouvons activer ou désactiver cette option dans "Interdire passage. Zone de risque géotechnique". Le sélection du couleur n'est que le couleur que TADIL attribue à ce groupe lithologique sur plan, une fois que nous avons attribué une poliligne (voir ci-dessous).

Nous sélectionnons le matériau de défrichage, le TNS, le matériau d'excavation, le matériau granulaire, le matériau des couches de sécurité, le matériau de remblai, le matériau d'assainissement dans remblai et le matériau

d'assainissement dans déblais d'un menu contextuel qui nous offre les matériaux que nous avons défini préalablement dans "Unités de travaux et prix".

Quand nous avons le matériau, nous observons combien de matériau est utilisable au lieu de travail. Ainsi, nous commençons par les couches supérieures, en particulier par les couches granulaires de revêtement. Nous spécifions le pourcentage d'utilisation de ce matériau d'excavation et le type de matériau. Également, nous le spécifions pour les couches de sécurité et les couches de remblai. C'est logique que le pourcentage d'utilisation est plus grand dans les couches supérieures que dans les couches inférieures. Ce ne serait pas logique que nous pourrions utiliser plus de matériau pour couches qui ont besoin d'un matériau meilleur que pour couches que n'en ont pas besoin. Pour de plus amples informations, voir la Guide Méthodologique d'Application en matière de génération de l'équilibre de terrassements.

Une autre option est celle de configurer l'assainissement du terrain dans remblai et déblai. Nous activons ce choix en cliquant sur les cases "Configurer purge sous remblai" et "Configurer purge en déblai". C'est notamment important signaler que la pente maximale sans marche du remblai concerne la pente maximale que nous pouvons considérer pour cet assainissement de façon que celui-ci soit stable. Si la pente est plus grande, le terrain de fondation du remblai n'est pas stable et nous devons construire l'assainissement du terrain avec marches.

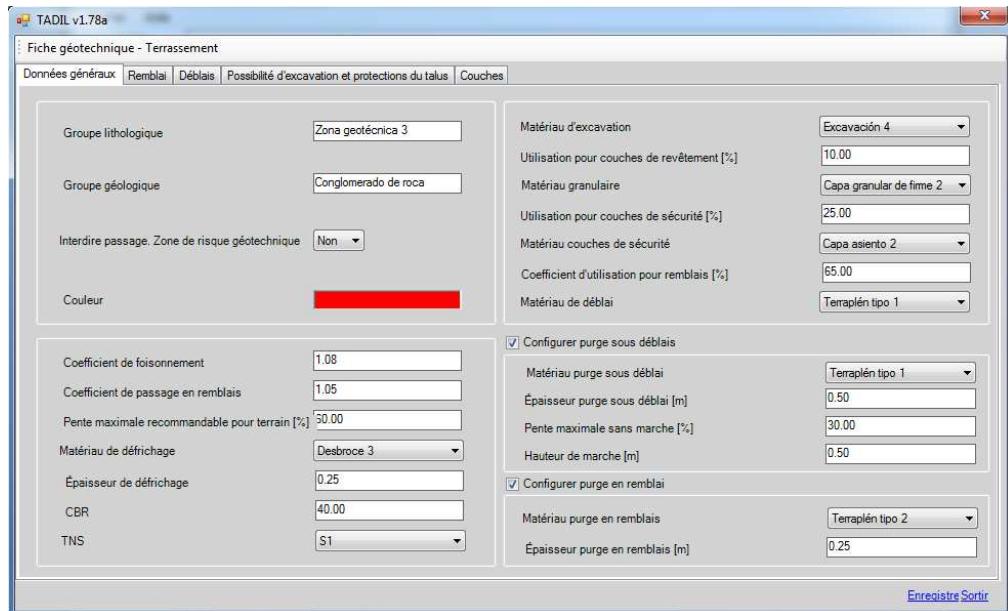


Image 40. Introduction des données générales du terrassement.

Nous cliquons sur "Enregistrer" et nous passons à l'onglet suivante.

■ Déblai

Dans cette section, nous avons trois options: Faire le remblai avec talus constant, avec mur dans la marge ou avec talus ayant bermes. TADIL fait les déblais si nous sélectionnons une des trois cases qu'il y a pour la zone géotechnique. Si nous voulons faire un déblai avec mur dans la marge, nous devons choisir le matériau du mur d'une liste conforme aux murs que nous avons défini auparavant dans "Unités de travaux et prix".

Une fois que nous spécifions les déblais pour ce groupe lithologique, nous enregistrons les données.

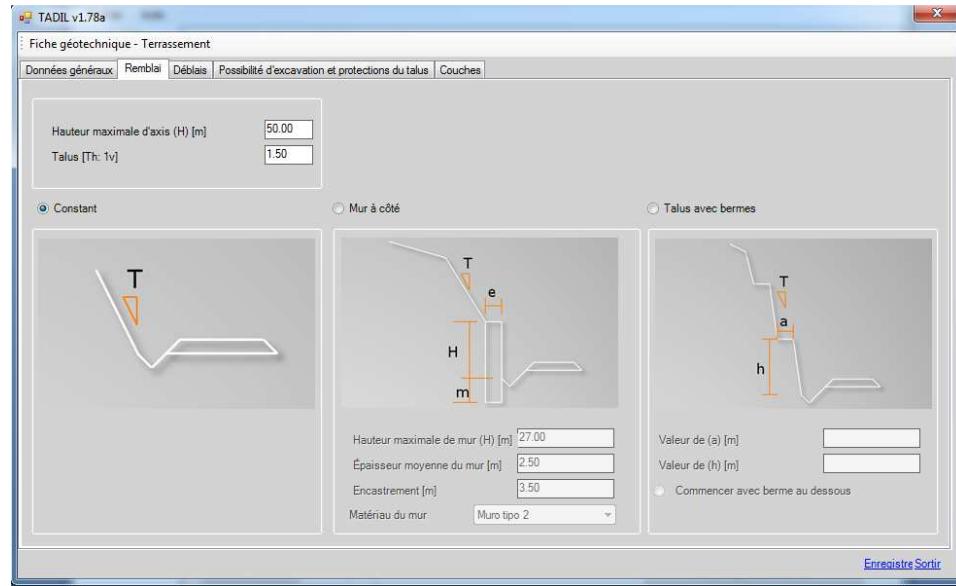


Image 41. Introduction des données de déblai.

■ Remblai

En suivant les mêmes pas, TADIL offre trois possibilités: Terre-plein avec talus constant, avec talus sur mur et avec talus ayant bermes. En cliquant sur une des trois cases, nous pouvons choisir le type de déblai que nous souhaitons pour cette zone géotechnique.

Nous sélectionnons le matériau du remblai et le matériau du mur du menu contextuel conforme aux données définies auparavant dans "Unités de travaux et prix".

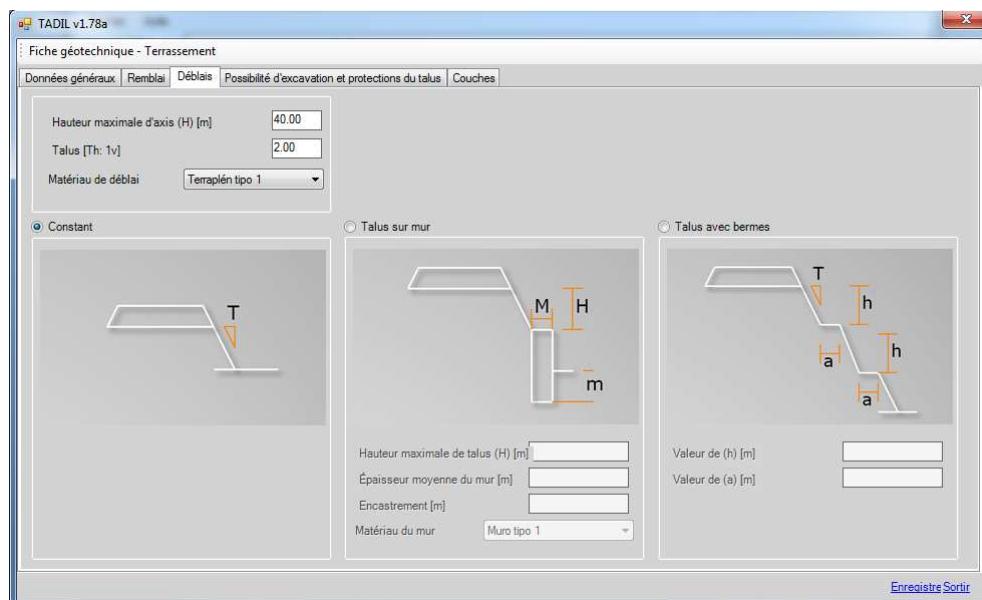


Image 42. Introduction des données de remblai.

■ Possibilité d'excavation et protections de talus

Ici nous pouvons donner des pourcentages, de 0 à 100, aux différents méthodes d'excavation et de protection du talus selon leur adéquation à la zone géotechnique à définir. Tous les méthodes doivent ajouter 100. Nous devons attribuer les valeurs plus grandes aux méthodes plus adéquates. Nous devons tenir en compte la nature géotechnique de la zone. Ainsi, il y aura plus pourcentage d'utilisation de marteau pneumatique et/ou explosifs dans des zones rocheuses, plus pourcentage d'excavation avec systèmes d'épuisement pour des zones avec un niveau phréatique très grand, etc.

Nous enregistrons tous les données en cliquant sur "Enregistrer".

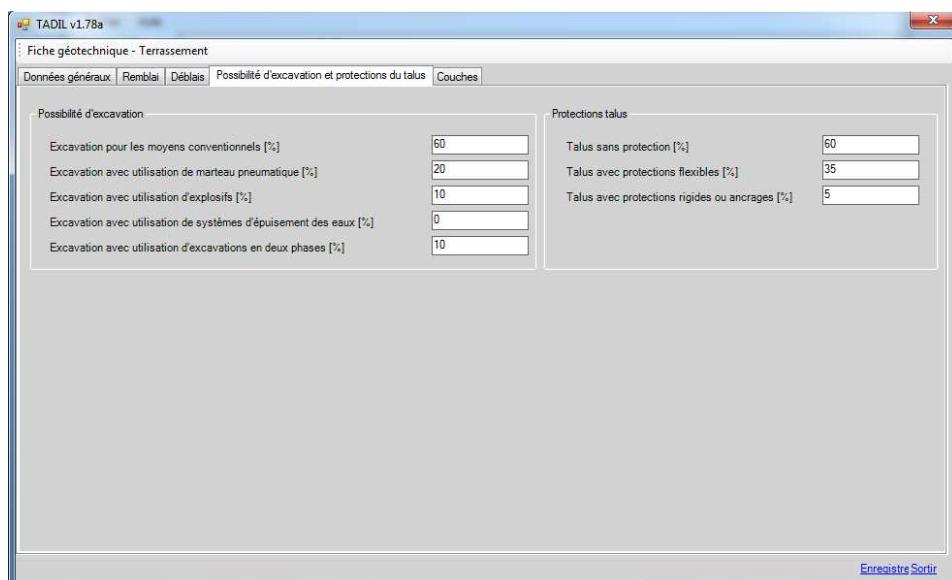


Image 43. Introduction des données de possibilité d'excavation et protections de talus

■ Couches

Finalement, nous devons définir les différentes couches qui vont former notre section transversale. En premier lieu, nous devons définir la zone de berme, en cliquant dans le menu contextuel sur une des choix préférés, qui ont été créés par l'usager dans "Unités de travaux et prix". Une fois que nous avons la berme, nous cliquons sur "Enregistrer" et nous passons à définir les couches.

La première couche c'est la couche de revêtement. Ici nous devons spécifier quels matériaux, quelle épaisseur et quel ordre vont suivre les matériaux de la couche. Les matériaux ont été définis préalablement dans "Unités de travaux et prix".

Pour les couches de la bande d'arrêt nous avons deux choix: introduire les données comme nous avons fait avec les couches de revêtement ou bien cliquer sur "Copier couche de revêtement à couche de la bande d'arrêt".

Nous suivons les mêmes pas pour les couches de sécurité.

Nous enregistrons pour définir complètement cette zone géotechnique. Ce groupe lithologique pourra être édité autant de fois que nécessaire ou même supprimé en cliquant sur "Éditer" et "Supprimer".

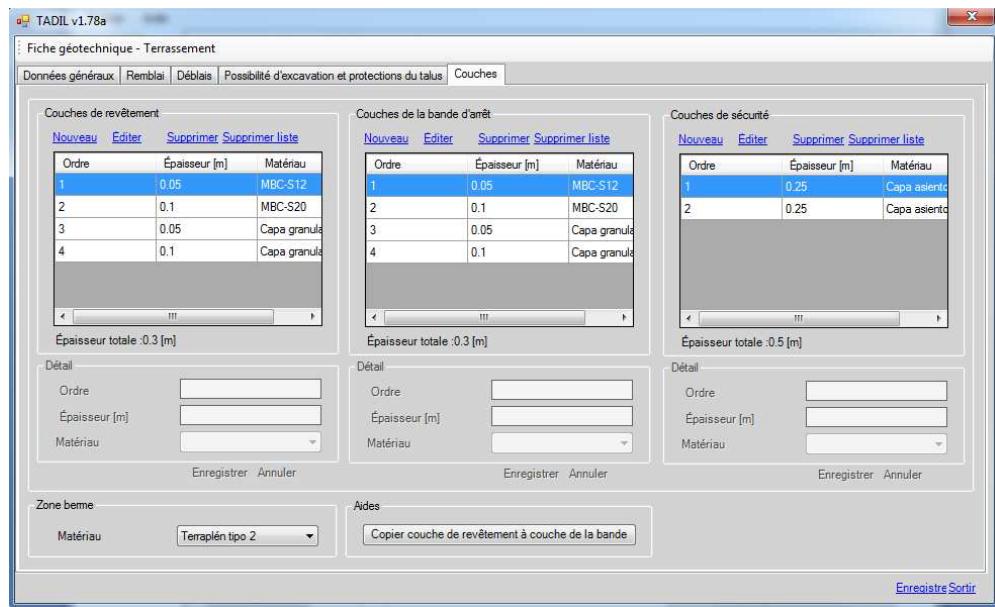


Image 44. Introduction des données de couches.

■ Lier poliligne à zone SIG

Avec la zone géotechnique définie complètement, il nous manque de l'associer à la cartographie. Pour cela, nous avons besoin de dessiner préalablement une poliligne (fermée) sur la cartographie. Ensuite, nous cliquons sur "Lier poliligne à zone SIG" et nous sélectionnons la poliligne.

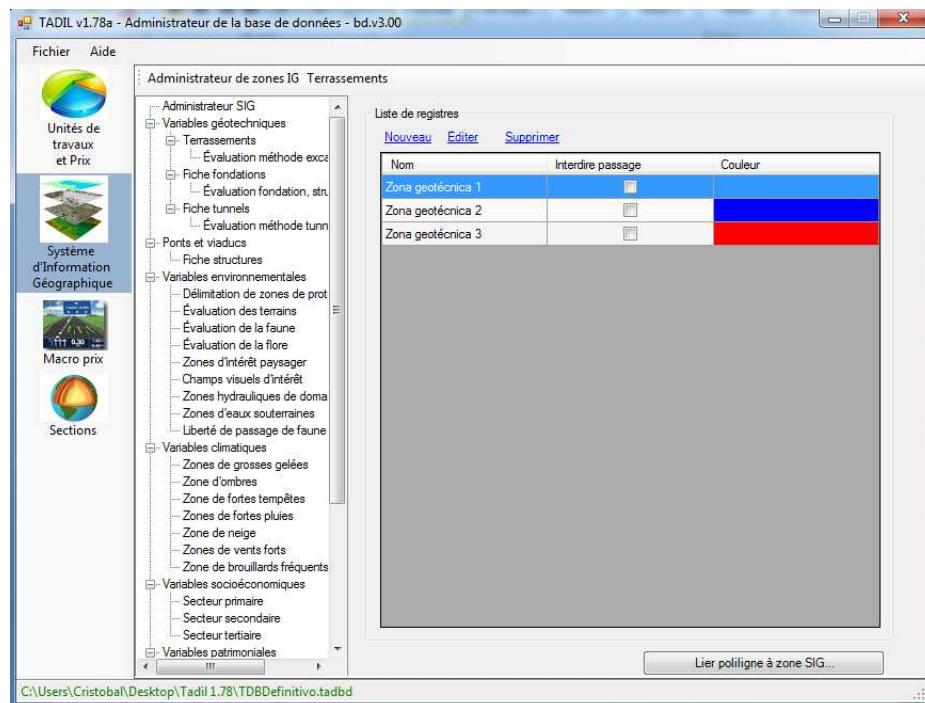


Image 45. Lier poliligne à zone SIG.

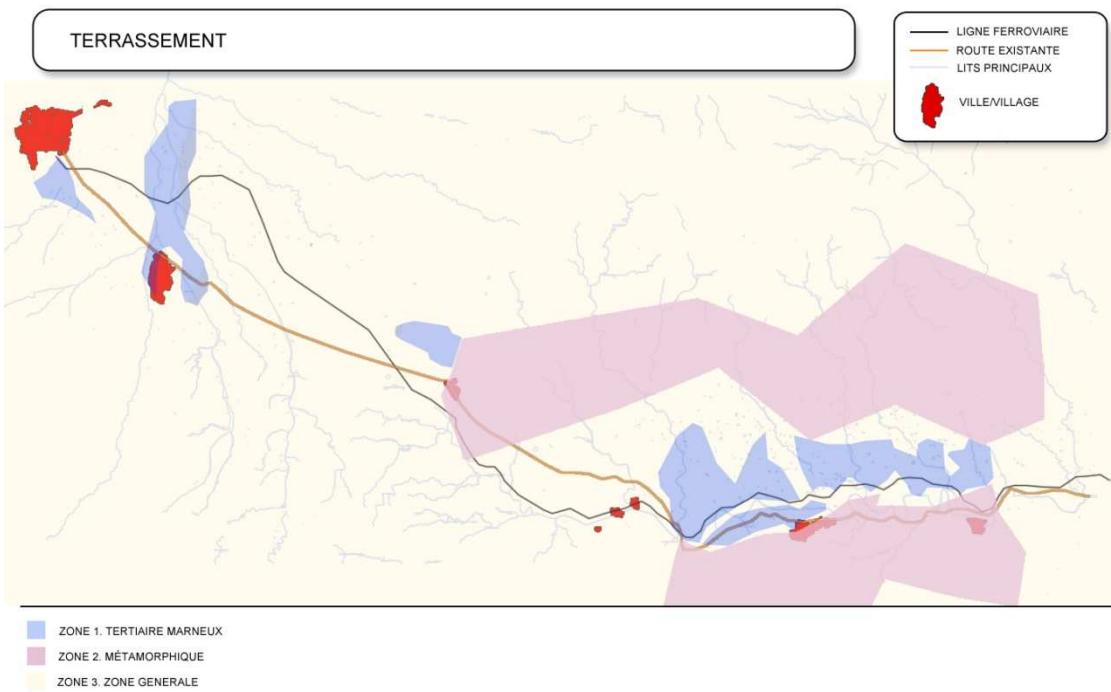


Image 46. Zones liées aux différentes zones géotechniques

■ Évaluation méthode excavation et talus

Dans cette section, l'usager doit introduire une évaluation subjective des méthodes d'excavation et talus. La valeur zéro sera la plus favorable et dix sera la plus défavorable. Nous enregistrons et passons au point suivant.

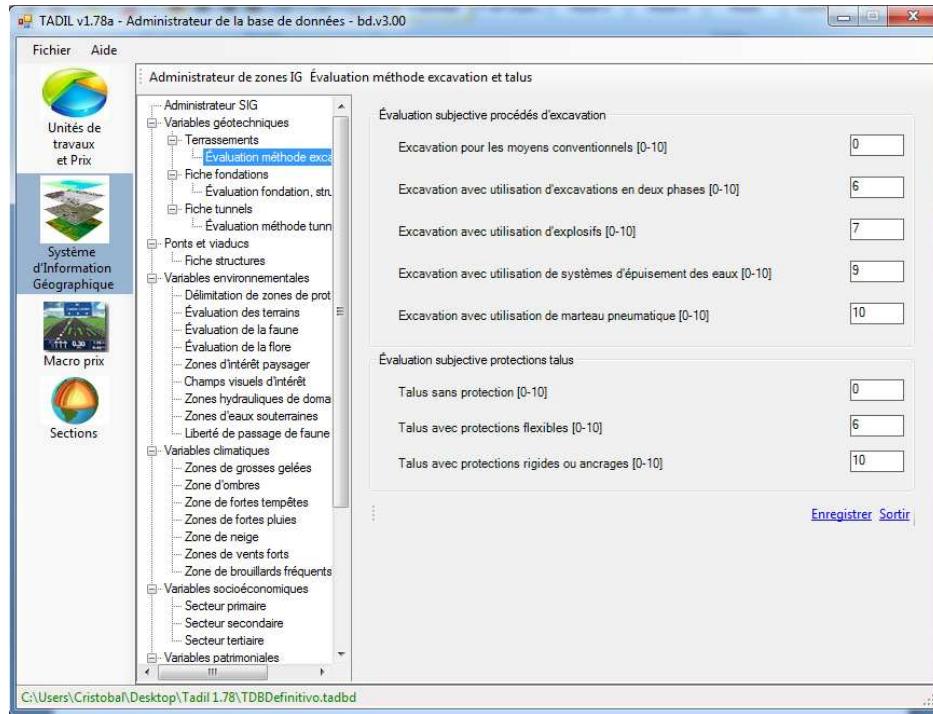


Image 47. Introduction d'évaluations de l'excavation et le talus.

9.2.2.1.2. Fiche de fondations de structures

Il s'agit de donner les caractéristiques de fondation d'une zone géotechnique en particulier. Pour chaque zone géotechnique il serait donc nécessaire définir une typologie de fondation en structures et passages inférieurs. Nous la définissons en remplaçant le case "Fiche Géotechnique, Fondation", de la même façon que nous avons fait auparavant. Ensuite, nous lions une poliligne de la cartographie à la zone SIG comme décrit avant.

En cliquant sur "Nouveau", nous pouvons créer de nouvelles zones de fondation, qui pourront être éditées et supprimées ultérieurement.

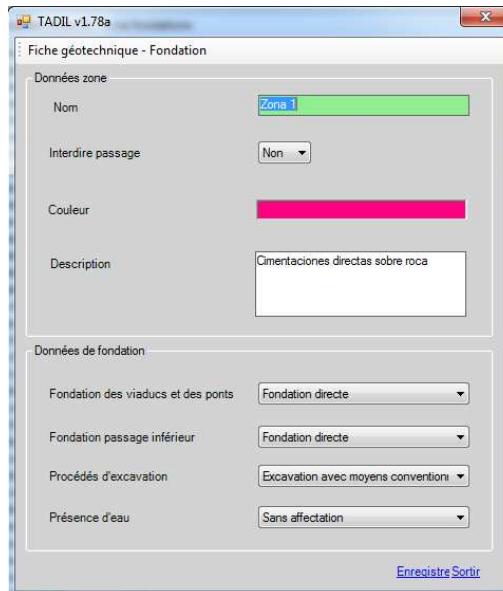


Image 48. Introduction des données de fondation.

Ensuite on montre les différentes zones de fondations créées pour l'exemple.

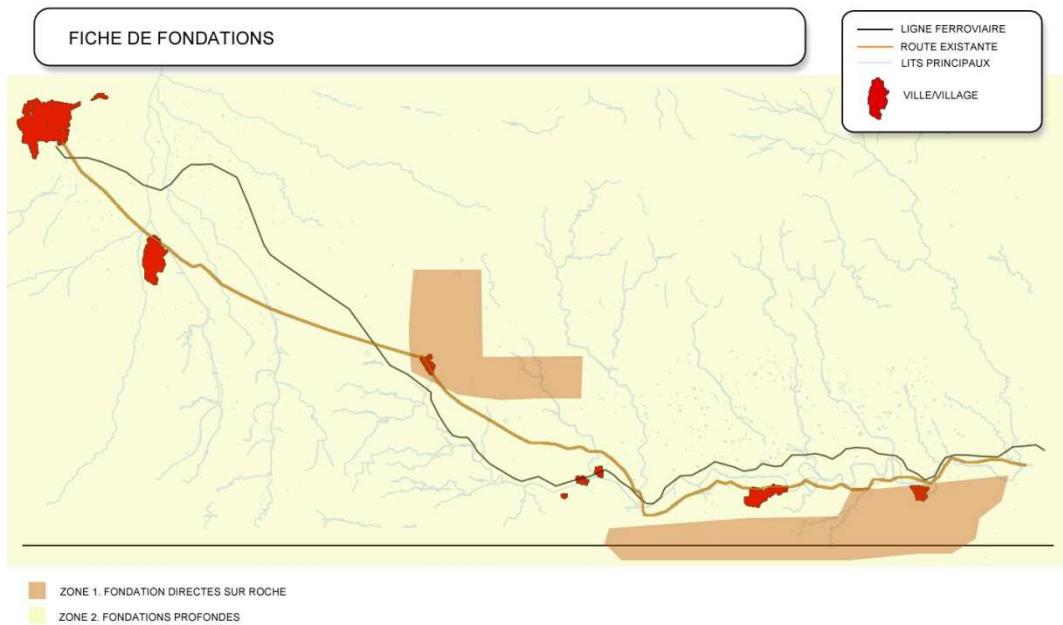


Image 49. Zones liées aux différentes zones de fondation

■ Évaluation fondation, structures et murs

Dans cette section, nous devons introduire aussi une évaluation subjective des méthodes de fondation de structures et passages inférieurs, méthodes d'excavation et présence d'eau... La valeur zéro sera la plus favorable et dix sera la plus défavorable. Finalement, nous enregistrons les données.

9.2.2.1.3. Fiche de tunnels

En premier lieu, il s'agit de définir si l'usager va permettre tunnels ou pas, en sélectionnant Oui ou Non dans la case "Interdire tunnels".

Pour aider l'usager, il y a une onglet contigüe à celle d'introduction des données où l'usager peut voir les données de configuration de soutiens et interventions dans la section du tunnel selon les données du RMR (Beniaowski 1989).

Quand nous remplissons les données du tunnel et nous cliquons sur "Chercher section", TADIL sélectionne de sa base de données le tunnel que respecte tous les conditions indiquées.

L'usager peut aussi créer lui-même les sections de tunnels dans un .dwg et les charger dans le logiciel. Pour les charger, l'usager doit enregistrer le .dwg dans le dossier du logiciel et chercher le dossier "tun" dans le dossier "sec" dans le dossier "cad". C'est dans "tun" où l'usager doit copier le .dwg.

Nous pouvons choisir aussi les méthodes de construction des tunnels et les traitements particuliers souhaités.

Nous enregistrons les données et la zone reste définie bien que ces données peuvent être modifiées par l'usager en cliquant sur "Éditer" ou supprimées, sur "Supprimer".

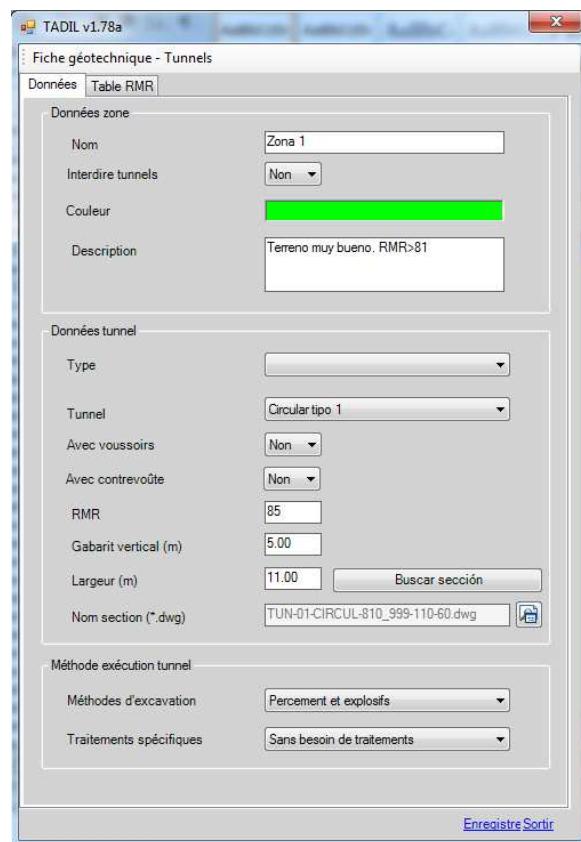


Image 50. Introduction des données de tunnels.

Pour définir complètement la zone, il faut lier la zone à une poliligne fermée sur la cartographie.

Ces zones ont été définies pour notre étude.

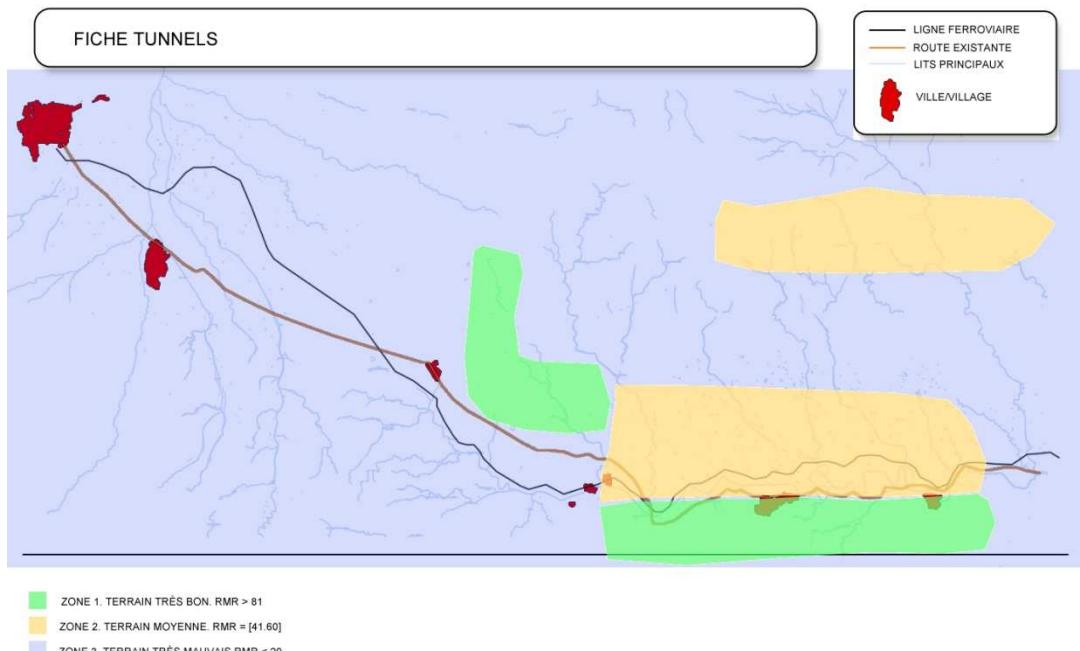


Image 51 Zones liées aux différentes zones de tunnels.

■ Évaluation méthodes tunnels

Nous évaluons les méthodes d'excavation utilisées et les traitements spécifiques nécessaires de zéro à dix, où zéro est la valeur la plus favorable et dix la moins favorable.

9.2.2.2. Ponts et viaducs

■ Fiche de tunnels

Nous suivons les mêmes pas que dans la fiche de structures. Nous définissons le nom de la zone et l'interdiction ou pas des structures.

L'usager pourra sélectionner une typologie de structure et, dans le menu "Structures", choisir un des prix définis antérieurement dans la section "Unités de travaux et prix".

Avec la typologie, la largeur maximale du panneau, la distance entre piliers et si nous cliquons sur "Chercher section", TADIL sélectionne, d'entre les sections par défaut, la section qui répond le mieux aux conditions.

Comme dans la fiche de tunnels, l'usager pourra introduire ses sections de ponts. Pour les charger, l'usager doit charger le .dwg en enregistrant celui-ci dans le dossier du logiciel. Après, l'usager doit ouvrir le dossier "cad" dans le dossier "sec" où l'usager doit copier le .dwg.

Une fois que les champs requis sont remplis, nous cliquons sur "Enregistrer". Nous pouvons aussi éditer et supprimer tout zone déjà définie.

Finalement, nous lions la zone à une poliligne fermé, après l'avoir tracée, en cliquant sur "Lier poliligne à zone SIG". Quand nous sélectionnons celle-ci, la fiche de structures est totalement définie.

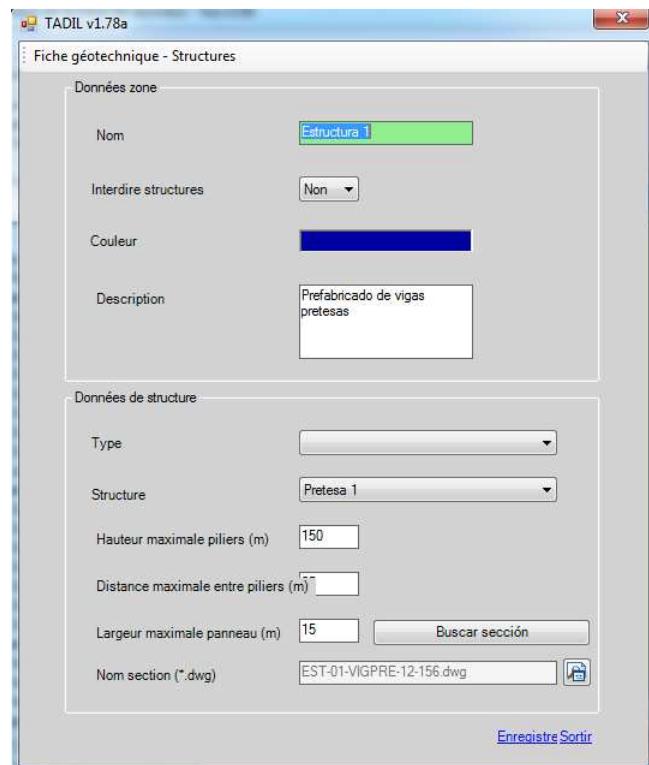


Image 52. Introduction des données de structures.

9.2.2.3. Variables environnementales

À partir de ce menu, tous les sous-menus sont égaux sauf quelques exceptions que nous allons expliquer indépendamment. Une fois que nous expliquons un des sous-menus tous les autres sont donc décrits.

9.2.2.3.1. Évaluation de la faune

La principale caractéristique de ce menu est qu'il est subdivisé en deux parties: "Classifications" et "Registre par classifications".

Pour faire une classification, nous cliquons sur "Nouveau", nous nommons la classification, nos faisons une courte description et nous enregistrons. Comme toujours, nous pourrons l'éditer ou supprimer.

Pour mieux comprendre la procès, nous développons un exemple. Nous avons fait deux classifications au règne animal: lépidoptères et espèces d'oiseaux protégées. Les registres par classification sont les différentes espèces qui se groupent sous cette classification. Ainsi, sous la classification de lépidoptères, nous avons introduit l'espèce *parnassius apollo* et sous la classification d'oiseaux protégés, le *falco naumanni* et l'*aquila chrysaetos*.

Nous introduisons les nouveaux registres par classifications en cliquant sur "Nouveau". Après, nous le mettons un nom et nous faisons une courte description. Si nous activons la case "Interdire passage", il apparaît une zone de non passage où cette espèce habite. Nous donnons une évaluation à l'espèce selon son importance, dix pour la plus grande et zéro pour la plus petite.

L'usager peut aussi lier une photo à chaque registre par classification. La photo doit être un fichier .jpg qu'on doit enregistrer où il est placé le logiciel. Nous ouvrons le dossier "img" et nous le copions dans le dossier "gis".

Pour finir, nous devons lier chaque registre par classification à une poliligne, en suivant les pas qu'on avait suivi antérieurement.

Nous enregistrons le registre, qui nous pourrions éditer ou supprimer après.

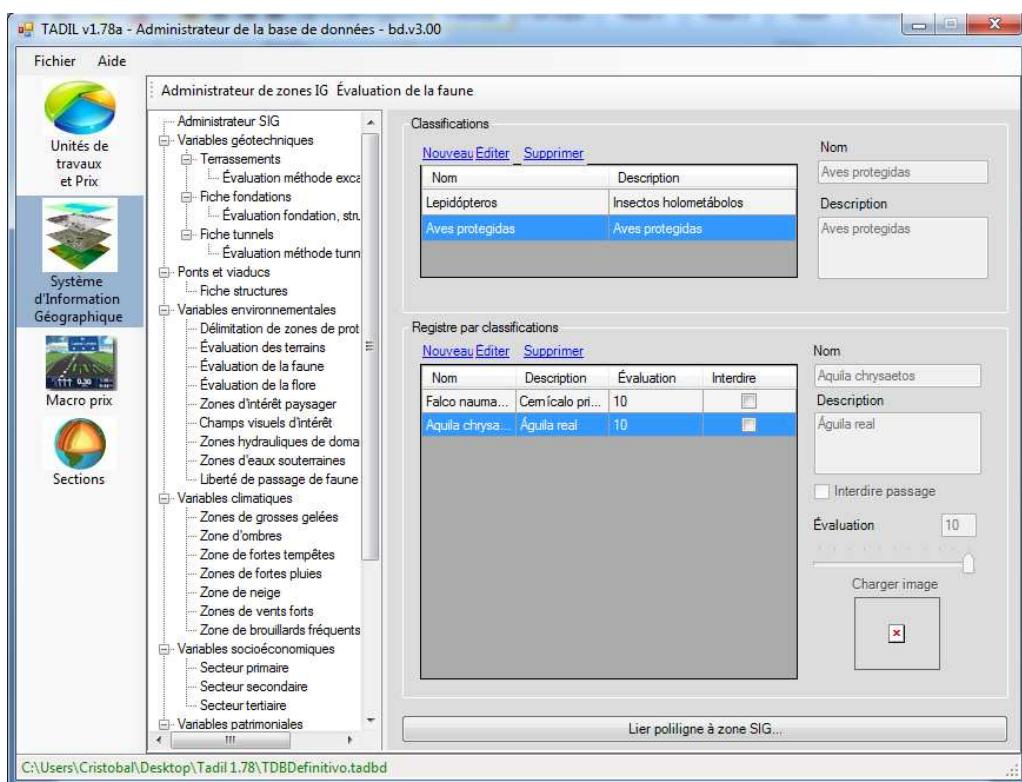


Image 53. Introduction des données de faune.

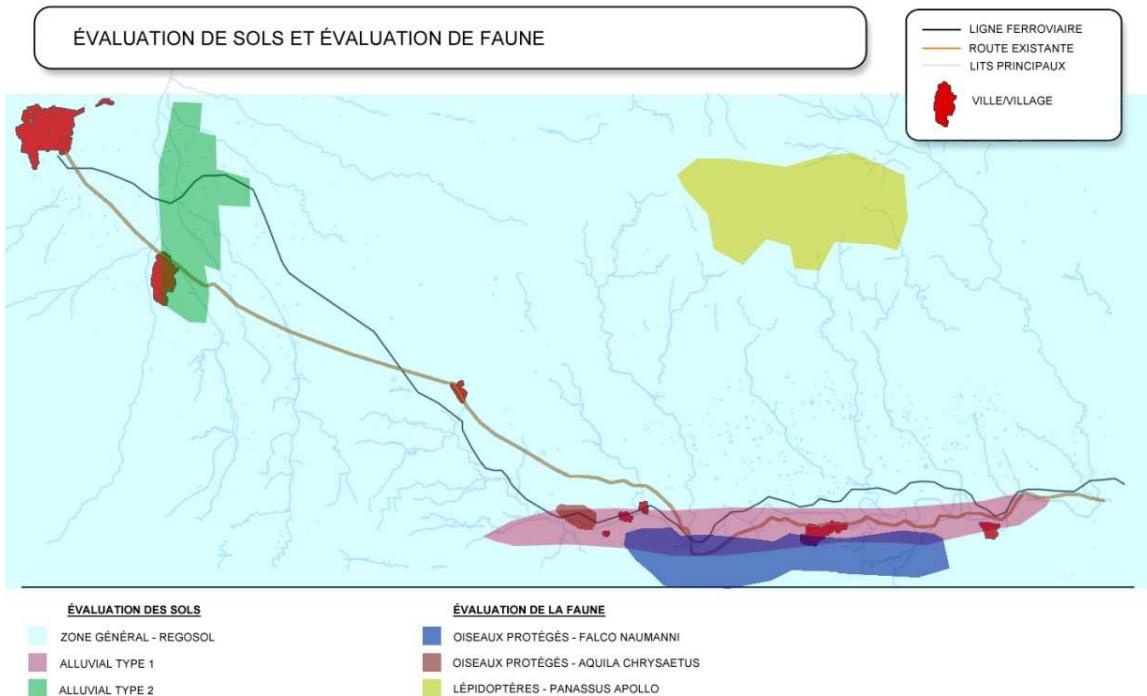


Image 54. Zones liées aux différentes zones de faune

9.2.2.3.2. Zones hydrauliques de domaine public

Dans cette section nous définissons les conditions des différentes zones de domaine public hydraulique qu'il y a dans notre cartographie. Nous cliquons sur "Nouveau" pour créer une nouvelle zone.

Après nommer la zone de domaine public hydraulique, nous devons déterminer si nous voulons interdire le passage ou pas. De même, nous devons spécifier si la zone se passe en structure (Oui) ou à niveau (Non).

L'évaluation, comme dans les cas antérieurs, détermine s'il s'agit d'une zone avec une estimation importante ou modeste, zéro le moins importante et dix le plus importante.

Une fois que nous avons enregistré les données, nous pouvons modifier les données en cliquant sur "Éditer" ou bien les supprimer en cliquant "Supprimer".

Finalement, nous lions cette zone avec la cartographie. Dans ces cas-là, nous pouvons la lier de deux façons: lier la zone à une poliligne créée par l'usager ou bien lier la zone à une poliligne correspondante au cours d'eau.

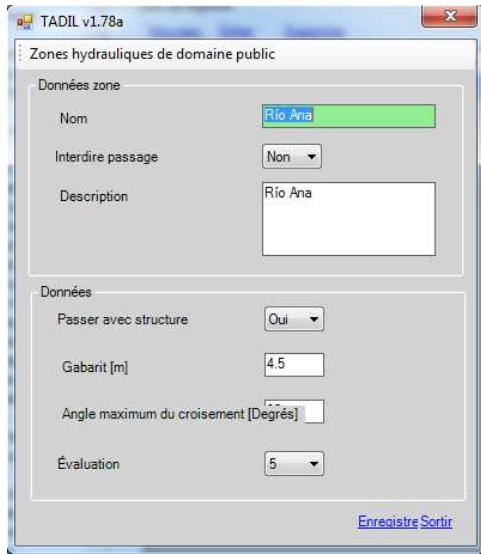


Image 55. Introduction des données de zones hydrauliques de domaine publique.

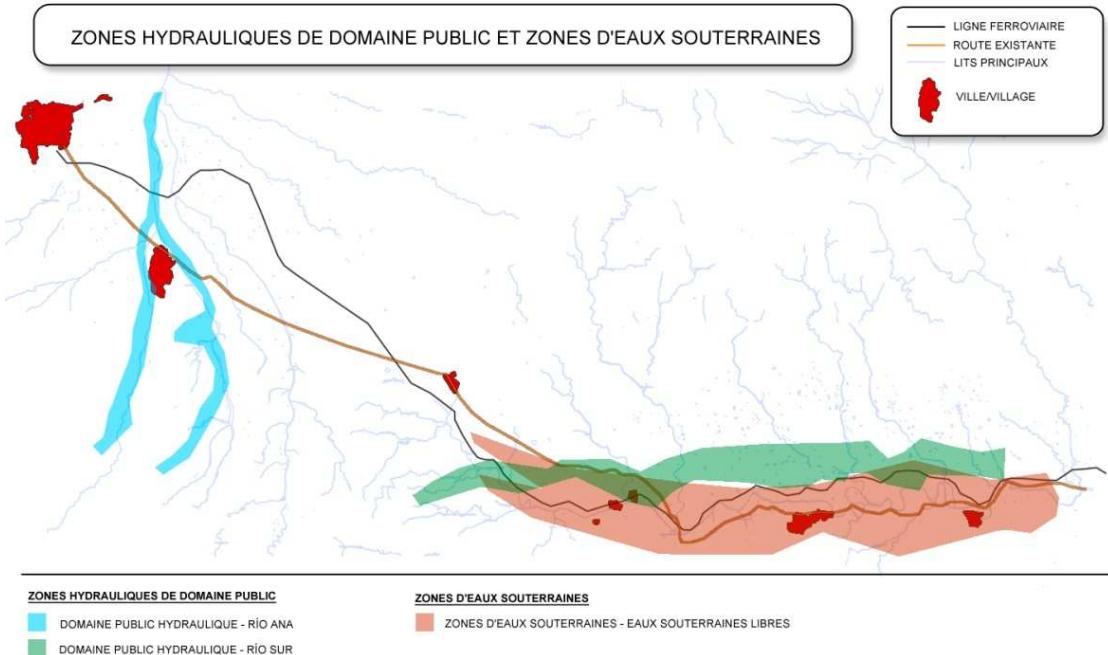


Image 56. Zones liées aux différentes zones de domaine publique.

9.2.2.3.3. Exemple de dédoublement de chaussée tronçon Villa Ana – Pueblo Viejo

Ensuite on montre les zones que TADIL a défini quand on a lié polilignes à chaque variable environnementale.

DÉLIMITATION DE ZONES DE PROTECTION ET LIBERTÉ DE PASSAGE DE FAUNE

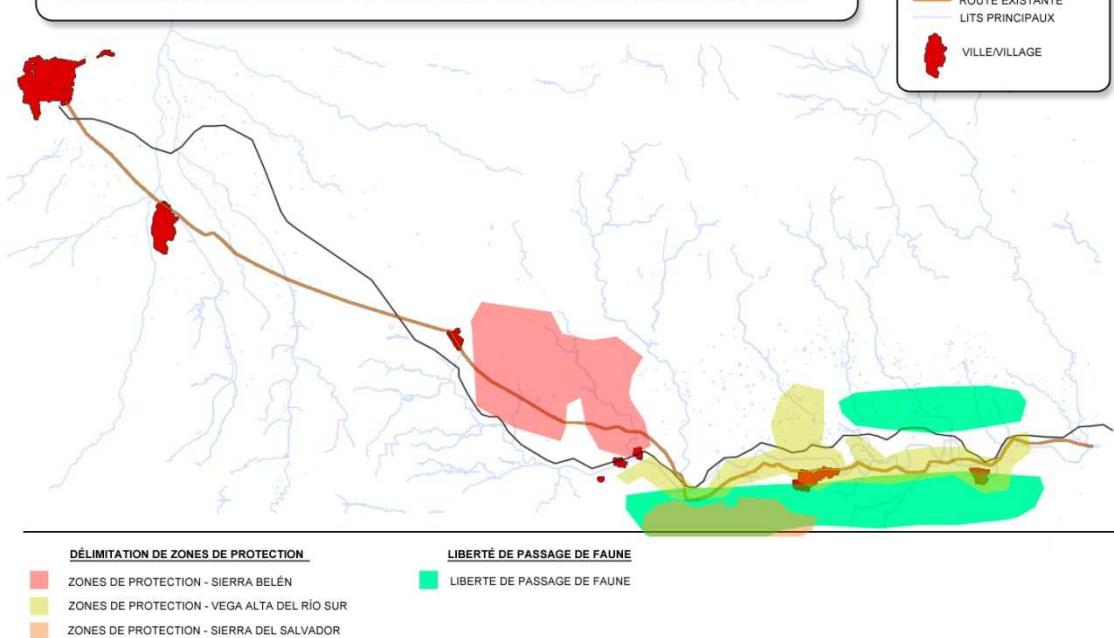


Image 57. Zones liées aux différentes zones de protection et liberté de passage de faune.

ÉVALUATION DE FLORE ET CHAMPS VISUELS D'INTÉRÊT

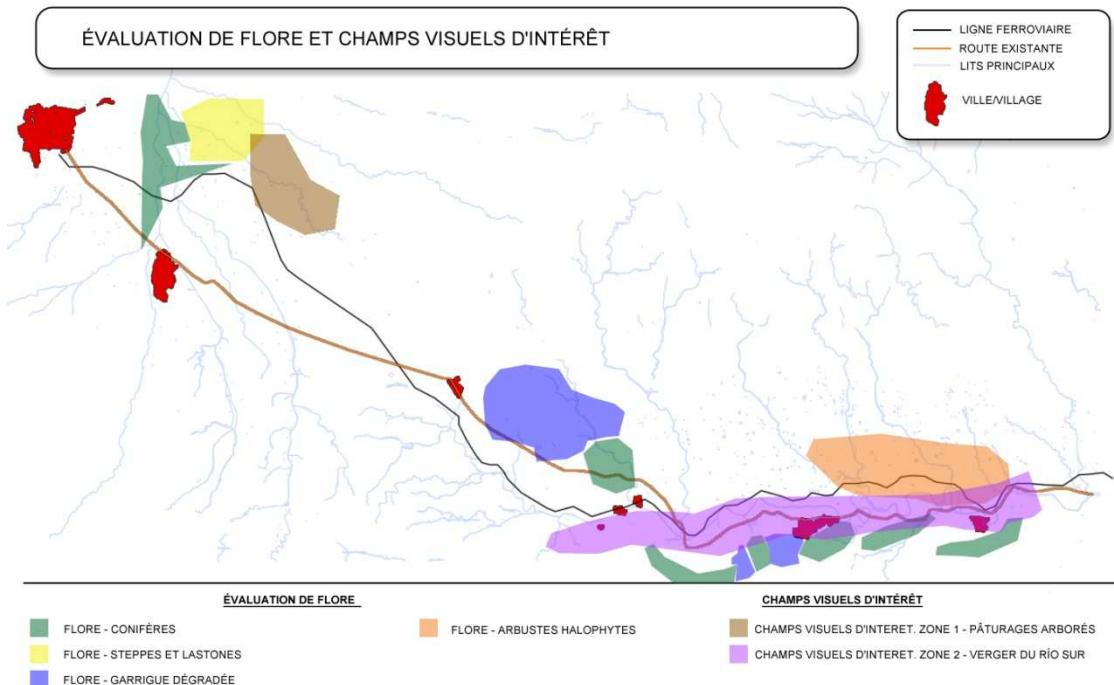


Image 58. Zones liées aux différentes zones de flore et champs visuels d'intérêt.

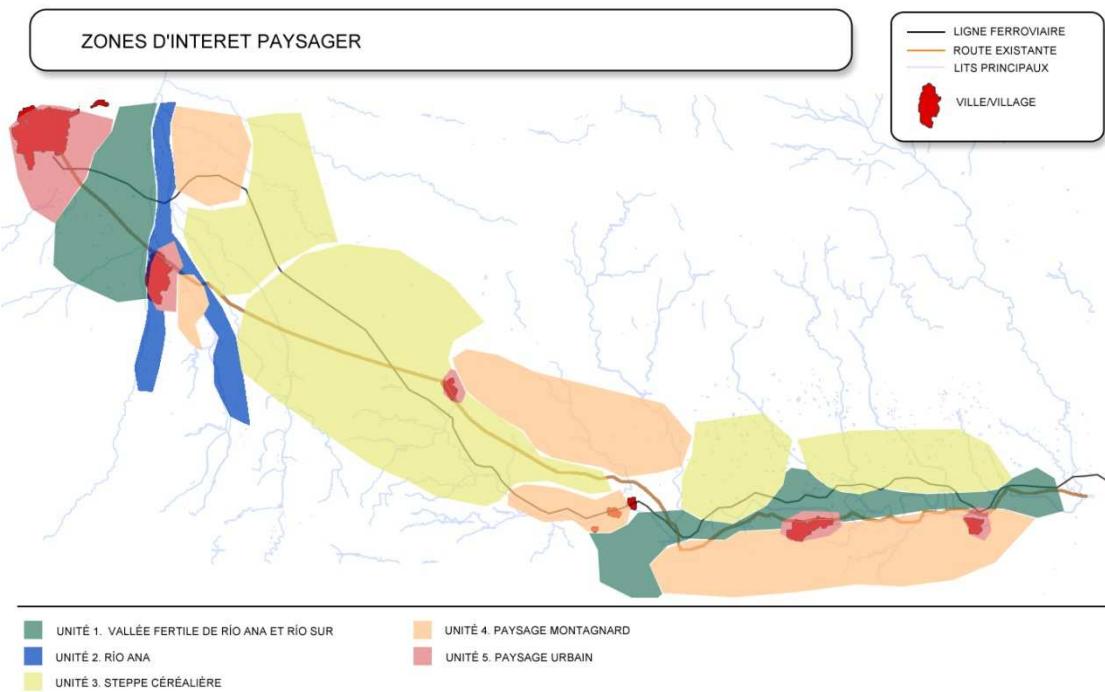


Image 59. Zones liées aux différentes zones d'intérêt paysager.

9.2.2.4. Variables climatiques

Tous les variables se définissent comme dans l'évaluation de faune.

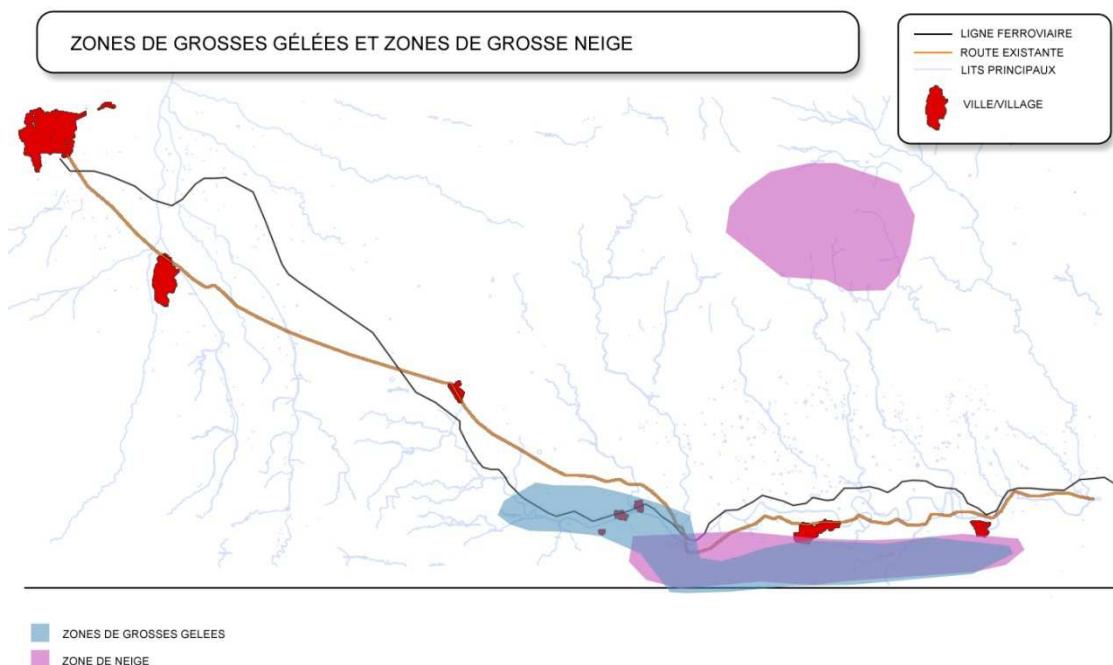


Image 60. Zones liées aux différentes zones de grosses gelées et neige.

ZONES DE BROUILLARDS FRÉQUENTS ET ZONES D'OMBRES

— LIGNE FERROVIAIRE
 — ROUTE EXISTANTE
 — LITS PRINCIPAUX
 VILLE/VILLAGE

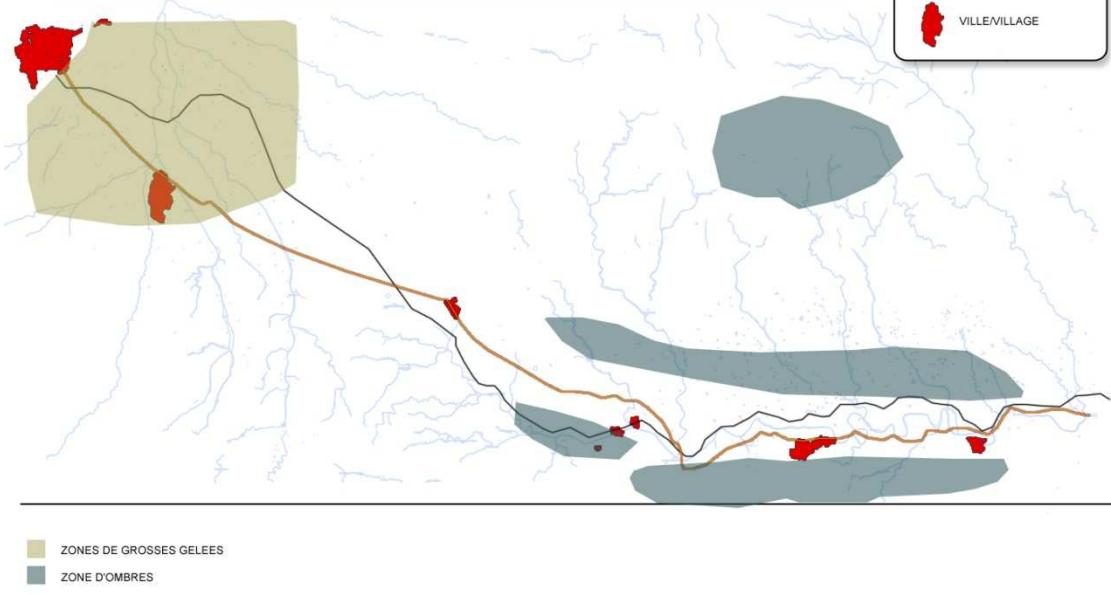


Image 61. Zones liées aux différentes zones de grosse neige et ombres.

ZONES DE FORTES TEMPÈTES, ZONES DE VENTS FORTS ET ZONES DE FORTES PLUIES

— LIGNE FERROVIAIRE
 — ROUTE EXISTANTE
 — LITS PRINCIPAUX
 VILLE/VILLAGE

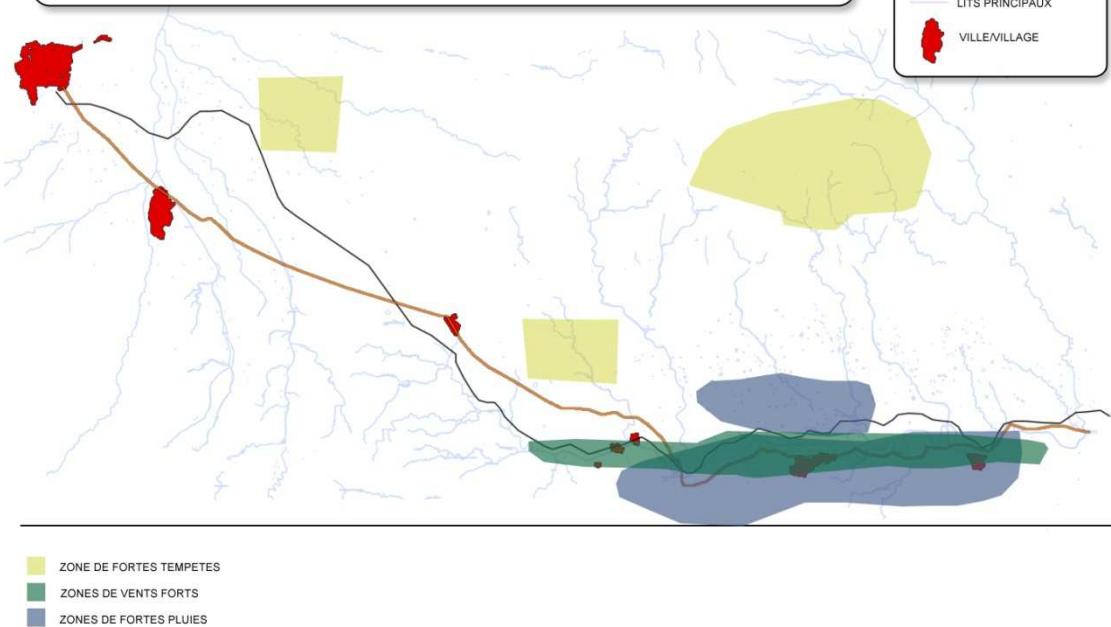


Image 62. Zones liées aux différentes zones de fortes tempêtes, vents forts et fortes pluies.

9.2.2.5. Variables socioéconomiques

Les variables socioéconomiques se définissent de la même façon que pour le secteur primaire, secondaire et tertiaire. Par conséquence, on ne les montre qu'une fois.

9.2.2.5.1. Secteur primaire

Nous cliquons sur "Nouveau" et nous créons une zone pour le secteur primaire. Nous spécifions si nous voulons interdire le passage par ce secteur ou pas. Nous déterminons l'évaluation pour cette zone avec les mêmes critères que nous avait utilisé antérieurement. Finalement, nous sélectionnons du menu contextuel l'évaluation de production de ce sol, c'est-à-dire, le rendement économique du sol. Les différentes évaluations de production du sol offertes par TADIL sont définies par l'usager dans "Unités de travaux et prix". Nous l'enregistrons et nous sortons.

Il ne faut que lier cette zone à une poliligne de la cartographie. Comme ça, cette zone du secteur primaire est totalement délimitée.

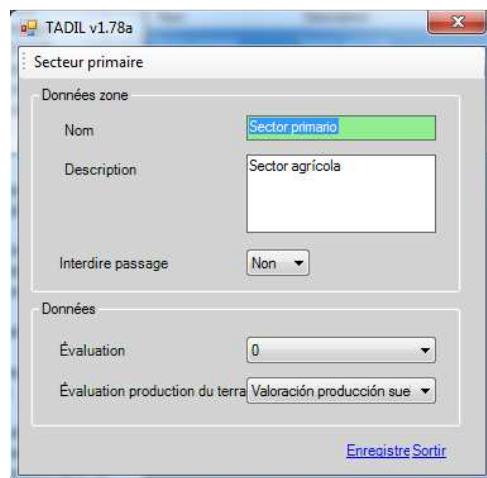


Image 63. Introduction des données du secteur primaire.

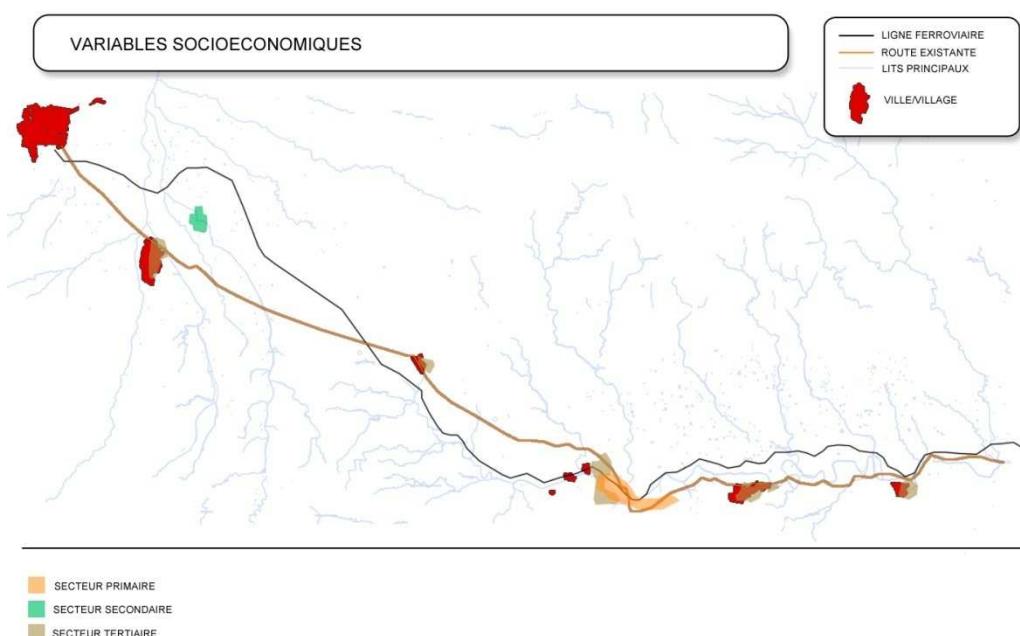


Image 64. Zones liées aux différentes secteurs socioéconomiques.

9.2.2.6. Variables patrimoniales

Tous les variables se définissent comme dans l'évaluation de faune, sauf:

9.2.2.6.1. Terrains constructibles

Pour le cas de terrains constructibles et non constructibles nous suivons les mêmes pas.

En premier lieu, nous cliquons sur "Nouveau". Nous mettons un nom et nous faisons une description simple. Après, nous décidons d'interdire ou pas le passage. Nous faisons l'évaluation de la même façon qu'on a décrit auparavant, en donnant le score plus haute aux zones les plus intéressantes et vice versa.

Dans le menu contextuel "Évaluation patrimoniale du sol" nous pouvons sélectionner le type d'expropriation qu'on applique à cette zone de terrains constructibles. Ces expropriations, aussi bien que leur prix, ont été définies par l'usager dans la section "Unités de travaux et prix". Nous enregistrons et nous sortons.

Finalement, nous lions une poliligne à ce nouvel élément de terrains constructibles.



Image 65. Introduction des données de terrains constructibles.

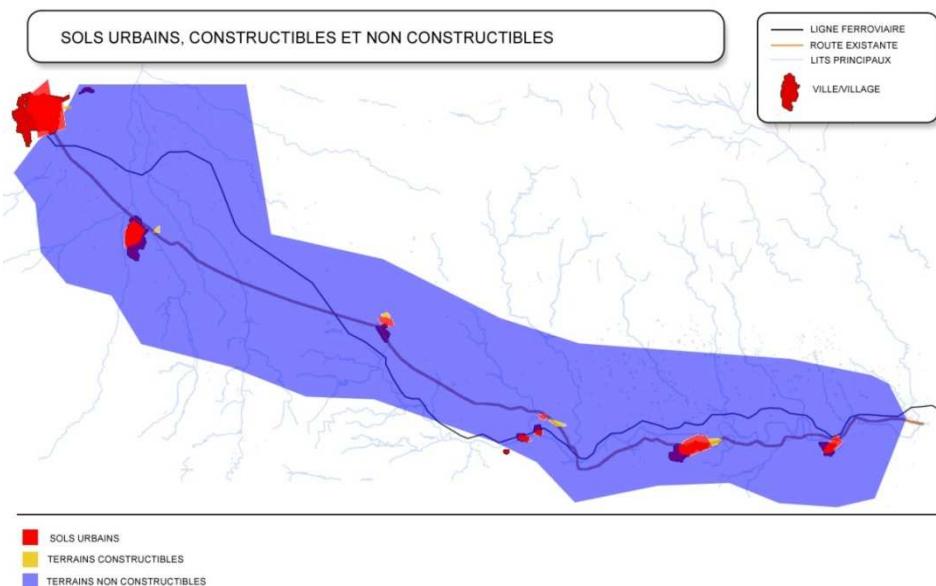


Imagen 66. Áreas vinculadas a las distintas zonas de suelos urbanos, urbanizables y no urbanizables.

9.2.2.6.2. Croisement des infrastructures linéaires

Pour faire l'étude plus complète, il faut tenir en compte qu'une voie n'est pas un élément isolé, mais qu'il est partie d'un réseau et que ce réseau va définir, dans de nombreux domaines, la géométrie et le coût de la future voie. C'est pour ça que nous devons concrétiser les infrastructures linéaires préexistantes et comment elles vont affecter notre travail.

Dans des versions futures de TADIL, nous pourrons utiliser algorithmes d'intelligence artificielle pour implémenter le croisement en dénivellation des infrastructures. Pour maintenant, nous pouvons les définir et voir sur la cartographie ainsi que les donner une évaluation subjective.

En cliquant sur "Nouveau", nous ajoutons des infrastructures linéaires à notre cartographie. Nous les nommons avec l'option "Nom" et nous définissons si nous voulons interdire le passage ou pas au cas où celles-là croisent notre traçade. Si nous ne interdisons le passage, nous devons spécifier si elles passent à niveau ou en dénivellation. S'il s'agit d'une voie de haute capacité, le plus fréquent est de choisir passage en dénivellation et nous devons définir un gabarit.

Avant enregistrer et sortir, nous devons proposer une évaluation pour la zone de l'infrastructure linéaire préexistante.

Pour conclure, nous lions une poliligne à chaque infrastructure linéaire qui pourraient croiser la nôtre.

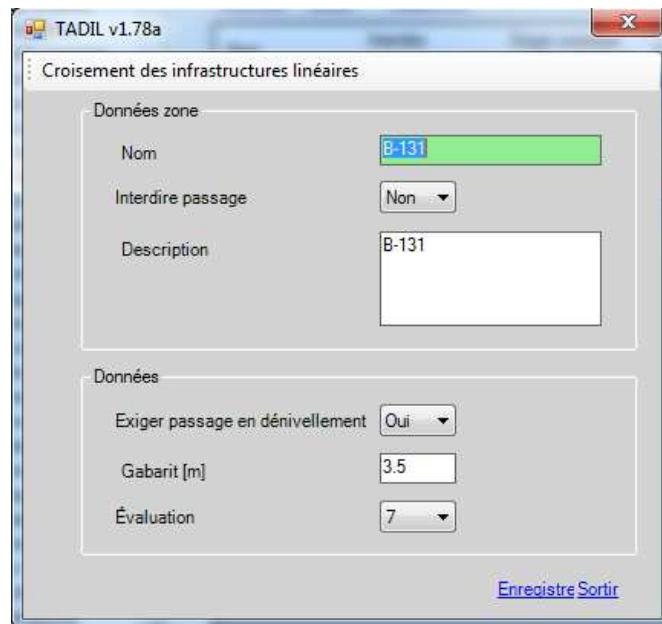


Image 67. Introduction des données du croisement croisement des infrastructures linéaires.

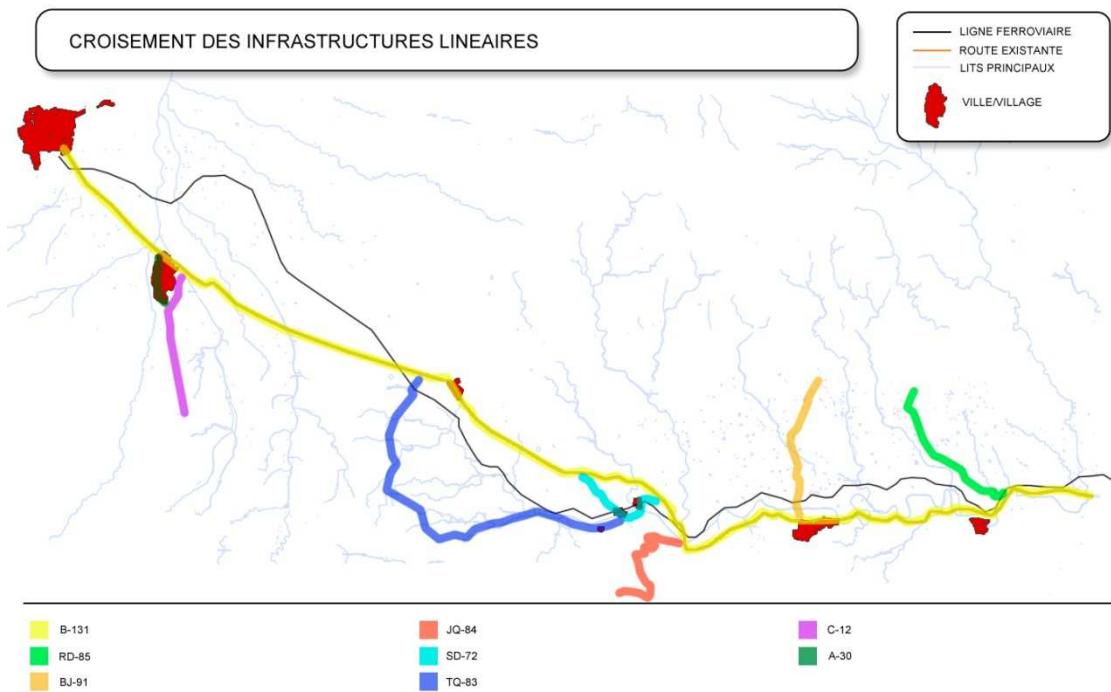


Image 68. Zones liées aux différentes zones de croisement d'infrastructures linéaires.

9.2.2.6.3. Exemple de dédoublement de chaussée tronçon Villa Ana – Pueblo Viejo

Ensuite on expose les variables patrimoniales restantes qu'on a considéré pour notre exemple.

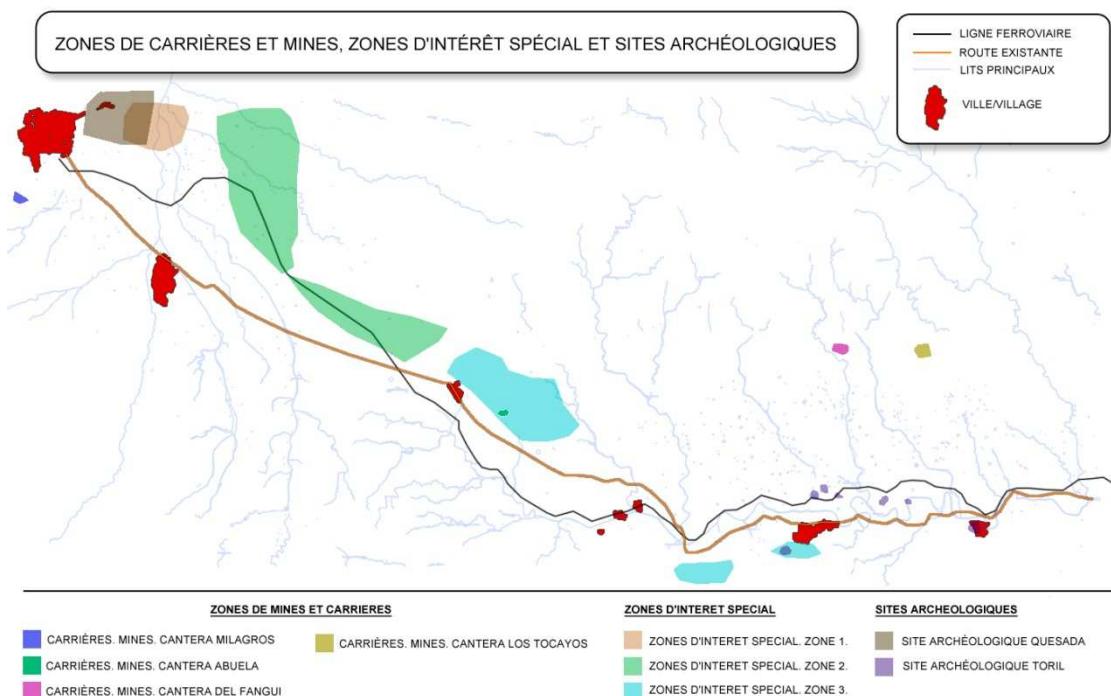


Image 69. Zones liées aux différentes zones de mines et carrières, zones d'intérêt spécial et sites archéologiques.

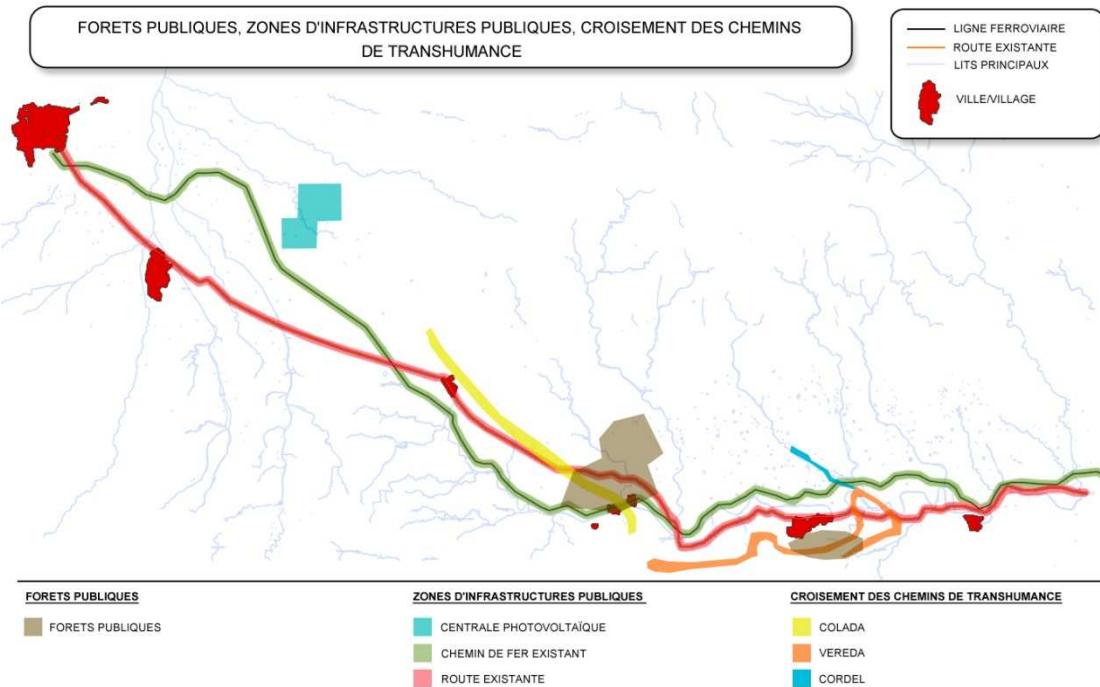


Image 70. Zones liées aux forêts publiques, zones d'infrastructures publiques et croisement des chemins de transhumance

9.2.3. MACRO PRIX

Dans cette section, il s'agit de définir le groupe de macro-prix qui correspond à la section type de notre projet. Comme section type, nous pouvons considérer une chaussé unique ou double et, dans les doubles, nous pouvons choisir entre autoroute ou voie express ou bien autoroute sans terre plein central. Dans chaque section, nous pouvons créer des différentes registres de groupes de macro-prix, en suivant les caractéristiques intrinsèque du terrain d'implantation, c'est-à-dire, chaque registre est une combinaison de macro-prix qui doit être en harmonie avec le type d'infrastructure et les caractéristiques du terrain. Par exemple, il n'est pas la même chose que nous créons une voie dans une zone de fortes pluies, où on a besoin de travaux de drainage que dans une zone plus sèche, où il ne faut pas de drainages tellement importantes.

Il faut noter que le concept de macro-prix inclut tous les unités de travail dans le chapitre correspondant à celui qui fait allusion au macro-prix. En général, ces prix sont données par unité de longueur de traçade et l'usager doit s'en tenir à l'expérience dans le projet et la construction d'infrastructures pour donner ces coûts. Le macro-prix de Sécurité et Santé est donné par pourcentage sur le budget d'exécution matériau du travail.

9.2.3.1. Macro-prix pour chaussée unique

- **Type général**

Nous cliquons sur "Nouveau" pour ajouter un registre de macro-prix approprié à la section type de la chaussée unique. Ensuite, nous pourrons éditer ou supprimer ce registre en cliquant sur "Éditer" et "Supprimer".

Quand le nouveau registre soit nommé et décrit, nous sélectionnons le macro-prix du drainage longitudinal et transversal, de la signalisation, de balisage et défenses, du remplacement de services, des corrections géotechniques, des déviations provisoires, des interventions complémentaires, des mesures correctrices et de la Sécurité et Santé. Tous ces macro-prix ont été définies par l'usager dans la section "Unités de travaux et prix". Après, nous obtenons un nouveau registre de macro-prix. Nous cliquons "Enregistrer" et nous sortons.

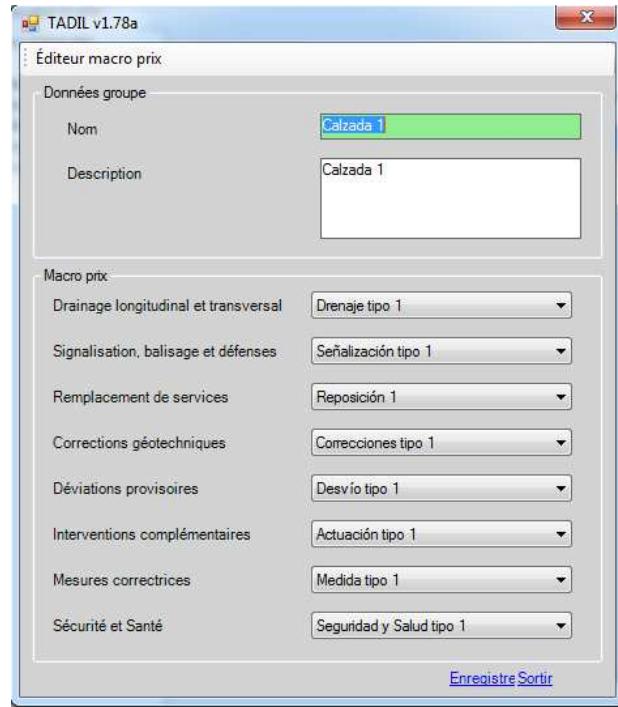


Image 71. Introduction des données de macro-prix pour chaussée unique.

9.2.3.2. Macro-prix pour chaussée double

Nous suivons les mêmes pas qu'on a décrit dans la section antérieure; les coûts doivent être en ligne avec ce type d'infrastructures.

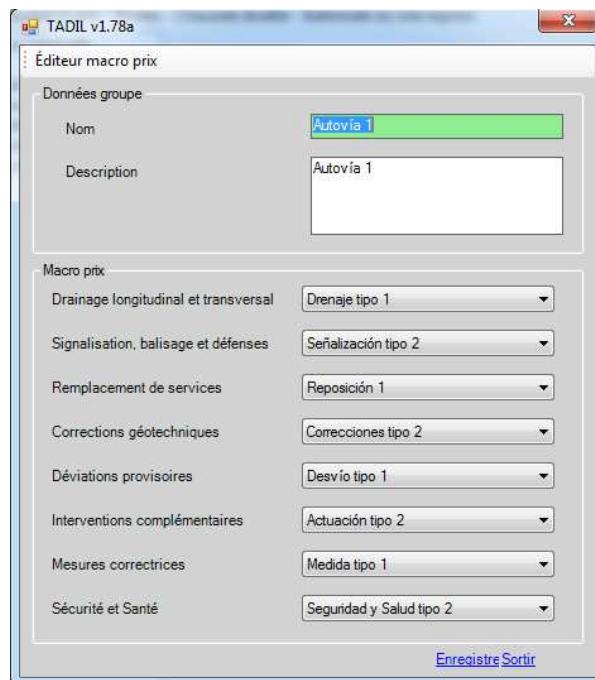


Image 72. Introduction des données de macro-prix pour chaussée double.

9.2.4. SECTIONS

Dans ce dernier chapitre du TDB, nous spécifions la géométrie de la section des fossés et de la chaussée.

9.2.4.1. Fossés

▪ **Fossés triangulaires**

En premier lieu, nous cliquons sur "Nouveau". Après, nous mettons un nom et nous décrivons le fossé. Ensuite, nous définissons les conditions géométriques. Finalement, nous enregistrons et sortons.

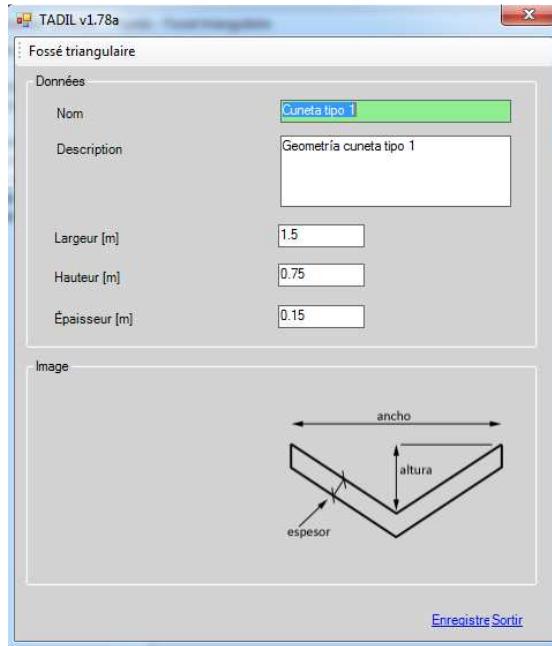


Image 73. Introduction des données de fossés.

▪ **Fossés trapézoïdaux**

Nous suivons les mêmes pas que pour les fossés triangulaires.

9.2.4.2. Routes

9.2.4.2.1. Section type de chaussée unique

▪ **Type général**

En cliquant sur "Nouveau" nous créons un nouveau registre de chaussée unique, qui nous pourrons éditer ou supprimer.

En premier lieu, il faut nommer et décrire une nouvelle section type de chaussée unique.

Après, nous définissons son fossé. Nous pouvons sélectionner entre fossé triangulaire ou trapézoïdal. Ensuite, nous spécifions la géométrie du fossé. L'usager avait créé les différentes types de géométrie de fossés dans la section "9.2.4.1. Fossés".

De même, l'usager avait fixé la diversité de prix que TADIL offre pour le fossé dans la section "Unités de travaux et prix". À ce stade, il faut noter que le prix que l'usager avait donné doit être en harmonie avec le type de fossé sélectionné.

Finalement, pour finir la fossé de notre section de chaussée unique, nous devons choisir la situation du fossé, au niveau de partie supérieure de la berme ou dans le début des couches de revêtement.

Après ce procès, nous devons spécifier la géométrie de la chaussée. En général, les valeurs de la géométrie seront en harmonie avec celles que l'Administration et la réglementation établissent. Au même temps, elles doivent tenir en compte l'étude de circulation de capacité, ce qui déterminera le nombre de voies nécessaires.

Nous pouvons aussi visualiser un schéma de la section avec le bouton correspondant.

Une fois que nous avons introduit les données, nous cliquons sur "Enregistrer" et nous sortons.

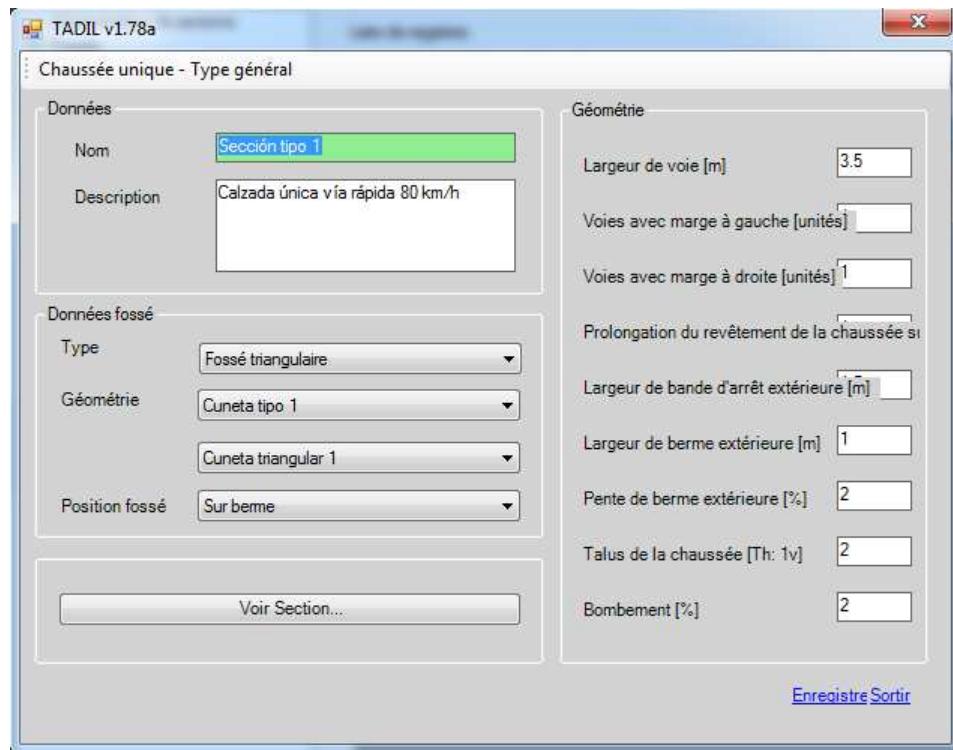


Image 74. Introduction des données de la section de chaussée unique

9.2.4.2.2. Chaussée double

- **Autoroute ou voie express**

Nous introduisons les données en suivant les mêmes pas que dans la section antérieure.

Mais, il y a une différence: dans ce cas, les deux sens de circulation sont divisés par un terre plein central avec fossé intérieur. L'usager ne peut pas choisir la situation de ce fossé, car il va se mettre toujours au centre du terre plein central.

Finalement, nous enregistrons et sortons.

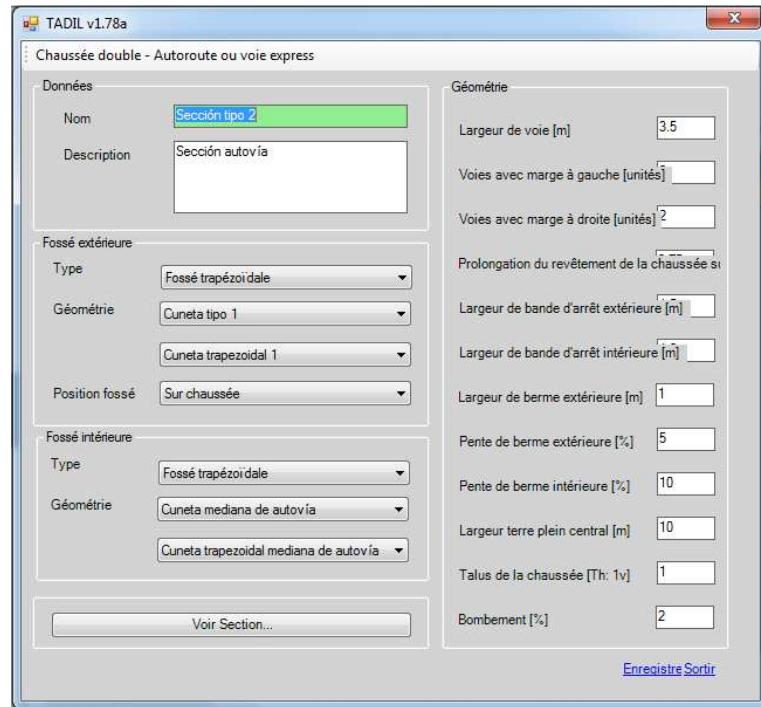


Image 75. Introduction des données de la section de chaussée double.

■ Autoroute sans terre plein central

Il s'agit d'un cas dérivé de l'antérieur. Comme elle n'a pas de terre plein central, elle n'a pas non plus fossé intérieur. À titre de protection et séparation de la circulation, nous situons une barrière entre les voies. Cette barrière vient par défaut dans le logiciel TADIL. Si l'usager veut proposer un autre type de barrière, il doit la créer en format .dwg et l'enregistrer dans le dossier de TADIL, dans le dossier "cad", dans le dossier "sec", dans "bar".

Nous enregistrons et sortons.

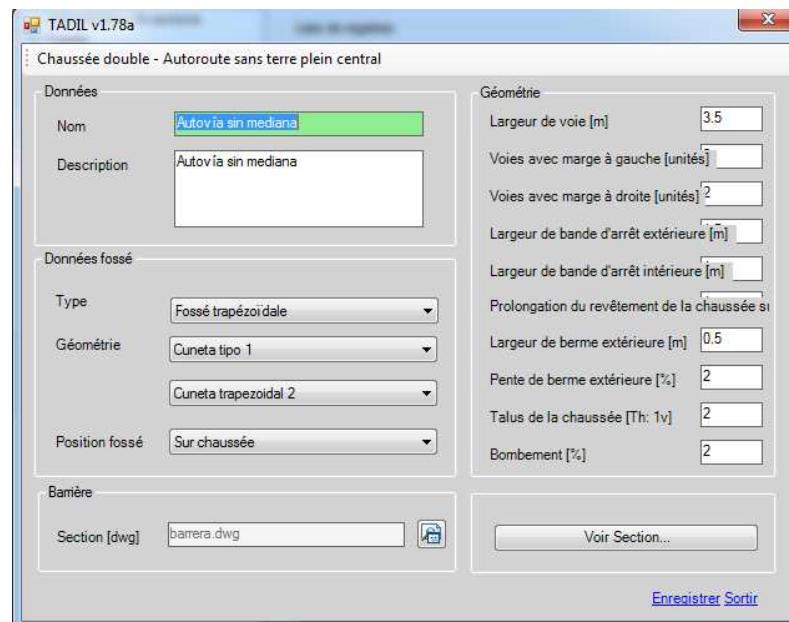


Image 76. Introduction des données de la section d'autoroute sans terre plein central

9.3. IMPLEMENTATION DU TDI – GENERATION DE TRACÉS DANS UNE ÉTUDE INFORMATIVE

Avec le TDB déjà définie, nous pouvons développer une étude informative complète. Dans cette section, il s'agit de générer les traçades des différentes alternatives à étudier.

9.3.1. GÉNÉRATION D'ÉTUDE INFORMATIVE

Premièrement, nous générerons le nom de l'étude informative. Pour cela, nous sélectionnons "Nouveau Étude Informative" et, dans le menu, nous écrivons le nom de notre fichier; pour notre exemple, nous avons choisi le nom "Valle Villa Ana.tadil", comme le nom du fichier de l'étude informative.

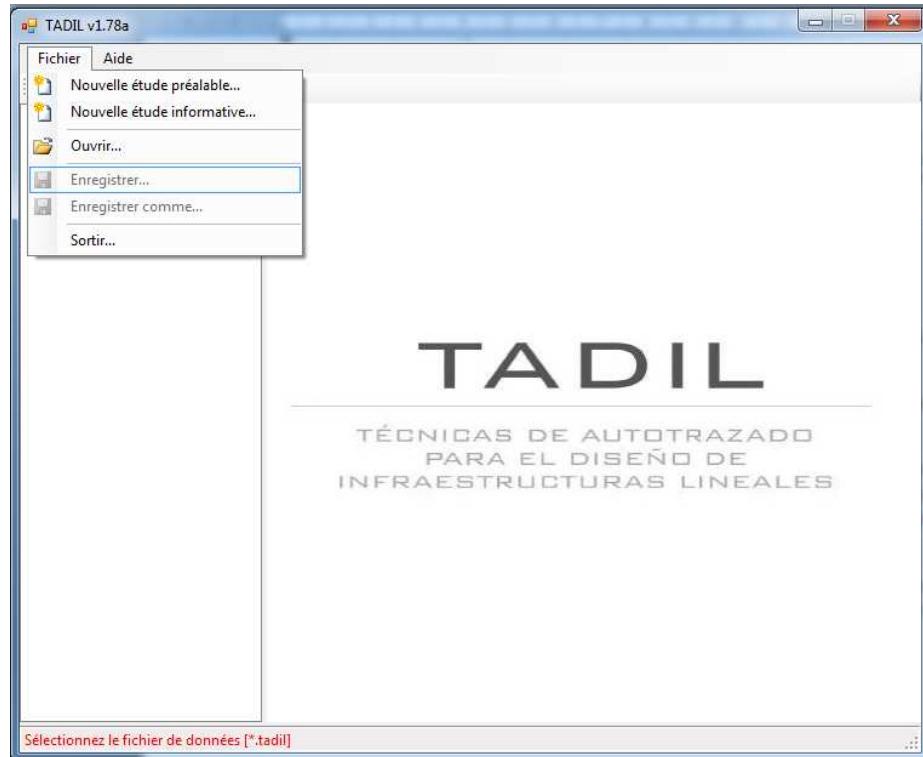


Image 77. Détail de création d'une nouvelle étude informative.

9.3.2. CONFIGURATION

▪ Chemin d'accès de fichiers

En premier lieu, nous devons déterminer la réglementation qu'on va suivre et la base de données qu'on va utiliser pour faire l'étude informative.

TADIL possède par défaut la Réglementation Espagnole, bien que l'usager peut introduire la réglementation appropriée.

Dans notre exemple, nous utilisons la réglementation par défaut. Pour cela, nous appuyons sur le bouton "Sélectionner", dans la fenêtre contextuelle, nous ouvrons le dossier "dat" et après le dossier "réglementation".

Ensuite, il faut charger la base de données TDB à utiliser. Pour notre exemple, nous chargeons la base de données qu'on vient de créer. Pour cela nous cliquons sur "Sélectionner" et nous cherchons ce fichier récemment créé.

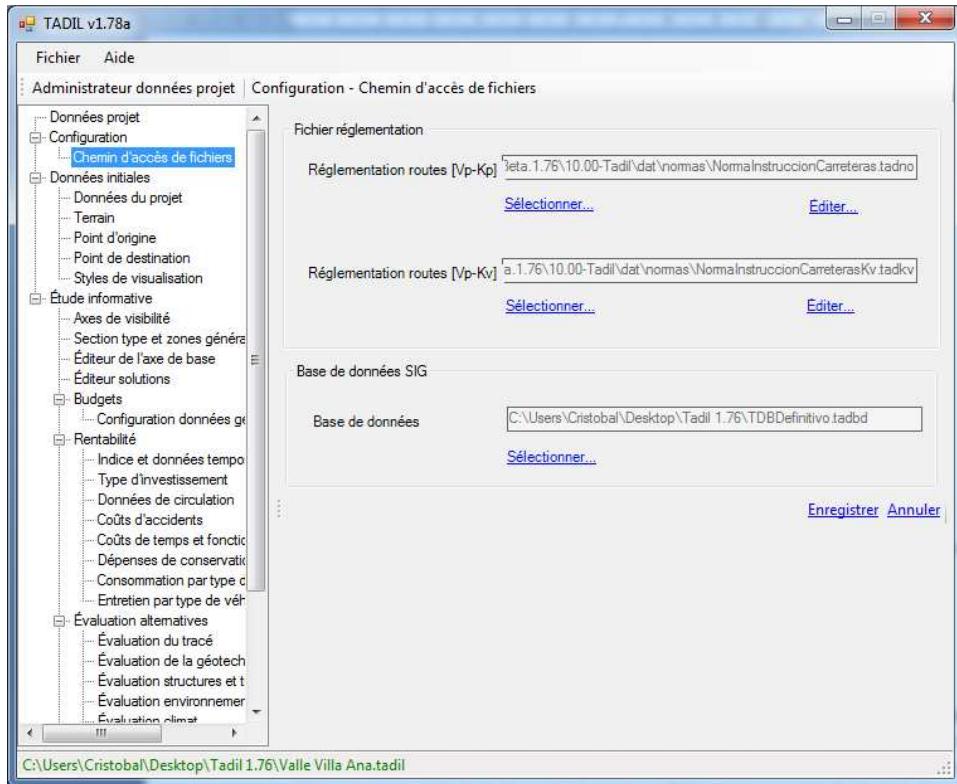


Image 78. Introduction de la réglementation et de la base de données.

9.3.3. DONNÉES INITIALES

9.3.3.1. Données du projet

Dans le menu "Données du projet" nous introduisons le nom de l'étude et sa description. L'intervalle de sections est très important dans l'étude des traçades à développer puisqu'il conditionne la séparation des sections transversales qui s'obtiennent et, par conséquence, la précision de la mesure et le budget du travail. Pour une plus ample précision, l'intervalle doit être placé entre 20 ou 25 m. Cependant, l'usager doit tenir en compte qu'à mesure que les sections sont plus proches, le temps de calcul et l'obtention de résultats ralentissent. En général, pour traçades de plus de 10 km de longueur nous devrions faire les calculs chaque 100 m, pour tous les alternatives, en permettant la comparaison entre elles-mêmes. Après, nous devrions développer l'étude avec moins séparation (25 m par exemple), pour les deux ou trois solutions qui avaient obtenu la meilleure évaluation.

Par ailleurs, le plan de terrassement sera aussi plus précis pour les séparations plus petites.

Dans notre exemple, nous avons considéré une séparation de 100 m et nous allons appliquer ce critère à tous les alternatives de l'étude. Nous cliquons sur "Enregistrer" et les conditions restent définies.

Après évaluer les alternatives, nous obtiendrons encore un fois les résultats avec séparations de 25 m pour les deux solutions mieux évaluées.

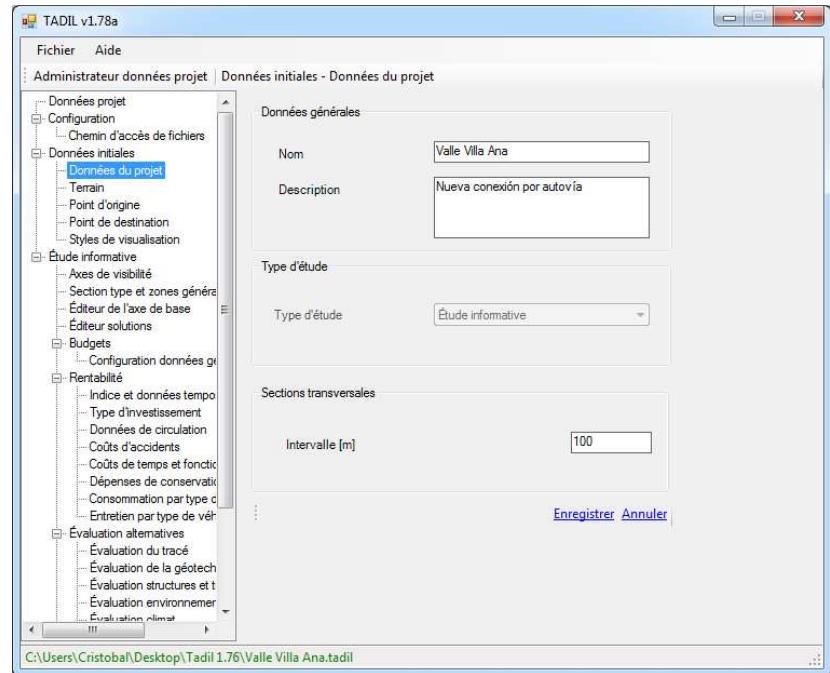


Image 79. Introduction du nom, de la description et l'intervalle entre sections transversales.

9.3.3.2. Terrain

L'usager pourra introduire des zones de non passage additionnelles à celles créées dans le Système d'Information Géographique. Il pourra aussi supprimer les zones avec pentes naturelles importantes ou zones définies sous son critère.

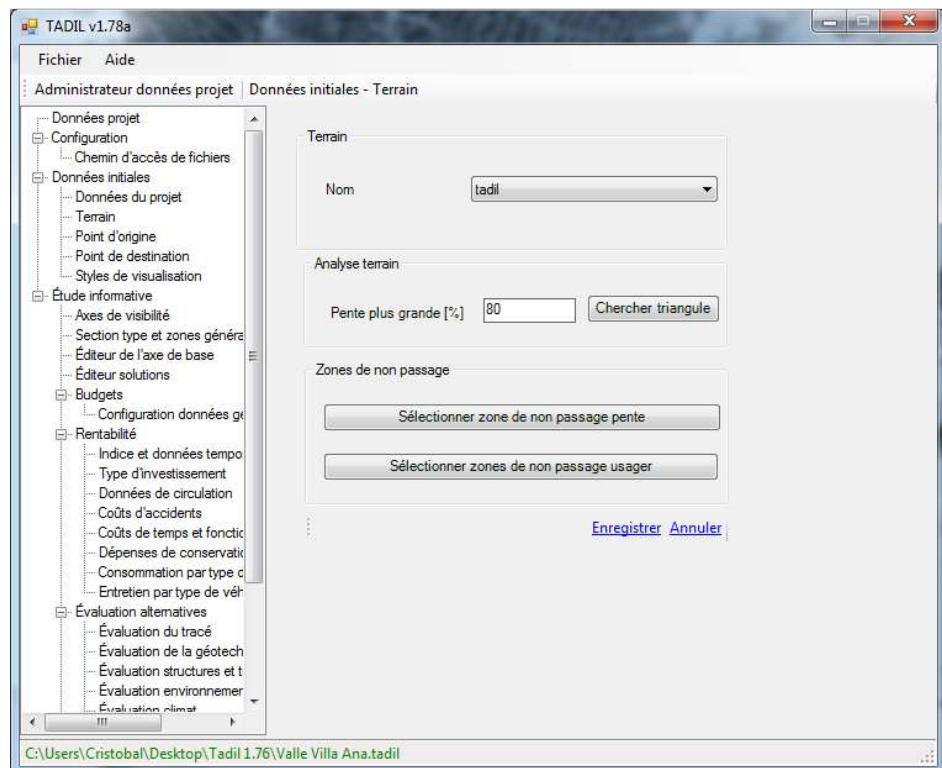


Image 80. Introduction de la cartographie et les zones de non passage pas définies dans le TDB.

9.3.3.3. Point origine et point destination

Nous considérons les mêmes données que dans l'étude préalable pour les alignements d'origine et destination, comme on montré ensuite.

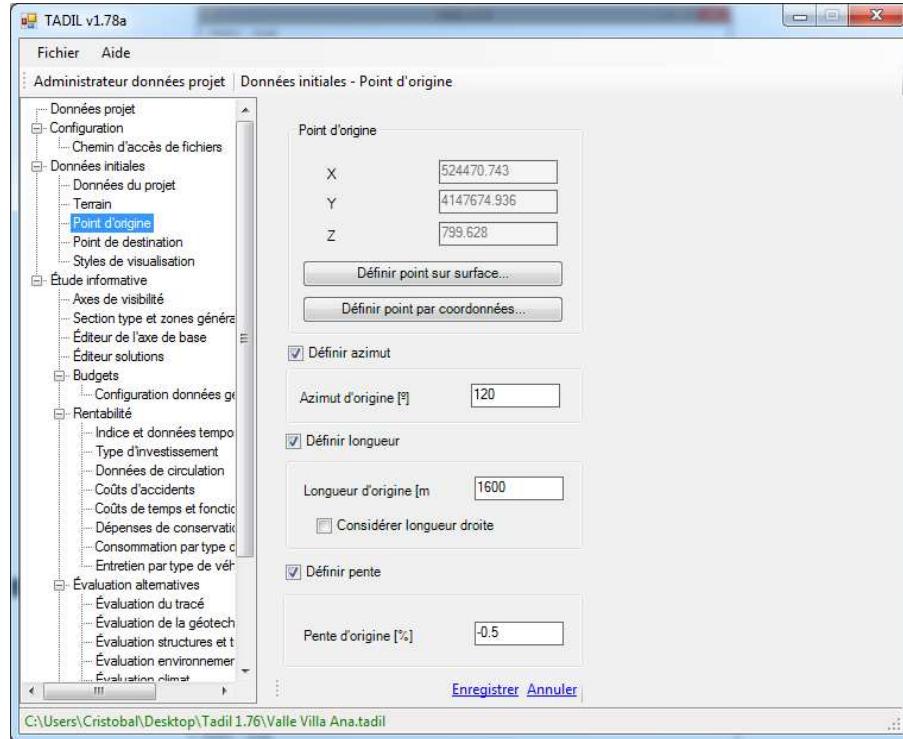


Image 81. Introduction des données du point origine

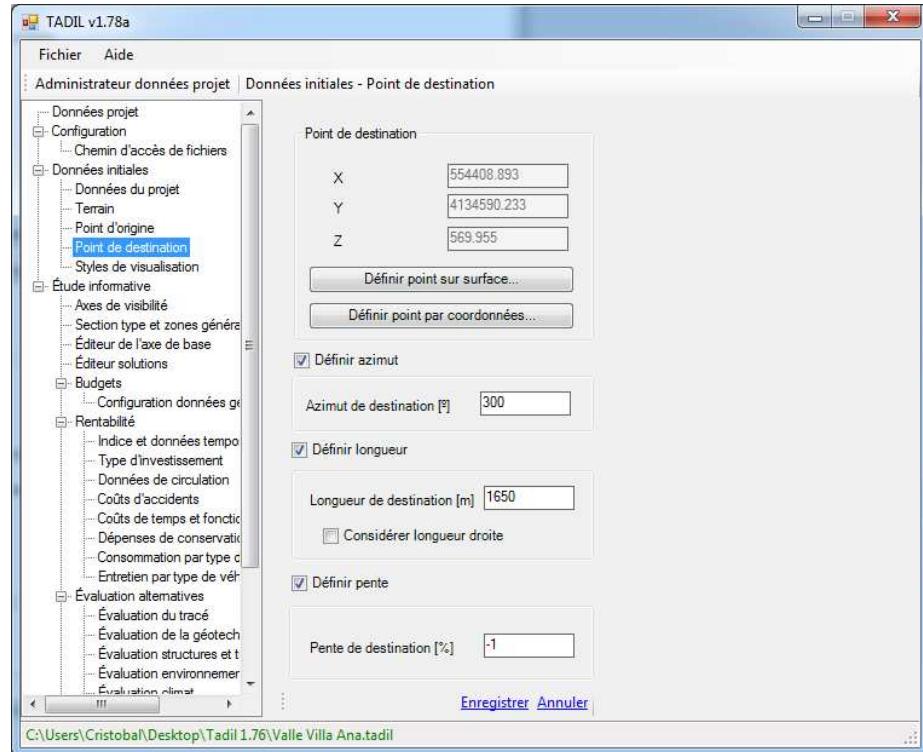


Image 82. Introduction des données du point destination.

9.3.3.4. Styles de visualisation

Ici l'usager devra employer les styles de visualisation qu'il a ou a créé en AutoCAD Civil 3D. Pour mieux comprendre, nous recommandons l'usager de consulter la Guide du logiciel AutoCAD Civil 3D. Néanmoins, TADIL inclue des méthodes d'enseignes optionnelles en cad, pour les alternatives dont les plans et profiles nous voulons représenter.

Pour charger les styles de TADIL, il faut suivre les pas suivantes:

- Nous ouvrons le fichier avec la cartographie sur laquelle on va travailler.
- Dans l'onglet "Administrer" d'AutoCAD Civil 3D, on clique sur "Importer".
- On va au dossier où il est enregistré le logiciel TADIL et on sélectionne le fichier "PLANTILLAS ESTILOS TADIL.dwt" et on clique sur "Ouvrir".

Ici, on a tous les styles chargés. Il faut noter que ce procès seulement est applicable quand on travaille pour la première fois avec une cartographie puisque les suivantes fois qu'on utilise cette cartographie, les styles de visualisation seront déjà chargés.

Si nous aurions ouvert le TDI et les styles de visualisation ne seraient pas chargés, on recommande de le fermer et ouvrir le TDI de nouveau.

Après, on ne manque que charger les styles dans le TDI et les sélectionner du menu contextuel de chacun. Les styles de TADIL sont reconnaissables quand on met le mot TADIL dans le nom.

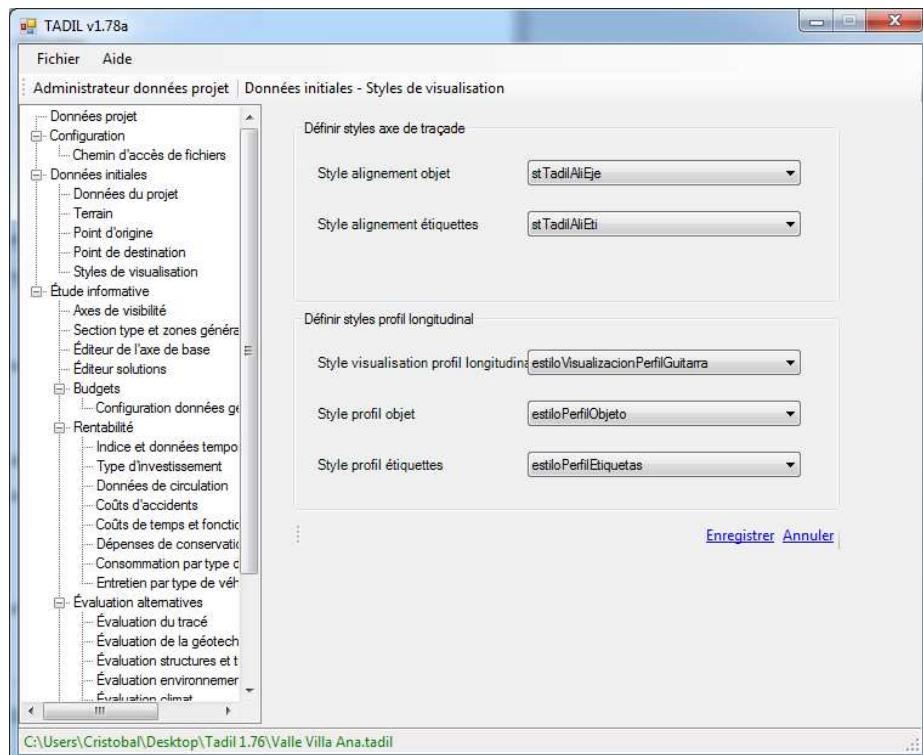


Image 83. Introduction des styles de visualisation par TADIL

9.3.4 ÉTUDE INFORMATIVE

9.3.4.1. Axe de visibilité

Nous sommes déjà prêts pour calculer l'axe de visibilité automatique entre la fin de l'alignement d'origine et le début de l'alignement de destination.

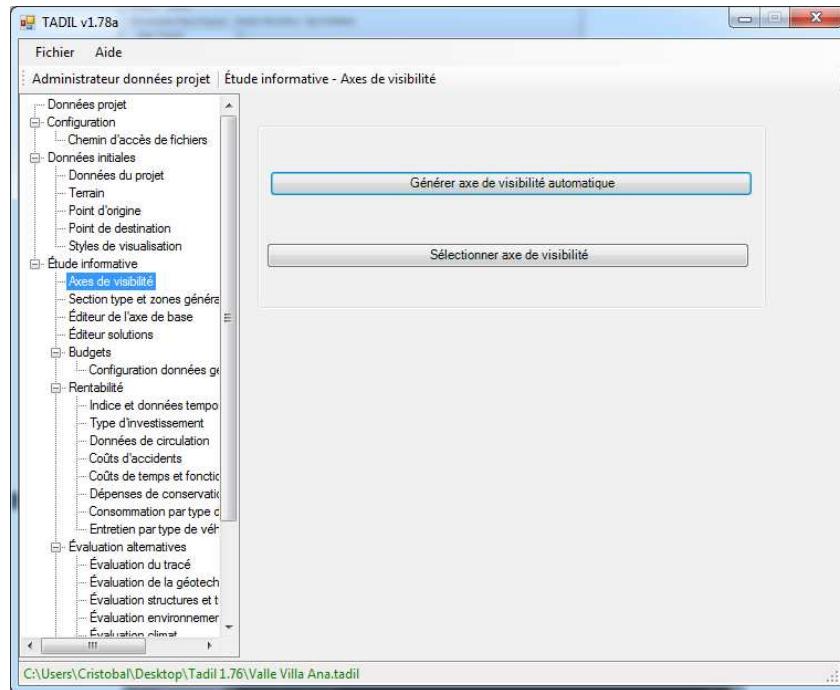


Image 84. Axe de visibilité.

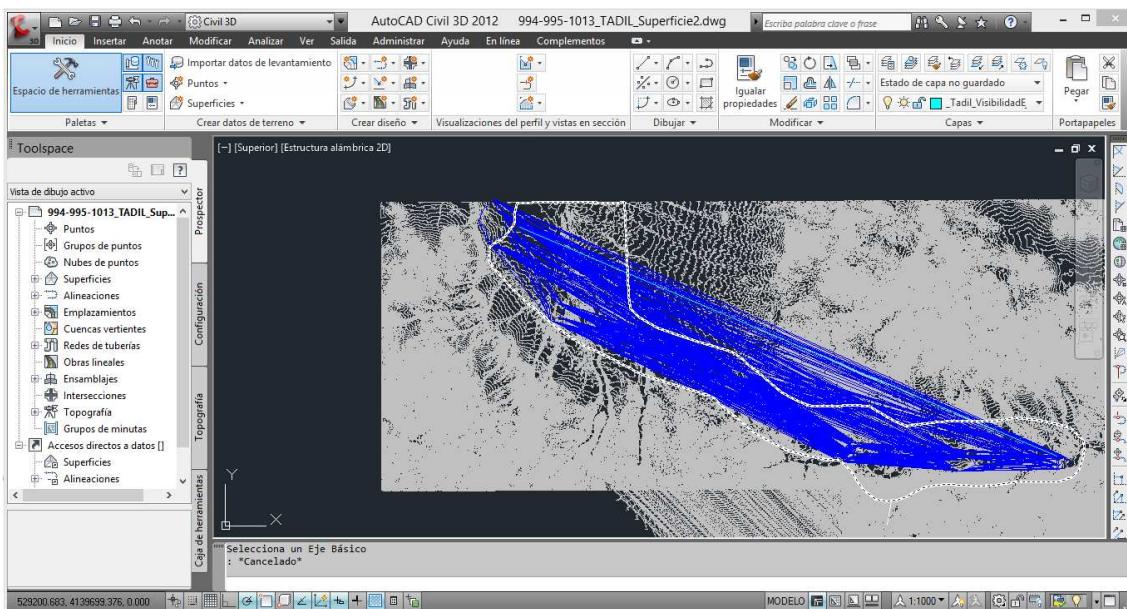


Image 85. Détail de la création de l'axe de visibilité automatique.

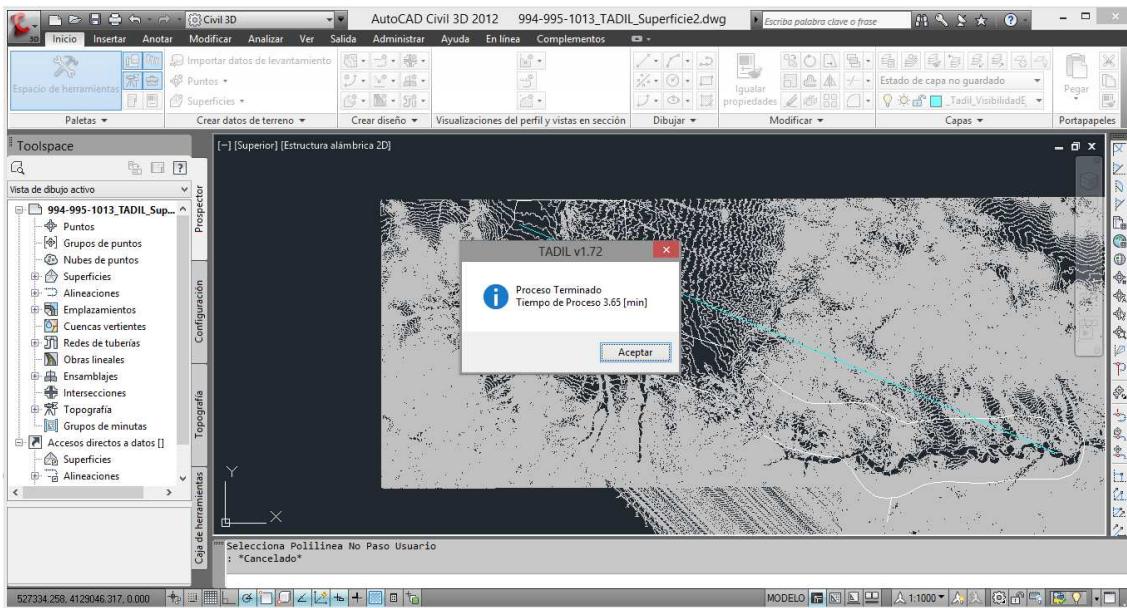


Image 86. Détail de la création de l'axe de visibilité automatique et du temps investi

9.3.4.2. Sélection de section et macro-prix et de zones générales

Dans ce menu nous pourrons sélectionner de la base de prix le groupe de macro-prix plus en accord avec le type d'infrastructure que nous voulons développer; cela complète le budget du travail.

De la même façon, nous pourrons sélectionner la zone générale pour terrassements, fondations, structures et tunnels. La zone générale représente la zone prédominante dans le secteur d'étude, de façon que, quand un point n'identifie pas son appartenance à un secteur spécifique de terrassement, fondations, structures ou tunnels, il sera attribué à la zone générale. Cette méthode permet d'éviter les problèmes générés par l'incorrecte assignation de polilignes ainsi que de faciliter le calcul de zones homogènes.

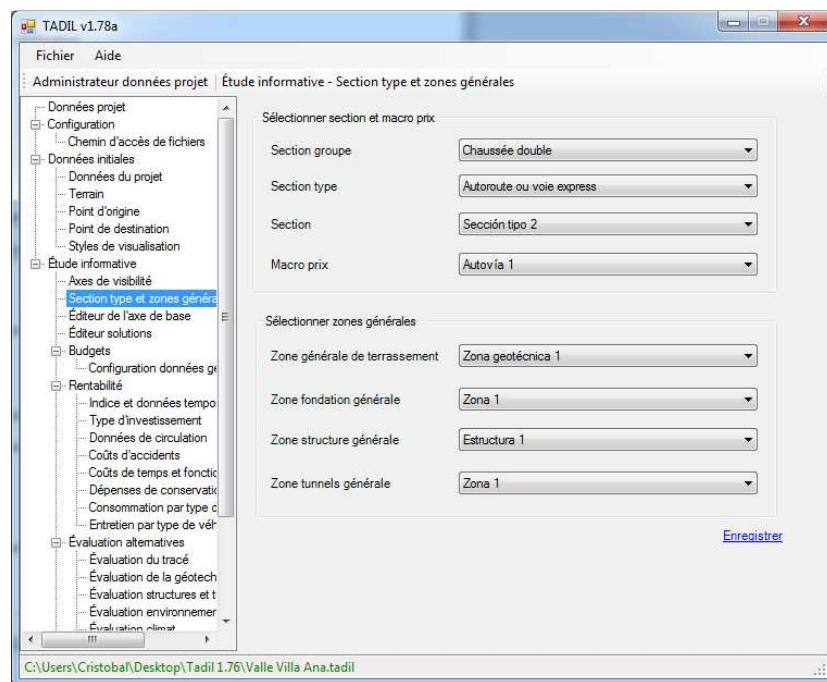


Image 87. Introduction de la section, le macro-prix et les zones générales

9.3.4.3. Éditeur de l'axe de base

Nous introduisons les caractéristiques de l'infrastructure à projeter. Contrairement à l'étude préalable, l'usager pourra voir qu'il n'y a pas d'onglet "Géométrie et Coûts" dans ce cas car dans l'étude informative les données proviennent du Système d'Information Géographique et des unités de prix.

Pour l'exemple qui nous concerne, nous avons considéré les mêmes caractéristiques que dans l'étude préalable: Autoroute de 120 km/h dans le Groupe 1 avec des réductions ponctuelles de vitesse et un Kv minimum. Pour le reste de menus, nous considérons pentes maximales de 7% dans traçade et 5% dans structures. À ces valeurs, nous appliquerons les coefficients de diminution de 0.85 introduits dans le dernière onglet.

Pour l'évaluation dynamique nous avons considéré aussi les mêmes pourcentages d'évaluation par distance, coût et orographie.

Finalement, dans les options avancées 1 nous considérons les valeurs par défaut.

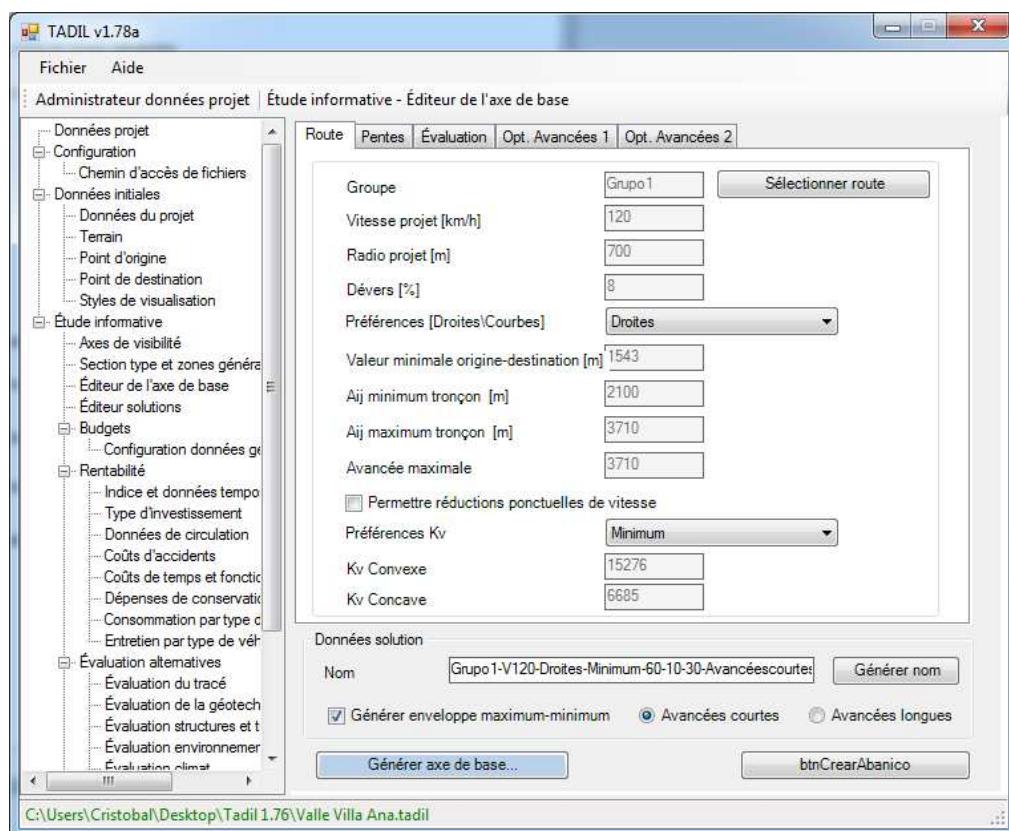


Image 88. Détail de sélection de la route.

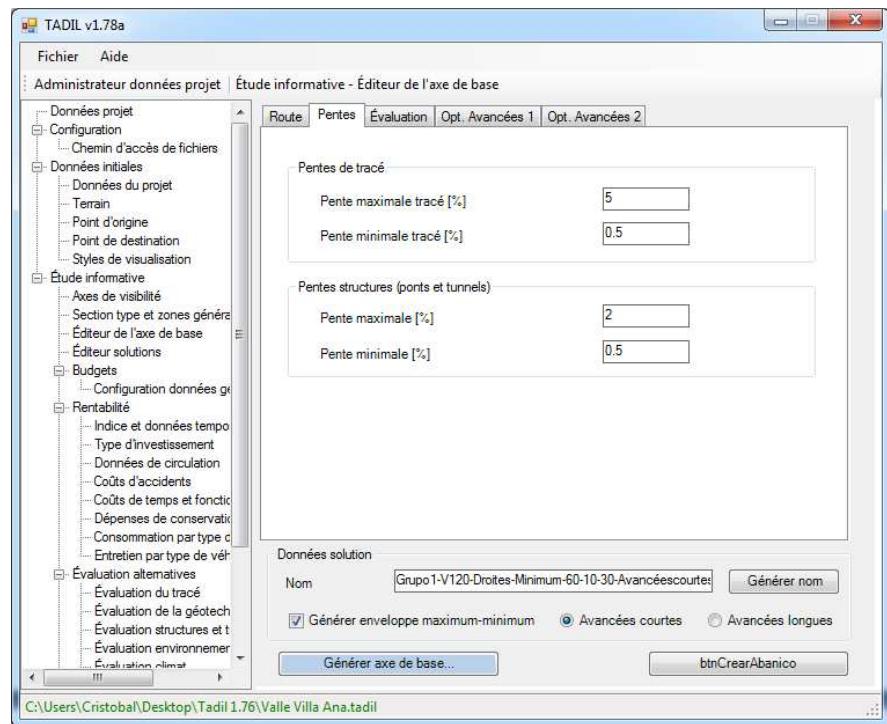


Image 89. Introduction des pentes

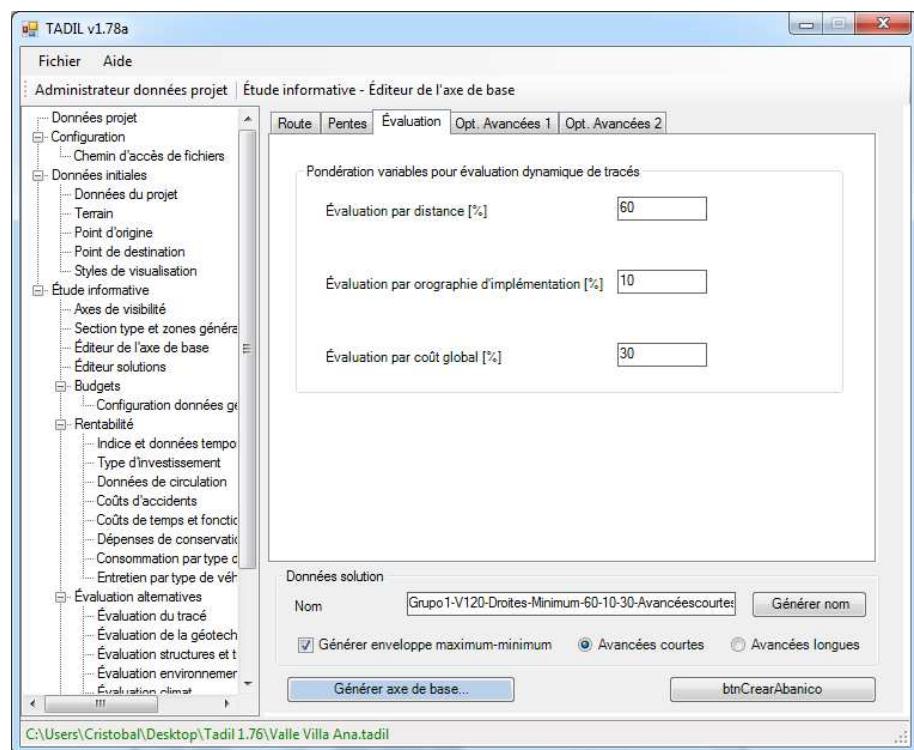


Image 90. Introduction des évaluations

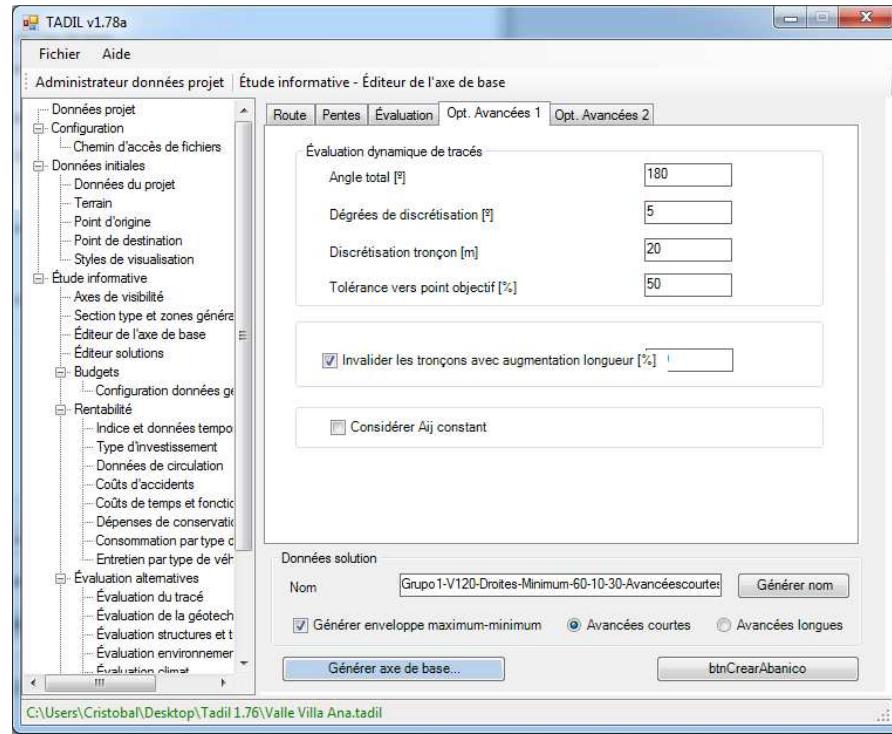


Image 91. Introduction des options avancées 1.

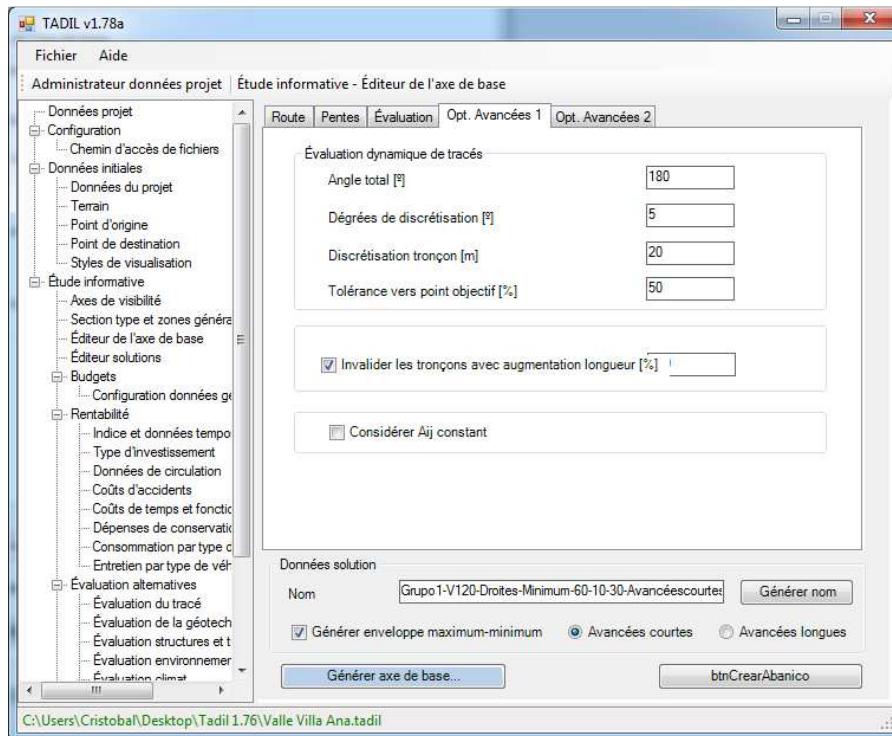


Image 92. Introduction des options avancées 2

Après ça, nous pouvons calculer les axes de base des itinéraires des alternatives.

En premier lieu, nous allons calculer l'axe de base avec des avancées courts et ses deux enveloppes de maximum et minimum, en générant donc trois alternatives. De même, nous allons calculer une quatrième alternative avec avancées longues.

Pour faire un étude plus ample, nous considérons aussi la possibilité de créer un axe de visibilité manuellement, ce qui nous permet de créer plus d'axes de base et plus alternatives donc. Dans notre étude informative, nous utilisons le même axe de visibilité créé dans l'étude préalable. Nous dessinons donc la même poliligne que pour l'étude préalable, nous cliquons sur "Sélectionner axe de visibilité" et sur la poliligne.

Nous générerons trois alternatives plus avec cet axe de visibilité, avec avancées courts et avec enveloppes de maximum et minimum. Nous obtenons par conséquence, une étude avec sept alternatives.

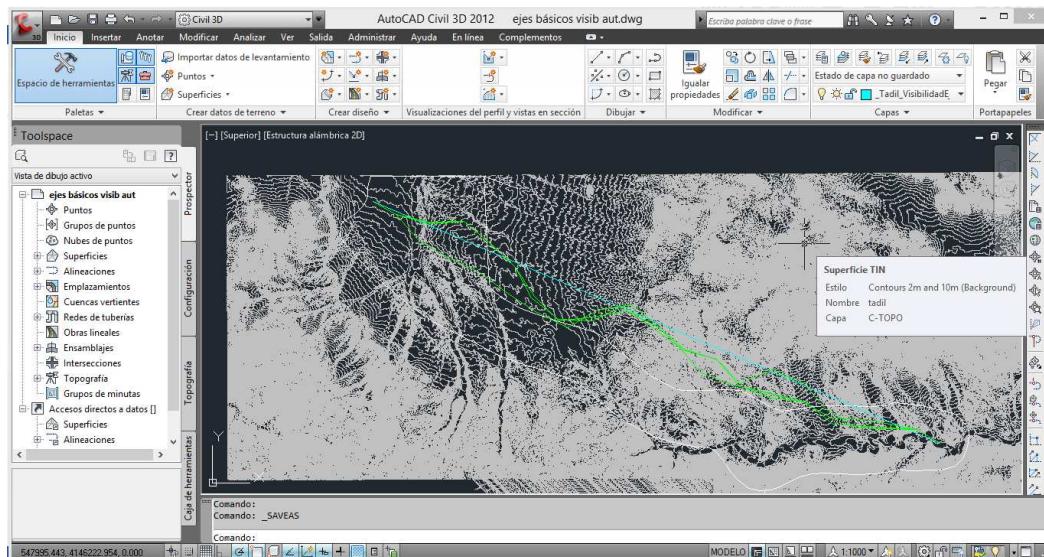


Image 93. Détail de génération des trois premières axes de base.

9.3.4.4. Éditeur de solutions

En premier lieu, nous calculons les axes de base qui correspond à la solution primaire de l'axe de visibilité automatique et leurs enveloppes de maximum et minimum. Dans l'éditeur de solutions, les axes de base calculés pour les trois alternatives apparaissent cochés.

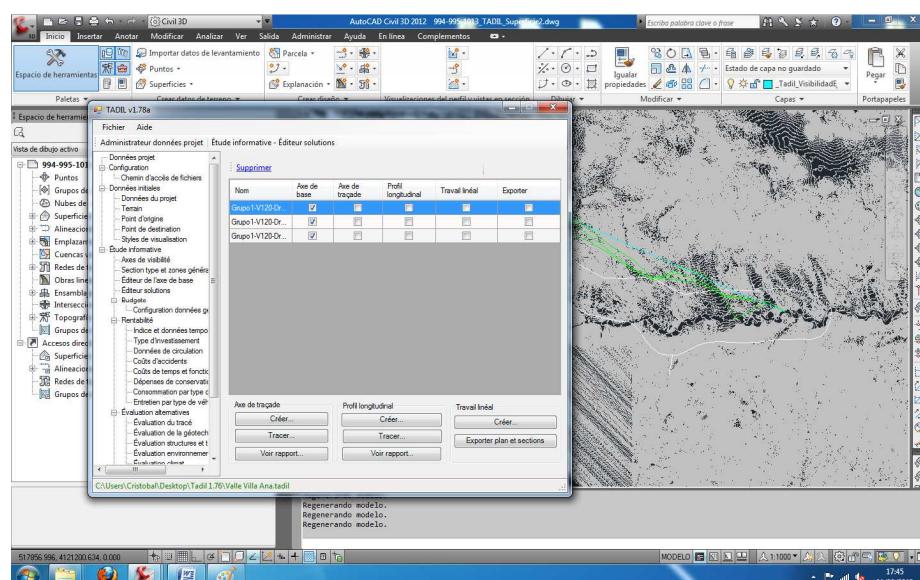


Image 94. Éditeur de solutions.

■ Axes de tracé

Nous pouvons calculer donc les axes de traçade solution par solution.

Une fois calculés, les axes apparaissent comme calculés dans l'éditeur de solutions.

Sur plan les droites sont marqués en rouge, les clothoides en vert et les courbes en jaune.

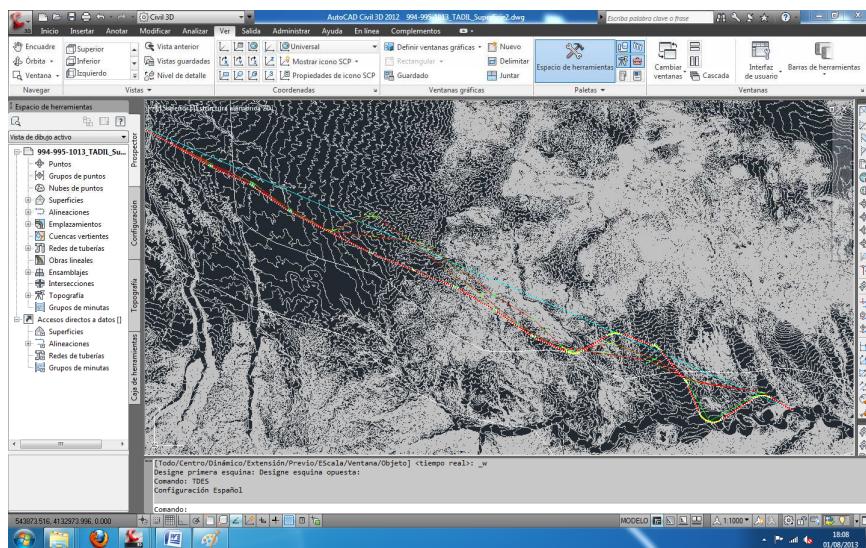


Image 95. Axe de tracé de la solution primaire.

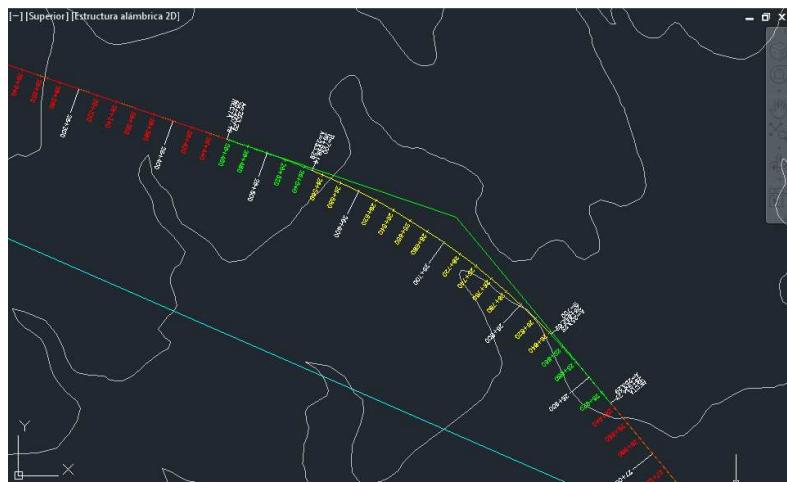


Image 96. Détail de l'axe de tracé

■ Profil longitudinal

Après, nous calculons le profil longitudinal du traçade, alternative par alternative. Nous devons spécifier le point d'insertion du profile sur plan, nous sélectionnons un point dehors la cartographie et le lieu où le profile longitudinal va être placé reste marqué.

- Profil longitudinal de travail

Pour charger le profile longitudinal, il faut suivre les pas suivantes:

- Dans l'onglet "Home" d'AutoCAD Civil 3D, nous activons le "Toolspace".
- Dans l'onglet "Prospector", nous ouvrons le menu "Alignments" and, dans ce menu, nous ouvrons "Axis Alignments".
- Ils apparaîtront une série de noms, qui sont les solutions des projets que nous sommes en train de calculer. Nous ouvrons le menu de notre solution et nous ouvrons le menu "Profiles Views".
- Nous sélectionnons le nom de notre solution et cliquons sur le droit de la souris pour marquer "Properties". Il apparaîtra la boîte de dialogue "Properties of Profile Views".
- Sur l'onglet "Information", dans le menu contextuel "Object Style", nous sélectionnons le fichier TADIL - Perfil. Nous cliquons sur "Apply" et nous enregistrons.
- Dans l'onglet "Bands", dans la table, nous allons à "Cota de rasante", "Cota roja - Desmonte" et "Cota roja - Terraplén", dans la case "Perfil 2" et nous sélectionnons le nom de notre solution qui finit avec le mot "rasante". Nous cliquons sur "Apply" et nous enregistrons.
- Pour charger les données des raccords verticaux, il faut sélectionner l'inclinaison de la voie de notre projet, nous cliquons sur le droit de la souris, sur "Edit labels" et il apparaîtra la boîte "Profile Labels". Nous cliquons sur "Import Label Set" et nous sélectionnons l'ensemble de labels par défaut de TADIL ou bien ceux créés par l'usager. Nous cliquons sur le menu "Type" et ici nous sélectionnons les données que nous voulons représenter dans notre profile longitudinal de travail. Dans notre exemple, nous avons sélectionné seulement les raccords convexes et concaves.

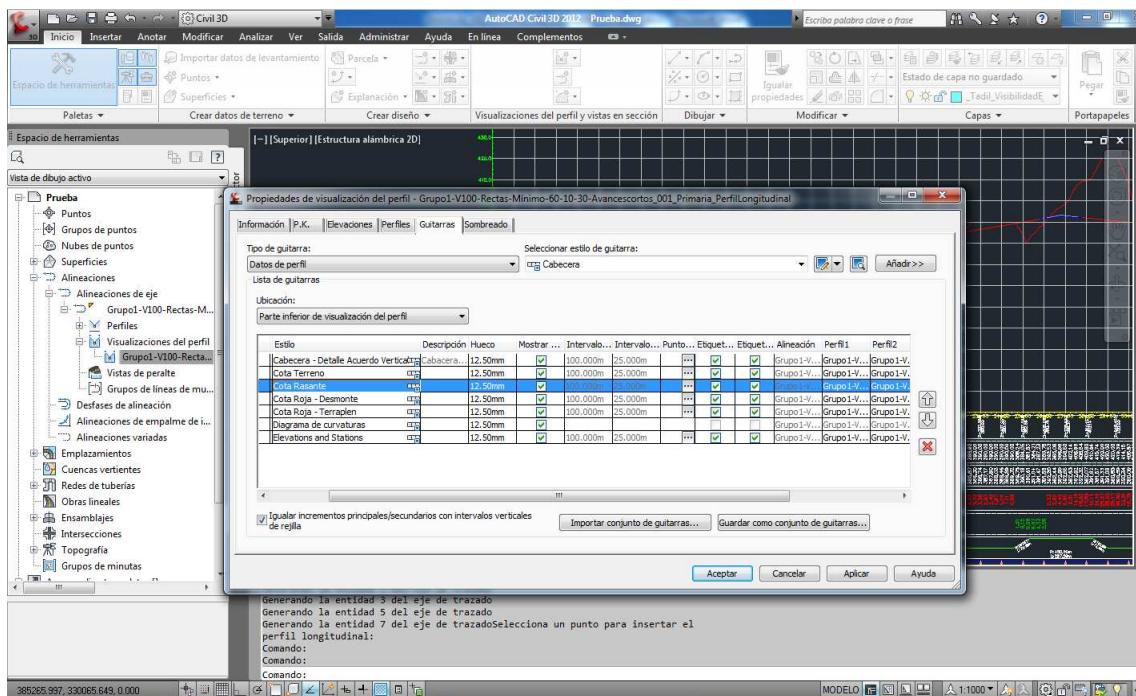


Image 97. Charger le profile longitudinal de travail.

- Enseignes profile longitudinal TADIL

TADIL porte aussi un bouton qui peut être cliquer pour faire l'enseigne du profile longitudinal quand nous avons déjà complété le calcul du travail linéal.

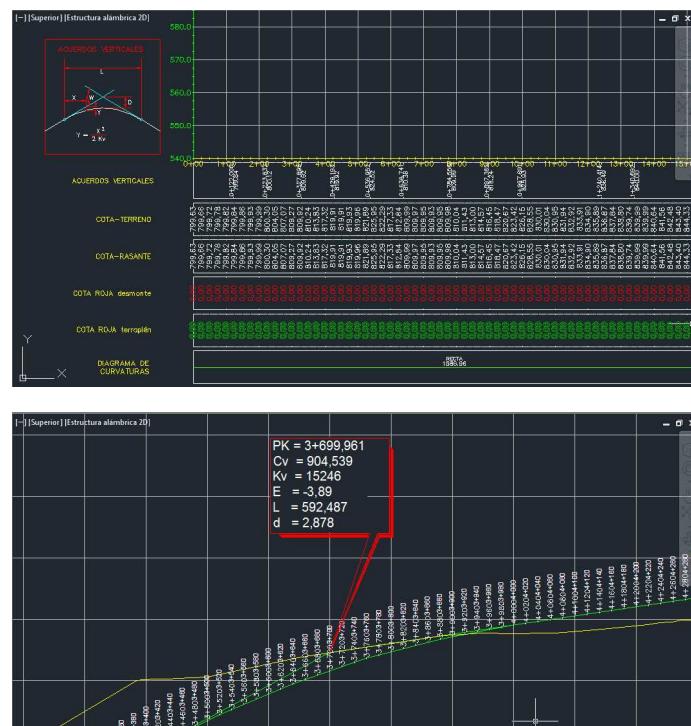


Image 98. Enseignes profile longitudinal TADIL.

Dans l'éditeur de solutions, les profils longitudinaux apparaissent cochés comme calculés.

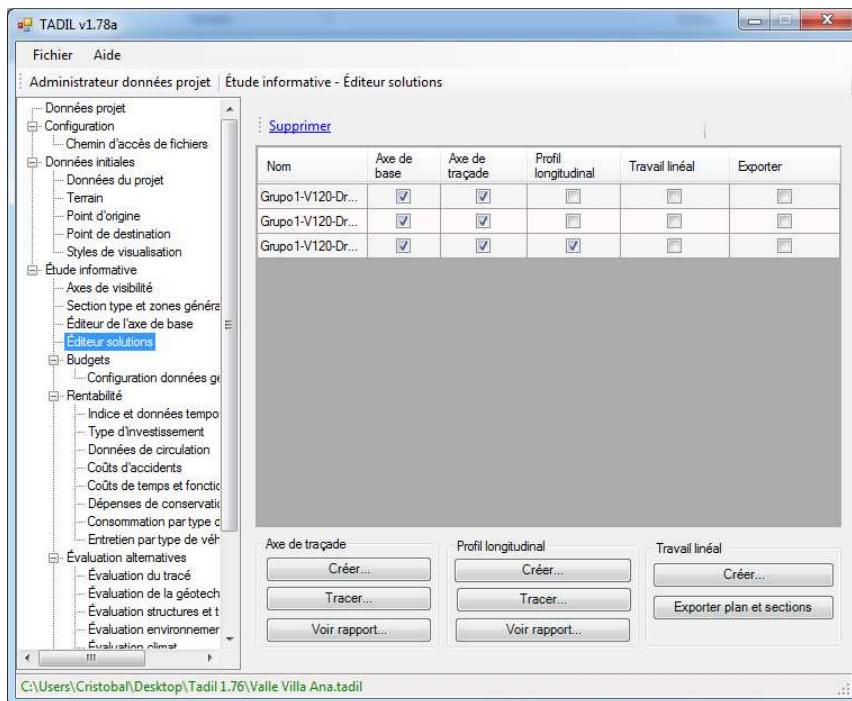


Image 99. Détail du calcul du profile longitudinal.

■ Travail linéal

Finalement, nous calculons le travail linéal. Contrairement à l'étude préalable, dans l'étude informative nous pouvons obtenir les sections transversales, le plan de terrassement et les mesures, qui seront utiles pour faire l'équilibre de terrassement et le budget. Le budget sera utile à la fois pour élaborer la rentabilité et, finalement, avec cette information et con celle du SIG, nous pouvons évaluer les alternatives pour sélectionner la solution.

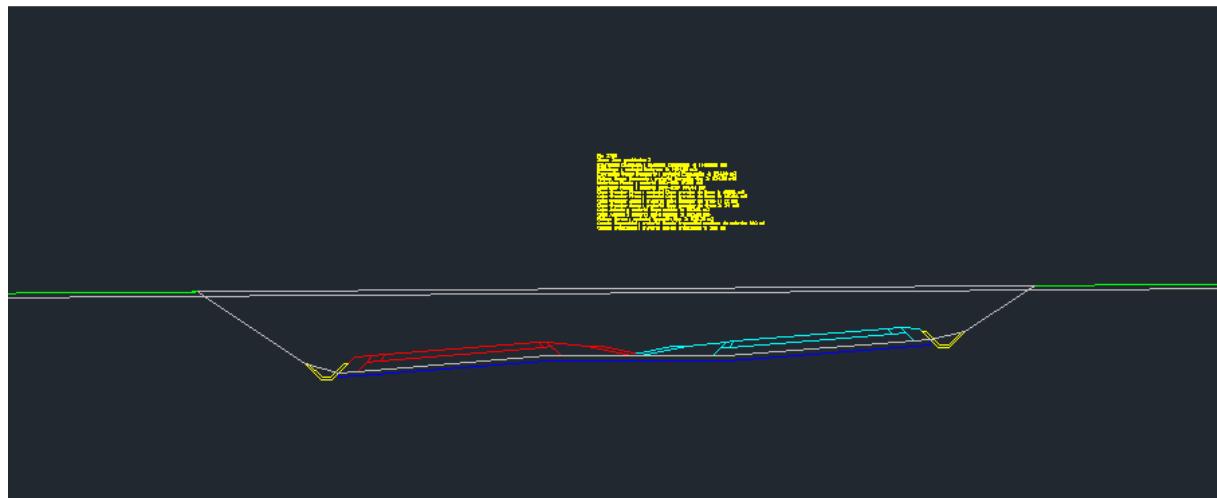


Image 100. Détail de section transversal en courbe



Image 101. Détail de section transversal en structure

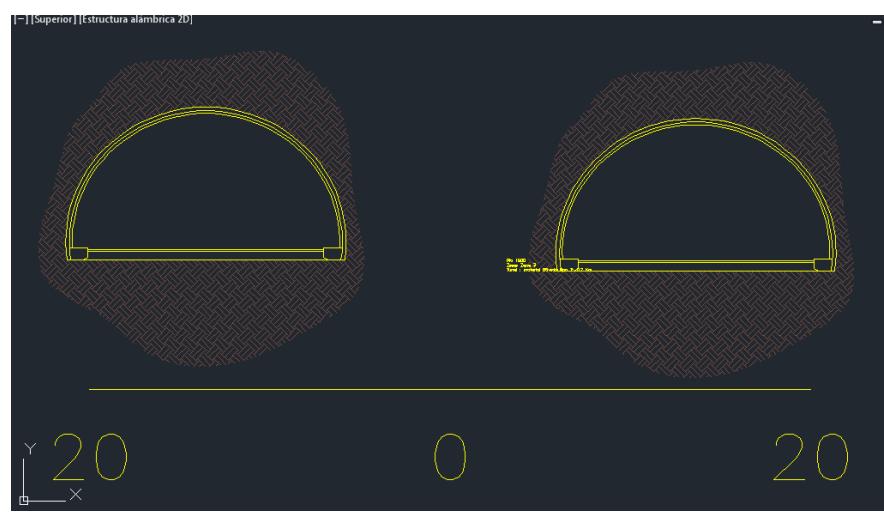


Image 102. Détail de section transversal en tunnel

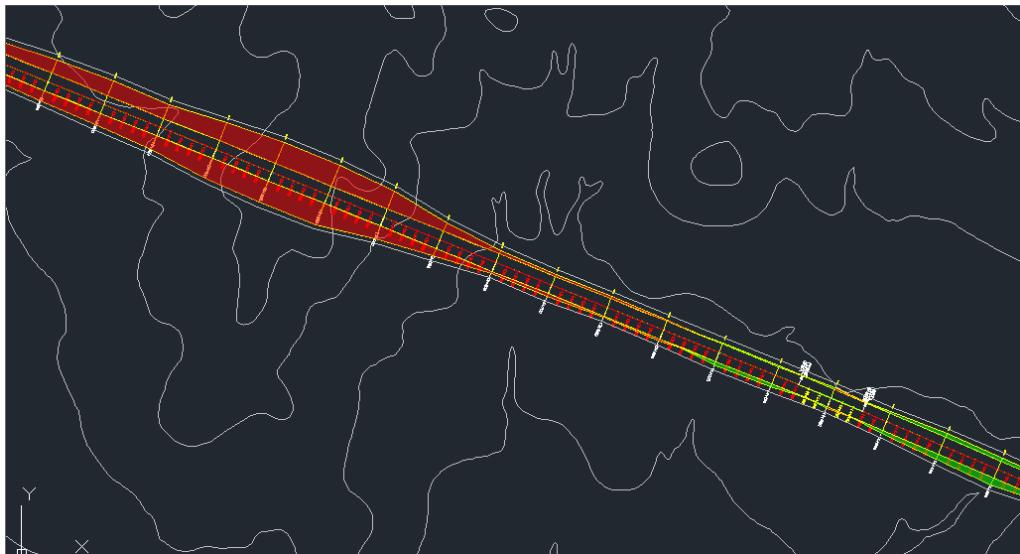


Image 103. Détail de plan de terrassement.

Le calcul sera fait alternative par alternative; à mesure qu'elles sont complétées, les cases de travail linéal calculé apparaissent cochées dans l'éditeur de solutions.

Au même temps, avec chaque calcul, TADIL dessine les sections transversales et le plan de terrassement de chaque solution, comme vous pouvez observer dans les images antérieures. Dans les sections, en plus d'indiquer le pk, TADIL donne la mesure section par section.

De la même façon que nous avons procédé avec ces trois alternatives, nous faisons une autre avec avancées longues et les trois alternatives originaires de l'axe de visibilité introduit manuellement.

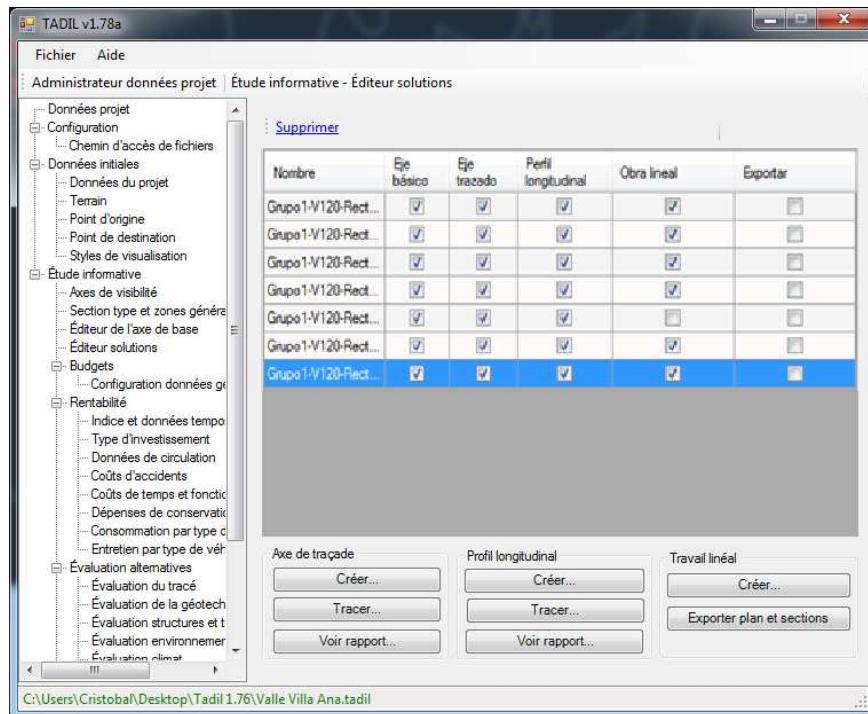


Image 104. Détail du calcul des sept alternatives

TADIL nous prévient qu'une des alternatives, précisément l'enveloppe minimum de l'axe de base primaire de l'axe de visibilité introduit manuellement, ne respecte pas les conditions imposées, c'est pour ça qu'elle est écartée comme option et nous avons seulement six alternatives.

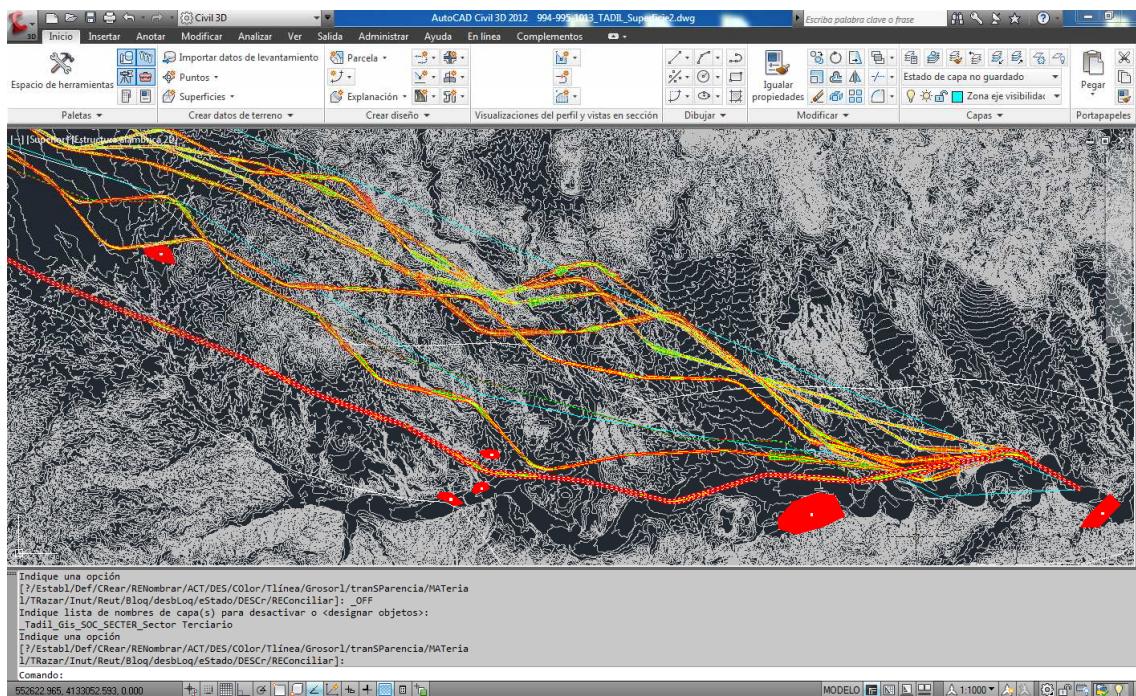


Image 105. Détail sur plan des six alternatives avec solution.

Pour libérer la mémoire au fichier de travail, l'usager pourra exporter à une autre fichier le dessin sur plan ainsi que le dessin de sections transversales.

Nous devons spécifier le dossier de destination pour enregistrer le fichier de transversales et plan. Le case "Exporter" est donc coché".

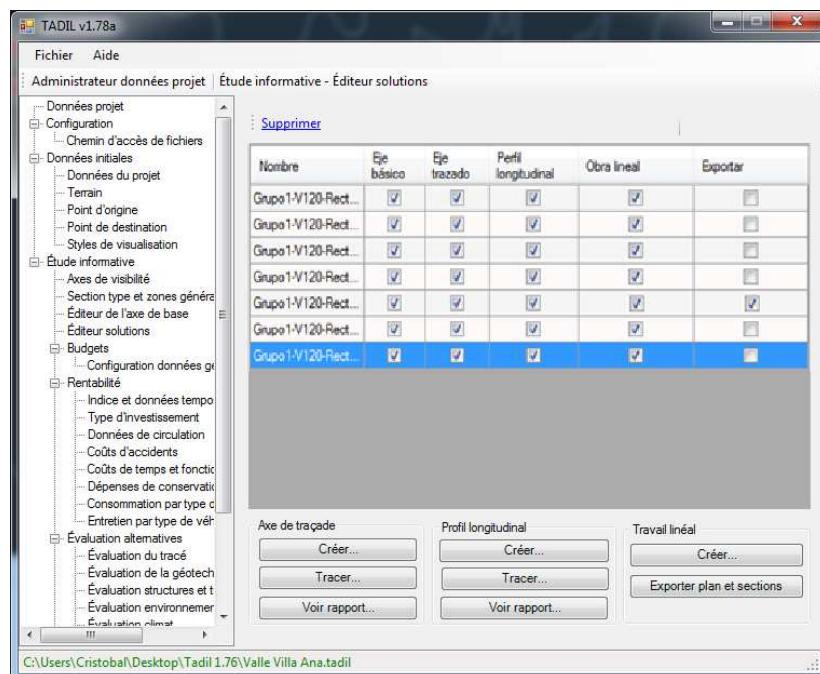


Image 106. Détail de l'exportation de plan et sections transversales d'un des alternatives.

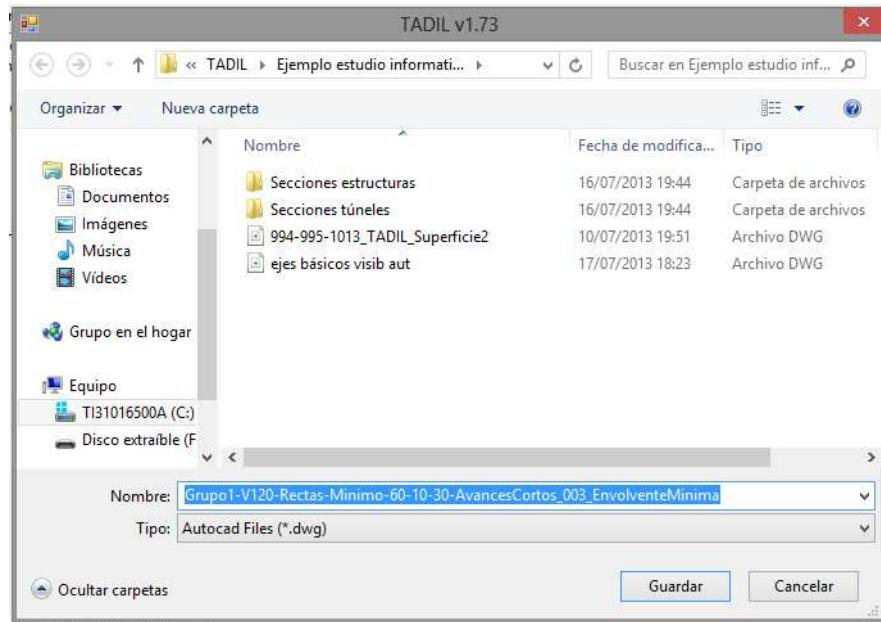


Image 107. Enregistrer les .dwg exportés.

9.3.4.5. Introduction des données de budget

Une fois calculé le travail linéal, nous pouvons obtenir les budgets de chaque alternative. Cependant, avant le faire, nous devons introduire quelques données.

Les données à introduire sont celles qui permet de définir le budget d'exécution matériau et le budget base de llicitation, c'est-à-dire, les dépenses générales, le bénéfice industriel, le contrôle de qualité, la conservation de patrimoine, la restauration du paysage, etc. Nous les introduisons comme pourcentage de l'exécution matériau, (Voir Guide Méthodologique). Finalement, la TVA nous permet d'imposer la base des impôts du budget.

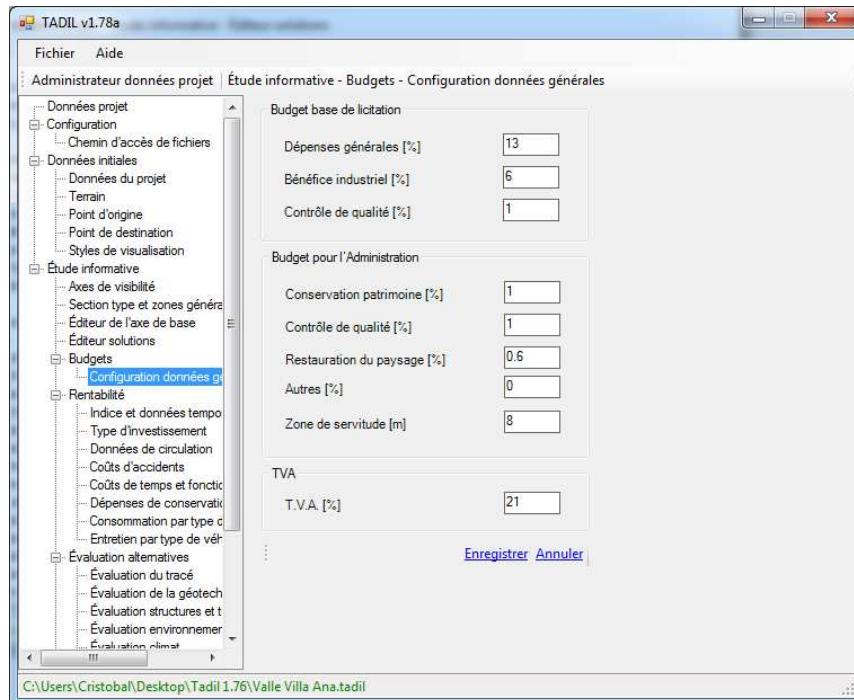


Image 108. Introduction des données générales des budgets

Avec les valeurs précitées, nous calculons le Budget d'Exécution Matériaux, le Budget Base de Licitation et finalement, le Budget pour l'Administration de chaque alternative.

Ensuite, nous pouvons calculer la rentabilité de chaque alternative.

9.3.4.6. Introduction des données de rentabilité

Dans cette section, nous analysons la rentabilité de l'investissement à entreprendre. Nous recommandons que l'usager lise la Guide Méthodologique pour mieux comprendre l'étude de rentabilité.

▪ Indice et données temporelles

Pour faire l'étude de rentabilité an par an, c'est nécessaire d'indiquer le période d'exploitation, les ans de durée de la construction de l'infrastructure et les indices: taux d'actualisation, IPC et le coefficient de révision de prix de la construction (augmentation de prix de construction pendant le période de durée des travaux). (Voir Guide Méthodologique).

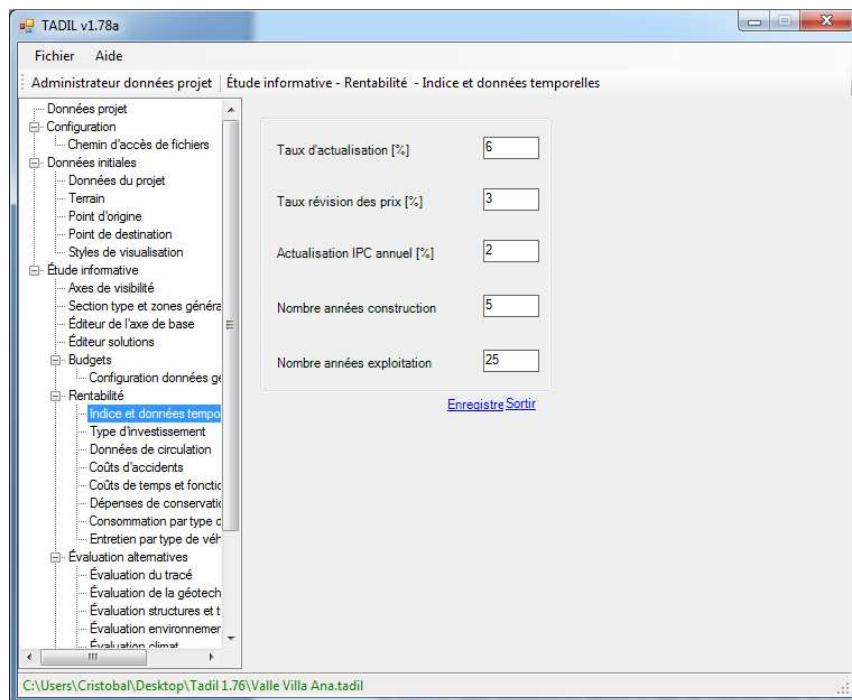


Image 109. Introduction des indices et données temporelles.

▪ Type d'investissement

En deuxième lieu, nous définissons le type d'investissement à entreprendre; c'est-à-dire, s'il s'agit d'un investissement public ou privé ou, le cas échéant, mixte.

Pour notre exemple de Vallée Villa Ana, premièrement, nous considérons l'investissement public. Après, nous faisons l'analyse pour un investissement privé avec collaboration publique.

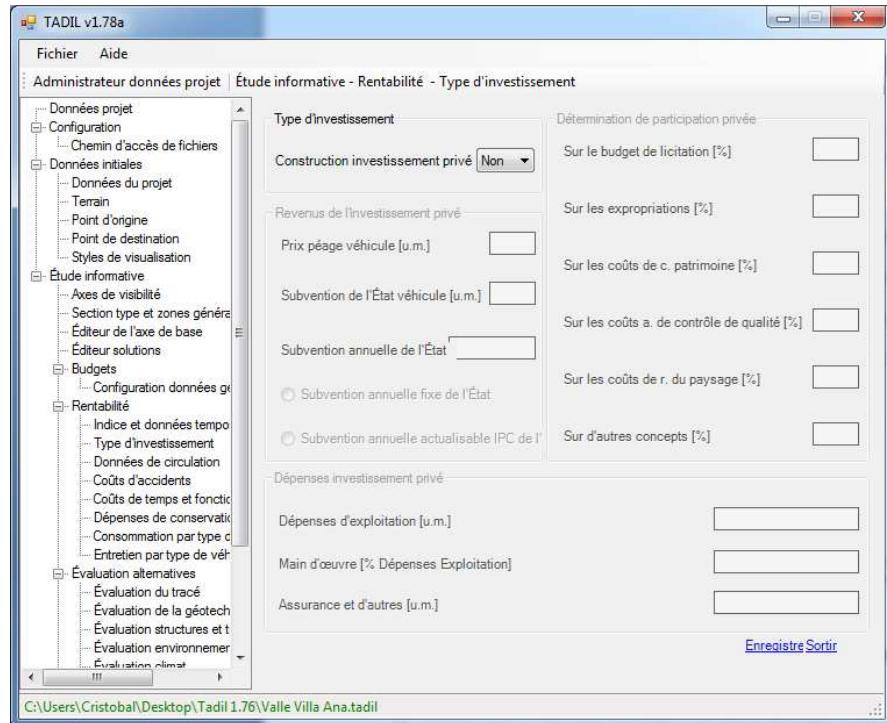


Image 110. Introduction des données du type d'investissement

Comme nous pouvons observer, les données relatives à l'investissement privé restent désactivées.

■ Données de circulation

Ensuite, nous définissons les données de circulation inhérentes à l'intervention. Nous considérons que l'usager doit partir d'une étude de circulation antérieure fait pendant le stade d'étude préalable.

Nous introduisons dans le logiciel les données du lien actuel et si nous le maintenons ou pas.

Nous spécifions aussi la TJM et la croissance prévue, le pourcentage de poids lourds et l'absorption de véhicules prévue pour le nouveau lien; nous devons spécifier aussi le pourcentage de poids lourds prévu pour le nouveau lien.

Il faut noter que, si l'usager indique de pas maintenir l'ancien lien, les pourcentages d'absorption de circulation du nouveau lien sont donc le 100% et il n'y aura pas de coûts d'entretien ni réhabilitation de l'ancien lien pendant le période d'exploitation.

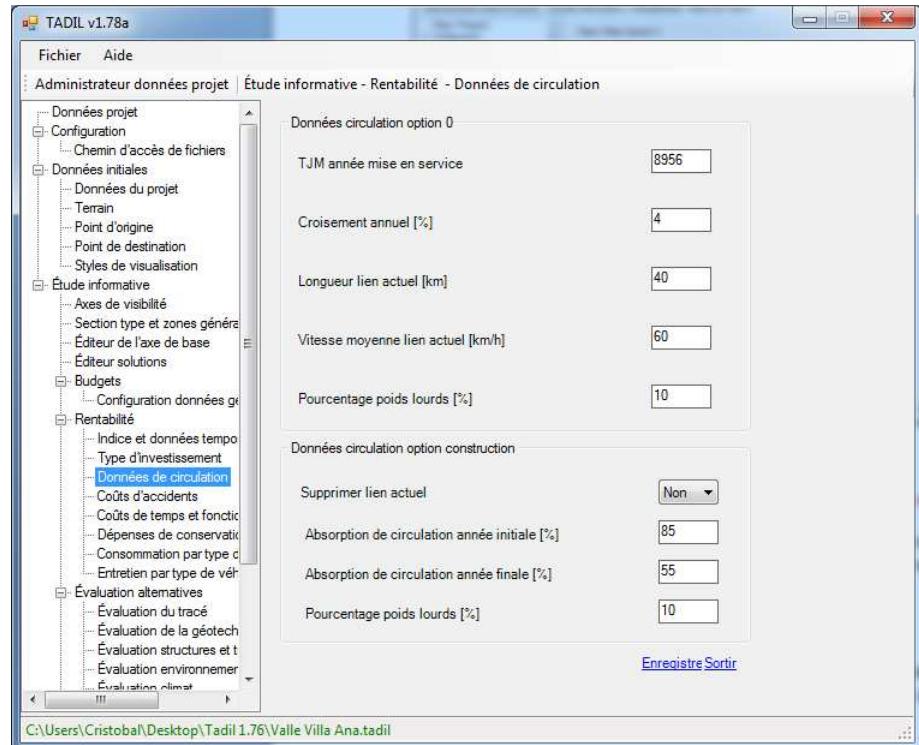


Image 111. Introduction des données de circulation.

Après introduire les données de circulation, nous spécifions les autres données relatives à la rentabilité: coûts d'accidents, temps et fonctionnement, conservation et entretien.

■ Coûts d'accidents

Ici nous devons introduire les indices qui correspondent aux valeurs de mortalité et caractère accidentel du lien actuel et nouveau, le nombre de blessés par accident et le coût de décès et blessés, (Voir Guide Méthodologique).

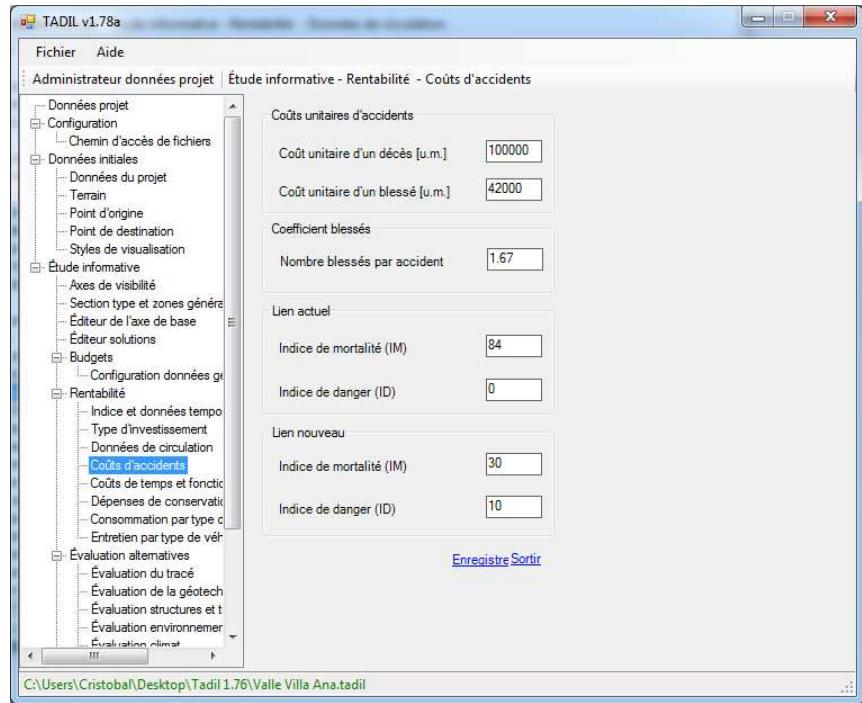


Image 112. Introduction des coûts d'accidents.

■ Coûts de temps et fonctionnement

Dans cette section, nous indiquons les coûts de lubrifiants et combustibles, les coûts de pneumatiques et amortissement, le coût de temps et un coefficient de pondération qui permet d'estimer le pourcentage de trajets de caractère professionnel, dans lesquels le coût de temps est applicable aux coûts de personnel déplacé. Ces coûts sont indiqués pour véhicules légers aussi bien que pour poids lourds.

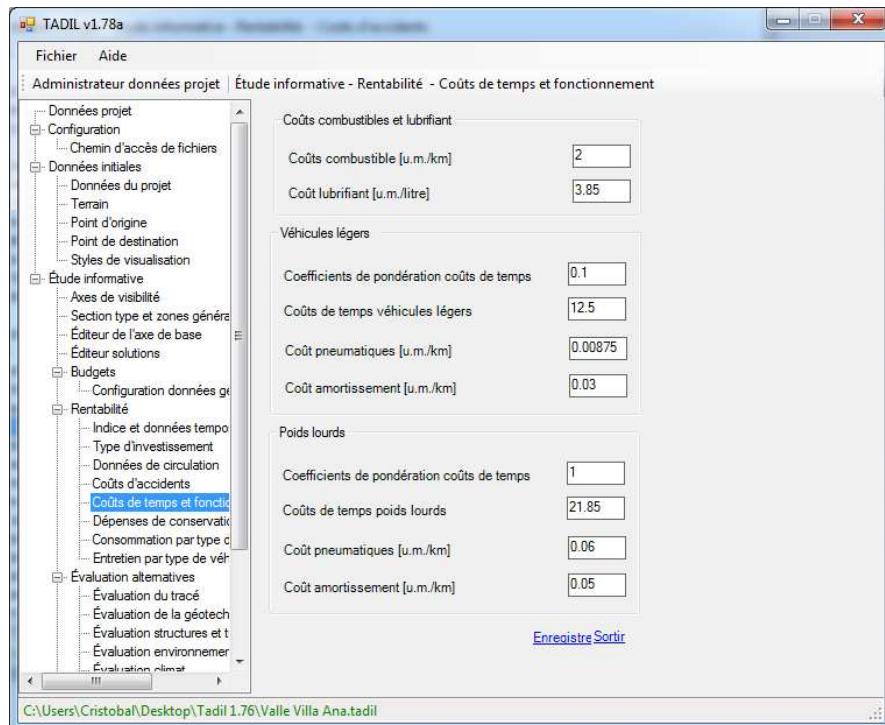


Image 113. Introduction des coûts de temps et fonctionnement.

■ Dépenses de conservation et réhabilitation

TADIL permet d'introduire les dépenses de conservation et entretien du nouveau lien et de l'ancien lien.

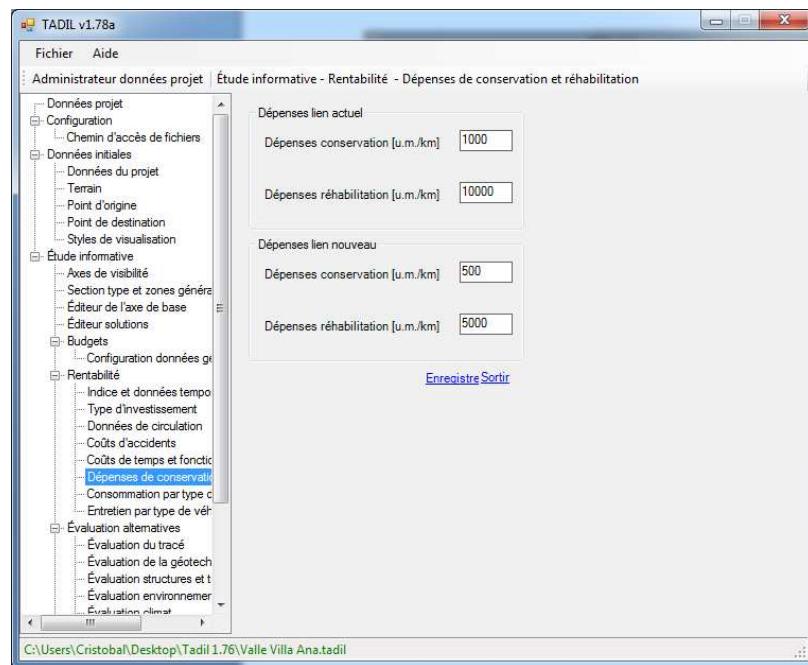


Image 114. Introduction des données générales des données de dépenses de conservation et réhabilitation

■ Coûts de consommation et entretien par type de véhicule

Les coûts de entretien et consommation par type de véhicule, que ce soit léger ou lourd, peuvent être éditées en listes selon la vitesse moyenne des véhicules et enregistrés par l'usager.

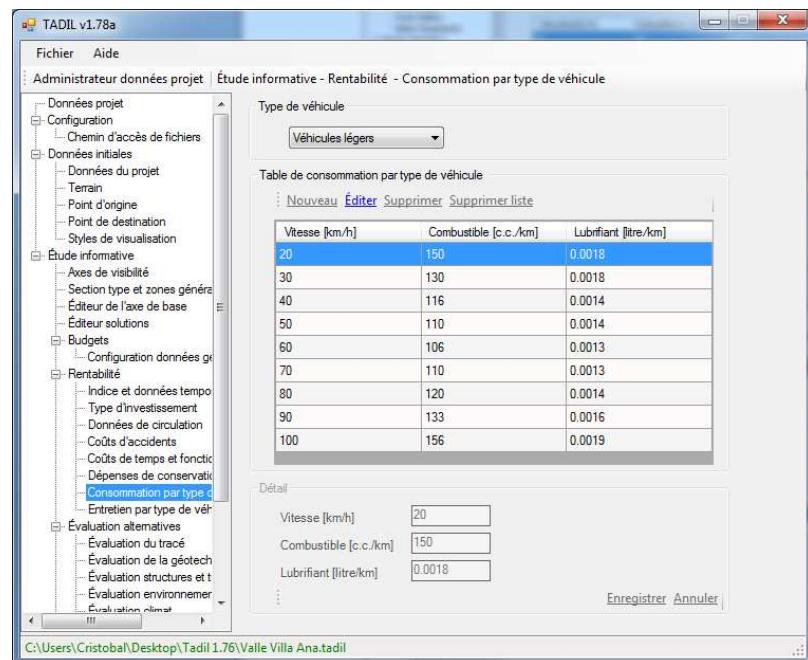


Image 115. Modification des données de consommation par véhicule selon vitesse.

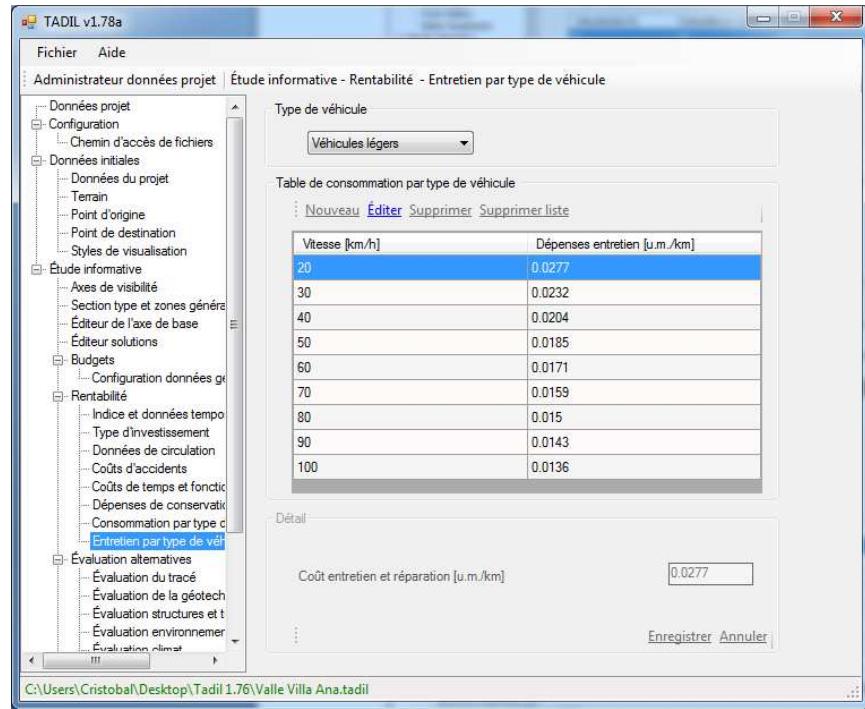


Image 116. Modification des données de coûts d'entretien par véhicule selon vitesse.

Avec l'ensemble de données précitées, TADIL calcule la rentabilité des alternatives en obtenant la TIR, le PRI, la relation bénéfice/coût et le VAN (Voir Guide Méthodologique).

9.3.4.7. Introduction des données d'évaluation d'alternatives

Il est le dernier pas de l'étude informative. Il s'agit d'évaluer les différentes alternatives et sélectionner la meilleure solution.

Il a besoin donc d'indiquer le pourcentage de chaque variable pour chaque chapitre.

L'usager devra introduire les pourcentages de pondération des chapitres suivants:

- Traçade
- Géotechnique de mouvement des terres
- Géotechnique de structures, tunnels et murs
- Variables environnementales
- Variables climatiques
- Secteurs socioéconomiques
- Variables patrimoniales
- Variables économiques

Dans la Guide Méthodologique il sont détaillées les formules utilisées pour chaque variable et chapitre.

TADIL offre des scores locaux et des scores globaux. Dans les scores globaux, nous obtenons une évaluation finale de 0 à 10. La meilleure solution sera celle dont le score est 0.

Pour chaque ensemble de variables, l'alternative avec un score de 0 sera la meilleure.

Il faut noter que, après introduire les données dans chaque menu (même s'il s'agit d'un menu avec les données introduits par défaut) , nous devons toujours cliquer sur "Enregistrer".

Les évaluations données à notre étude informative sont les suivantes:

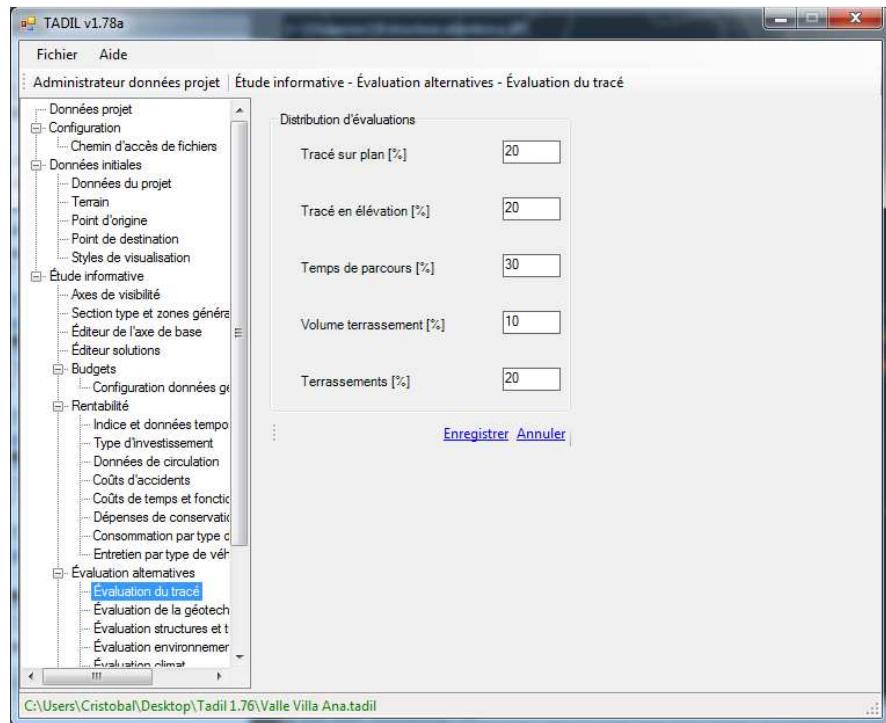


Image 117. Introduction de pourcentages de pondération des variables de tracé.

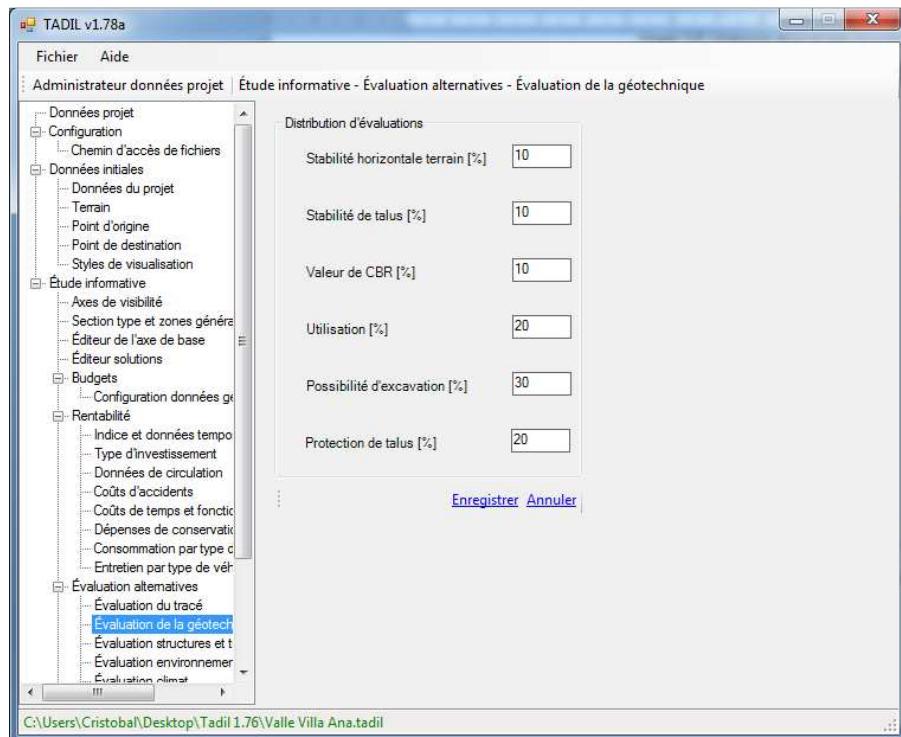


Image 118. Introduction de pourcentages de pondération des variables géotechniques.

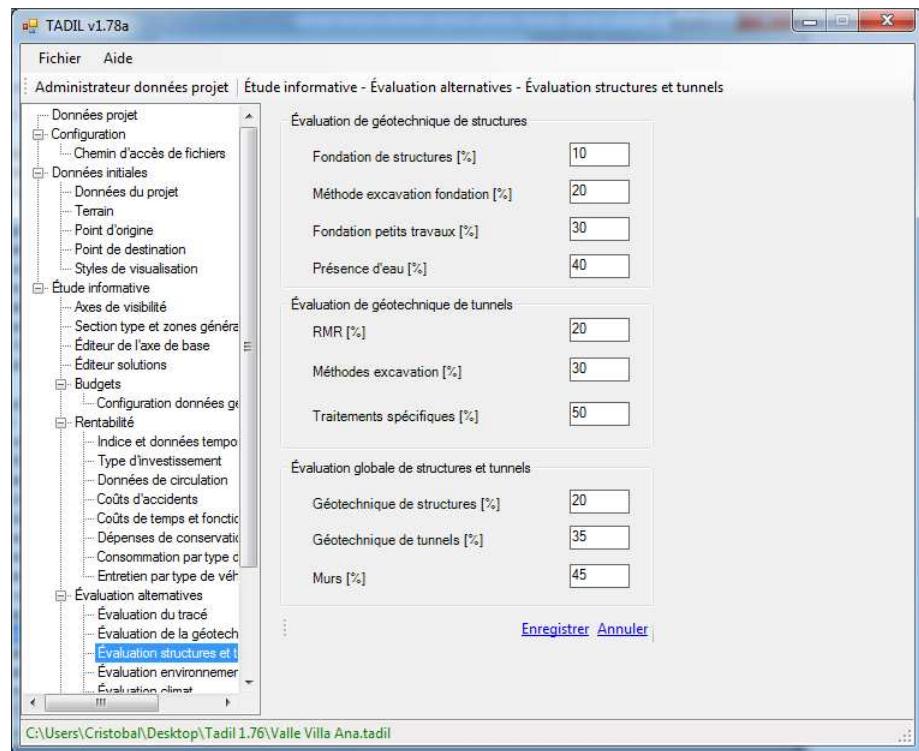


Image 119. Introduction de pourcentages de pondération des variables géotechniques de tunnels, structures et murs.

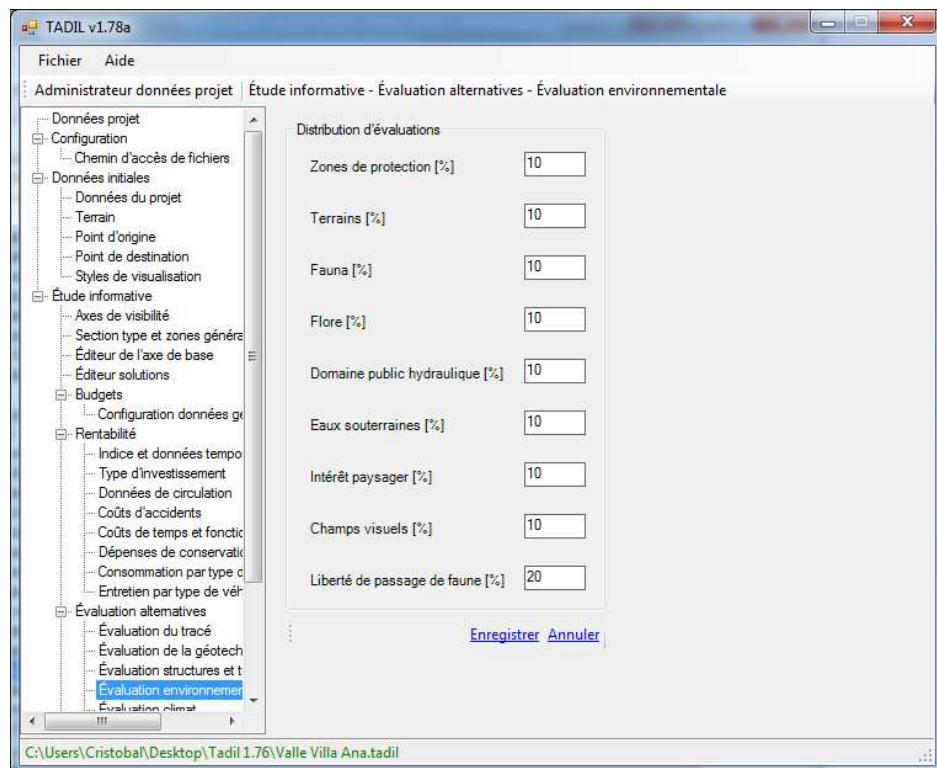


Image 120. Introduction de pourcentages de pondération des variables environnementales.

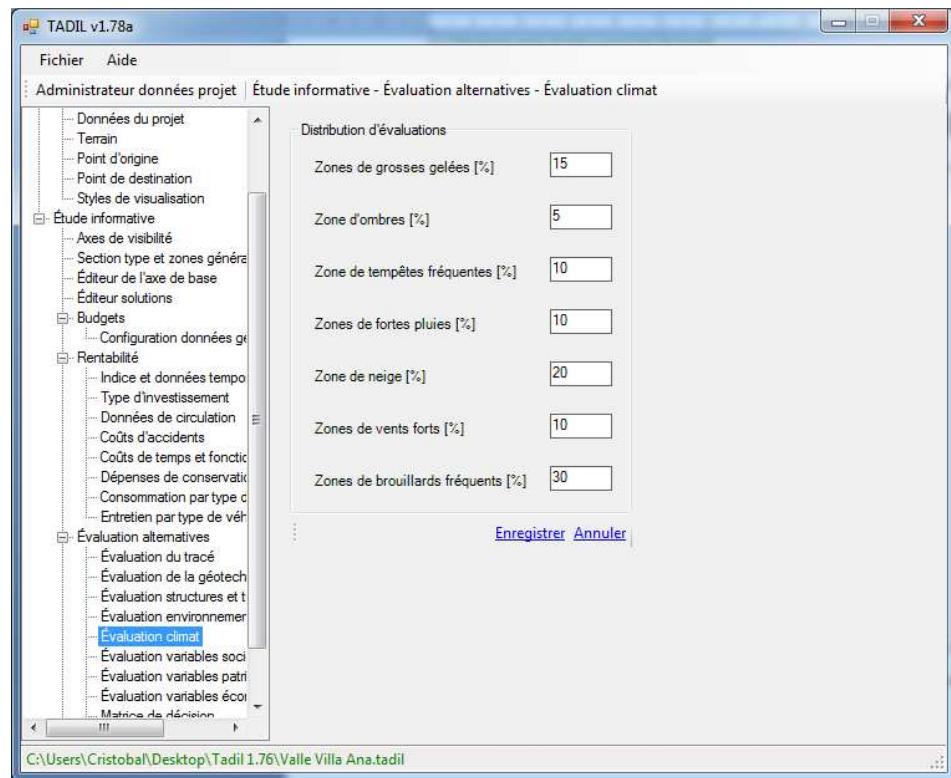


Image 121. Introduction de pourcentages de pondération des variables climatiques

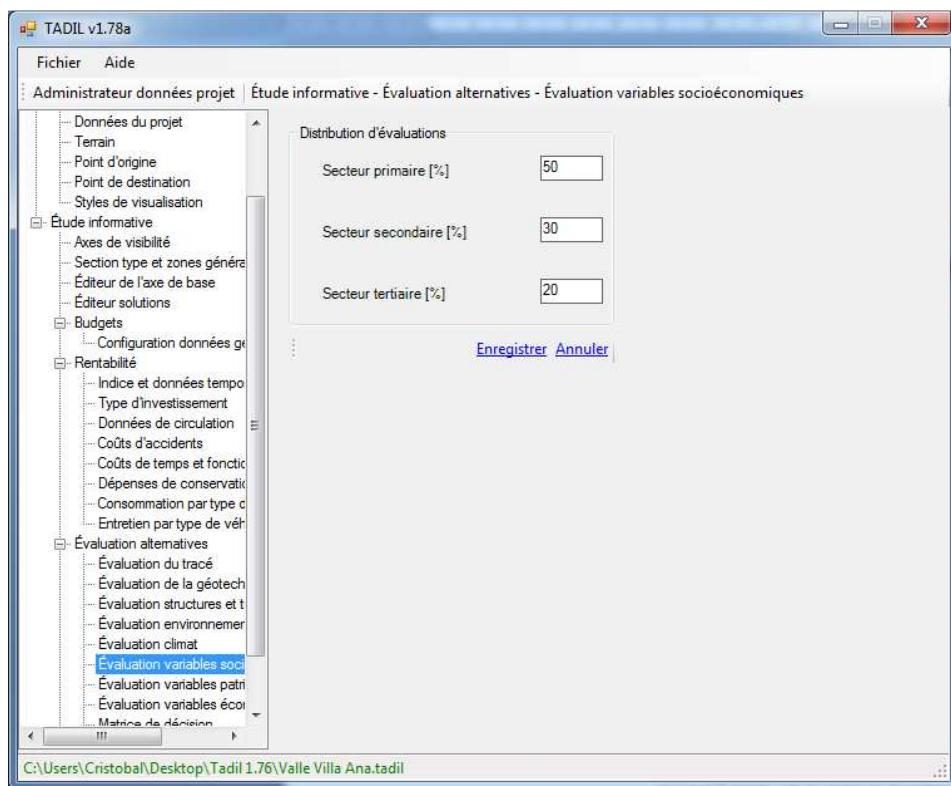


Image 122. Introduction de pourcentages de pondération des variables socioéconomiques.

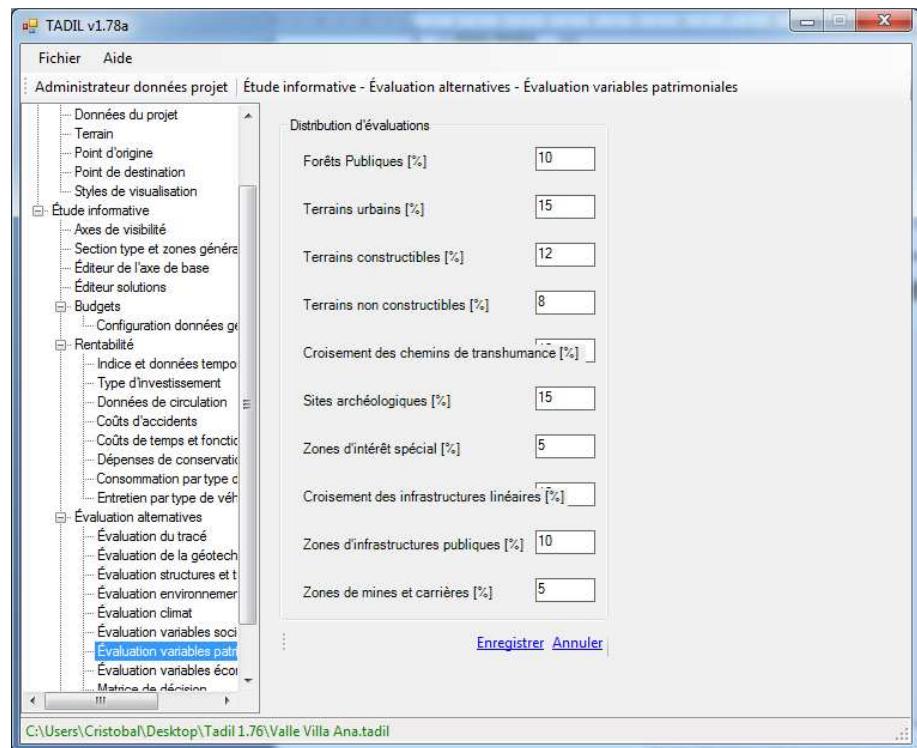


Image 123. Introduction de pourcentages de pondération des variables patrimoniales.

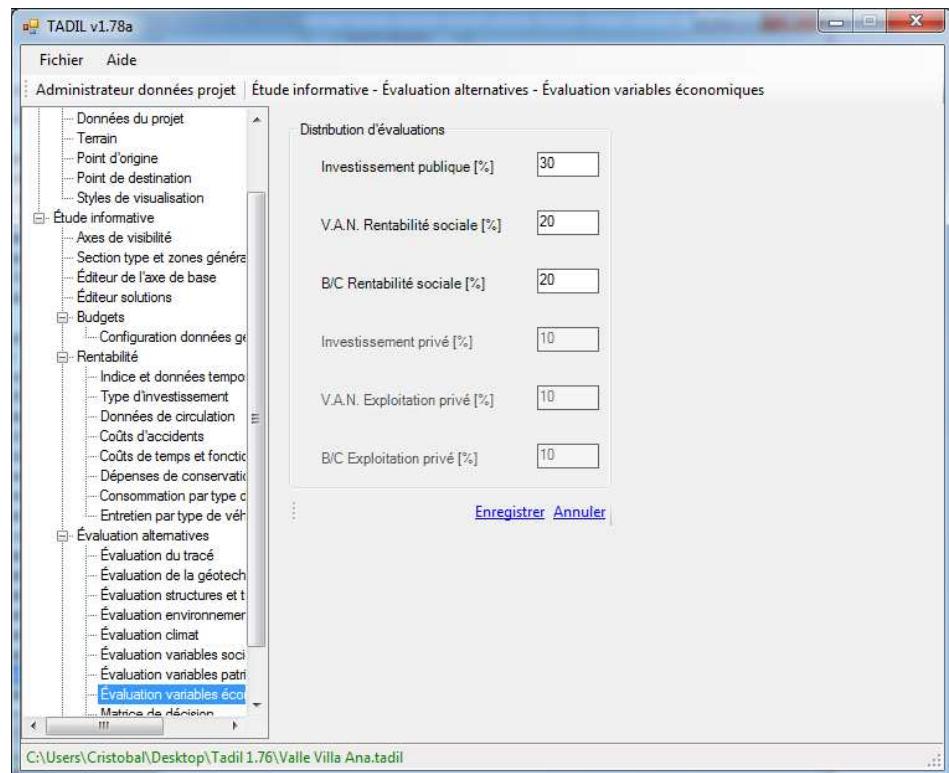


Image 124. Introduction de pourcentages de pondération des variables économiques.

■ Matrice de décision

Dans cette section TADIL calcule l'évaluation de tous les alternatives et propose comme solution celle dont le score est plus petit (0 comme score global).

Le logiciel indique les scores de chaque alternative; en plus, nous pouvons consulter les scores de chaque chapitre, alternative et, finalement, chaque variable.

Auparavant, l'usager doit avoir indiqué les alternatives à évaluer et l'hypothèse de pondération de chapitres, (Voir Guide Méthodologique).

Après, nous cliquons sur "Évaluer solution par hypothèse".

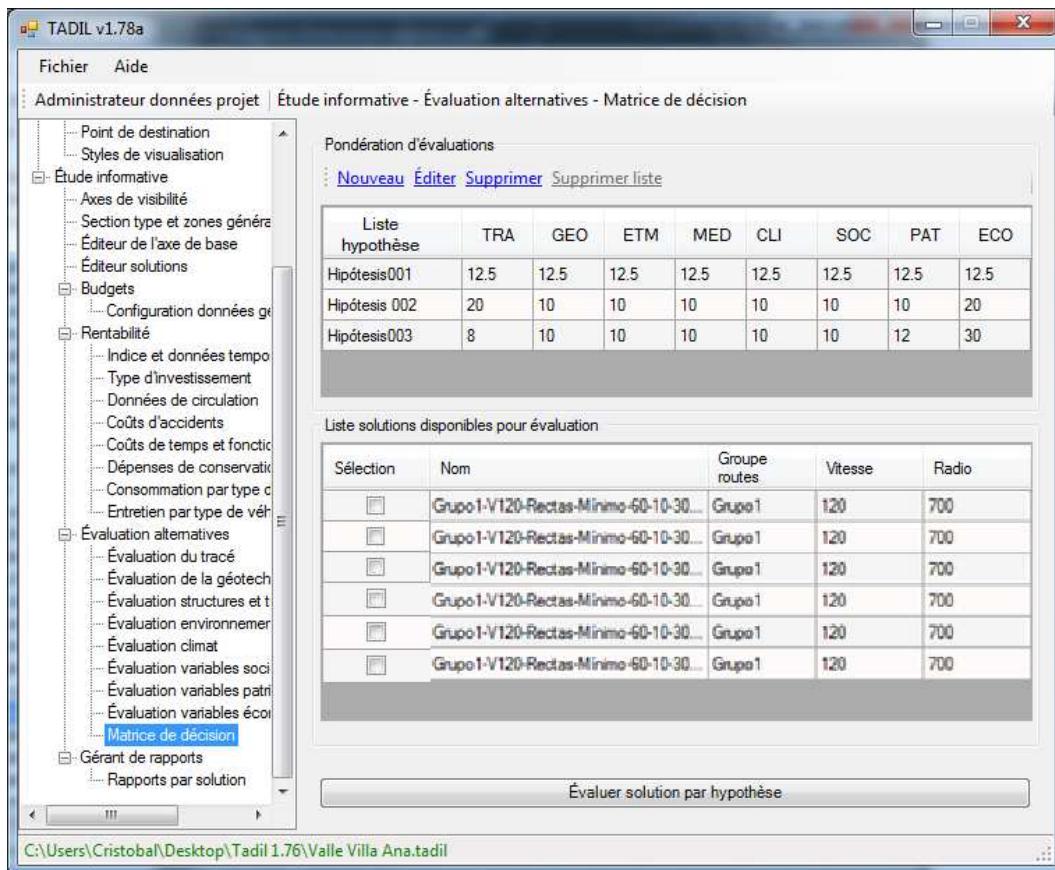


Image 125. Introduction de pourcentages de pondération dans la matrice de décision et sélection d'alternatives à évaluer.

Une fois qu'il apparaît la liste de solutions évaluées par hypothèse, l'usager peut opter pour un rapport succinct de l'évaluation des solutions (premier bouton) ou bien pour un rapport plus détaillé (deuxième bouton).

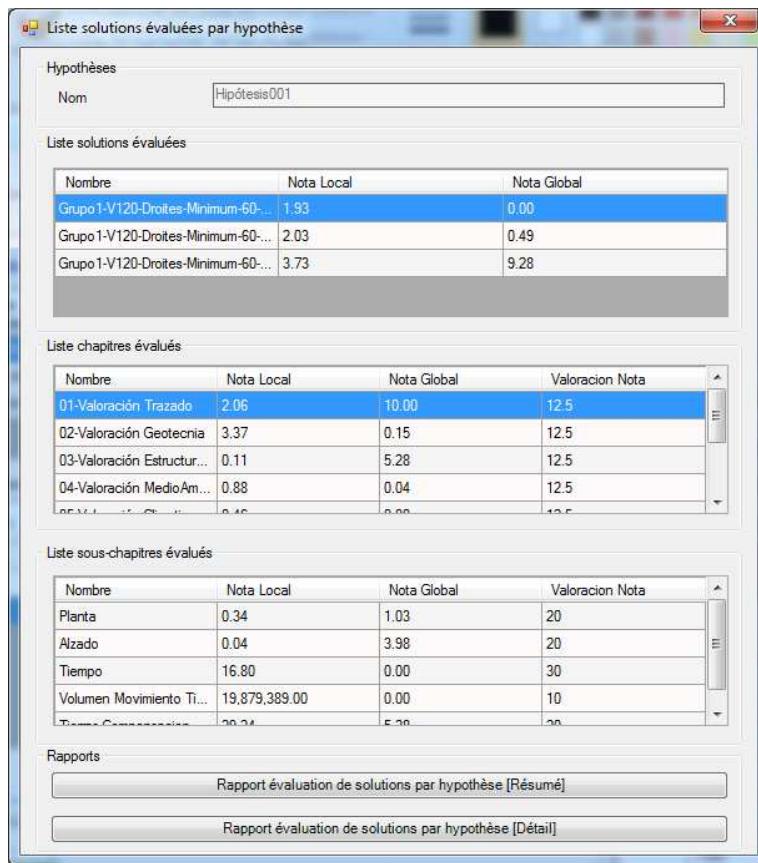


Image 126. Obtention d'évaluations par alternative.

Tout le procès antérieur a été élaboré pour six alternatives exclusivement, ce qui résulte a priori une étude notamment complète.

Finalement, nous pouvons ajouter plus alternatives à ces six alternatives comme suit:

- En modifiant le type d'investissement et en incluant l'investissement privé.
- En incluant des avancées longues dans le calcul de l'axe de base (nous avons inclus seulement une avancée).
- En modifiant les coefficients de diminution.

Pour une étude comme ça, nous considérons qu'un bon analyse devrait inclure au moins:

- l'obtention de 20 à 30 axes de base de traçade,
- entre 10 et 20 axes de traçade calculés avec leurs profiles longitudinales,
- un minimum de 6 alternatives avec des infrastructures linéaires complètement calculées et à introduire dans la matrice de décision.

Ensuite, on montre le rapport de l'évaluation des six alternatives de notre étude informative:

A	B	C	D	E
1				
2 INFORME VALORACIÓN ALTERNATIVAS	DETALLE			
3 Hipótesis :	Hipótesis 003			
4				
5				
6				
7				
8				
9 Nombre	Nota Local	Nota Global	Valoración Nota	
10 Hipótesis 003				
11 Grupo1-V120-Rectas-Mínimo-60-10-30-Avances cortos_001_Primaria	4.91	5.28		
12 01-Valoración Trazado	3.36	6.14	8	
13 Planta	0.35	1.26	25	
14 Alzado	0.02	3.67	15	
15 Tiempo	19.43	0	30	
16 Volumen Movimiento Tierras	16392731	0	5	
17 Tierras Compensación	55.88	10	25	
18 02-Valoración Geotecnia	3.69	0.73	10	
19 Zona geotécnica 3	4.18	4.18	60	
20 Estabilidad Horizontal Terreno	6.55	6.55	10	
21 Estabilidad Taludes	1.87	1.87	10	
22 Valoración CBR	2.08	2.08	10	
23 Valoración de Aprovechamientos	6.66	6.66	27.5	
24 Valoración Excavabilidad	3.3	3.3	27.5	
25 Excavación Medios Convencionales	0	0	60	
26 Excavación Empleo Martillo Neumático o Similar	10	10	20	
27 Excavación con Voladuras	7	7	10	
28 Excavación Sistemas Agotamiento Freático	9	9	0	
29 Excavación Retirada Vertedero 2 Fases	6	6	10	
30 Protección Taludes	2.6	2.6	15	
31 Talud Sin Protección	0	0	60	
32 Talud Protección Flexible	6	6	35	

Image 127. Exemple de liste des données d'évaluation d'alternatives.

9.3.4.8. Obtention de rapports

Une fois que les alternatives sont déjà évaluées, nous pouvons obtenir les fichiers éditables de budget et rentabilité. Nous allons à "Rapports par solution", où nous trouvons trois onglets, le premier relatif aux budgets, le deuxième relatif à la rentabilité et la troisième relatif aux aspects géométriques de l'infrastructure.

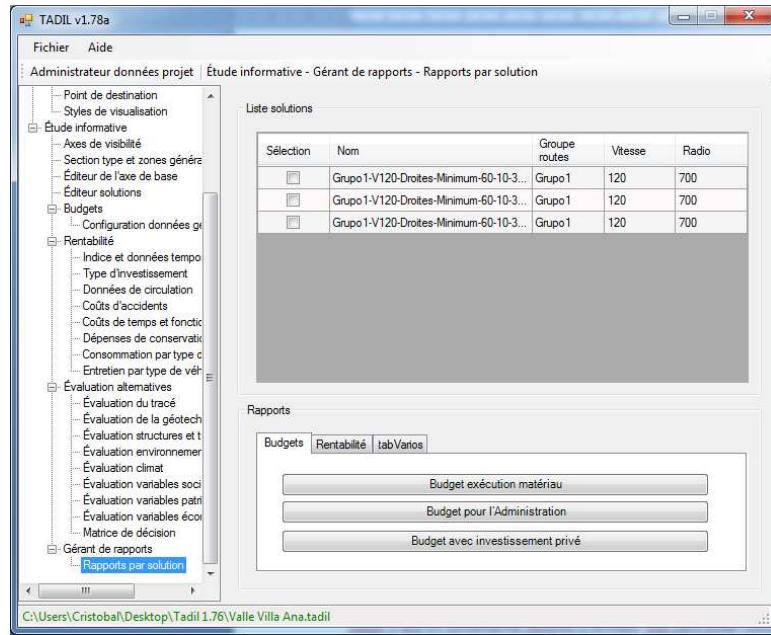


Image 128. Menu pour l'exportation de listes de budgets

Il faut constater que ces rapports sont obtenus en format .csv (comma separated value) et il est recommandable de modifier le format à .xlsx pour les éditer.

Ensuite, nous donnons quelques exemples de rapports:

9.3.4.8.1. Budgets

■ Budget exécution matériel

	A	B	C	D	E	F	G	H
18	m3		3	2008656	669551.91 Excavaciones	Excavación 2	Empleo	
19	m3		4	1979545	494886.19 Excavaciones	Excavación 2	Vertedero	
20	m3		10	683904	68390.45 Capa Granular	Capa granular de firme 1	Empleo	
21	m3		10	545834	54583.44 Capa Granular	Capa granular de firme 2	Empleo	
22	m3		48	1576242	32838.37 Materiales Planta	MBC-S12	Medición	
23	m3		47	3134295	66687.13 Materiales Planta	MBC-S20	Medición	
24	ml		29	976704	33679.46 Cunetas	Cuneta trapezoidal mediana de autovía	Precio	
25	ml		35	1622562	46358.92 Cunetas	Cuneta trapezoidal 1	Precio	
26	Km		2000000	8000000	0.4 Túnel	Circular tipo 1	Precio	
27	Km		17500000	24500000		Herradura tipo 1	Precio	
28	m2		600	25200000	42000 Puente-Viaducto	Pretesa 1	Precio	
29	Km		90000	3499151	38.88 Drenaje	Drenaje tipo 1	Precio	
30	Km		13000	505433	38.88 Señalización Balizamiento	Señalización tipo 2	Precio	
31	Km		55000	2138370	38.88 Reposición Servicios	Reposición 1	Precio	
32	Km		4000	155518	38.88 Correcciones Geotécnicas	Correcciones tipo 2	Precio	
33	Km		1800	69983	38.88 Desvíos Provisionales	Desvío tipo 1	Precio	
34	Km		4000	155518	38.88 Actuaciones Complementarias	Actuación tipo 2	Precio	
35	Km		200	7776	38.88 Medidas Correctoras	Medida tipo 1	Precio	
36	%		5	6757242	135144837 Seguridad y Salud	Seguridad y Salud tipo 2	Precio	
37								
38								
39								
40	Presupuesto Ejecución Material			141.902.079 €				
41	Gastos Generales		13	18.447.270 €				
42	Beneficio Industrial		6	8.514.125 €				
43	Control Calidad		1	1.419.021 €				
44								
45	Base Imponible			170.282.495 €				
46	IVA		21	35.759.324 €				
47								
48	Presupuesto Base Licitación			206.041.819 €				
49								

Image 129. Exemple de liste de budget base de licitation.

▪ Budget pour l'Administration avec investissement public

The screenshot shows a Microsoft Excel spreadsheet titled "PresupuestoConocimientoAdmonPublicoGrupo1-V120-Rectas-Mínimo-60-10-30-Avancescortos_001.xls". The table has columns A through F. Row 1 contains the title and date. Rows 5 and 6 show categories "ud" and "Presupuesto Base Licitacióñ" with their respective unit prices. Rows 10 through 16 list various expenses with their amounts. Row 17 is bolded and labeled "Presupuesto Conocimiento Administracion" with a total amount of "221.333.644 €".

	A	B	C	D	E	F
1	Grupo1-V120-Rectas-Mínimo-60-10-30-Avancescortos_001_Primaria	22/07/2013 20:22				
2						
3						
4						
5	ud		Precio unitario	Precio total	Medición	
6						
7						
8						
9						
10	Presupuesto Base Licitacióñ		206.041.819 €			
11	Expropiaciones		11.602.371 €			
12	Conservacion Patrimonio		1 1.419.021 €			
13	Costes Adicionales Control Calidad		1 1.419.021 €			
14	Restauracion Paisajistica		0.6 851.412 €			
15	Otros		0 0 €			
16						
17	Presupuesto Conocimiento Administracion		221.333.644 €			
18						
19						

Image 130. Exemple de liste de budget pour l'Administration.

9.3.4.8.2. Rentabilités

▪ Rapport rentabilité sociale

The screenshot shows a Microsoft Excel spreadsheet titled "InformeRentabilidadSocialGrupo1-V120-Rectas-Mínimo-60-10-30-Avancescortos_001_Primaria.xls". The table has columns B through J. It lists various activities (Fase) and years (Año Actividad) along with their corresponding social profitability ratios (Tasa Revisión). The last column shows the cumulative social profitability over time (Tráfico Conexión Nueva).

B	C	D	E	F	G	H	I	J
63	Fase	Año Actividad	Tasa Revisión Precios Construcción	Tasa Revisión IPC	Tasa Revisión Subvención	Tasa Actualización	Tráfico Opción Cero	Tráfico Conexión Actual
64	Construcción	1	1	0	0	1.06	0	0
65	Construcción	2	1.03	0	0	1.12	0	0
66	Construcción	3	1.06	0	0	1.19	0	0
67	Construcción	4	1.09	0	0	1.26	0	0
68	Construcción	5	1.12	0	0	1.33	0	0
69	Explotación	1	0	1	1	1.41	3264925	163246
70	Explotación	2	0	1.02	1	1.5	3624085	196305
71	Explotación	3	0	1.04	1	1.59	3983245	232356
72	Explotación	4	0	1.06	1	1.68	4342405	271400
73	Explotación	5	0	1.08	1	1.79	4701565	313438
74	Explotación	6	0	1.1	1	1.89	5060725	358468
75	Explotación	7	0	1.12	1	2.01	5419885	406491
76	Explotación	8	0	1.14	1	2.13	5779045	457508
77	Explotación	9	0	1.17	1	2.26	6138205	511517
78	Explotación	10	0	1.19	1	2.39	6497365	568519
79	Explotación	11	0	1.21	1	2.54	6856525	628515
80	Explotación	12	0	1.24	1	2.69	7215685	691503
81	Explotación	13	0	1.26	1	2.85	7574845	6817360
82	Explotación	14	0	1.29	1	3.02	7934005	826459
83	Explotación	15	0	1.31	1	3.2	8293165	7107546
84	Explotación	16	0	1.34	1	3.39	8652325	973387
85	Explotación	17	0	1.37	1	3.6	9011485	1051340
86	Explotación	18	0	1.4	1	3.81	9370645	1132286
87	Explotación	19	0	1.42	1	4.04	9729805	1216226
88	Explotación	20	0	1.45	1	4.29	10088965	1303158
89	Explotación	21	0	1.48	1	4.54	10447760	1393035
90	Explotación	22	0	1.51	1	4.82	10806920	1485952
91	Explotación	23	0	1.54	1	5.11	11166080	1581861
92	Explotación	24	0	1.57	1	5.41	11525240	1680764
93	Explotación	25	0	1.6	1	5.74	11884400	1782660
94								10101740

Image 131. Exemple de liste de rentabilité sociale par an.

9.3.4.9. Exemple avec investissement privé

Dans ce cas, nous assumons que le travail est exécuté avec la participation d'un promoteur privé, qui sera le responsable d'exploiter la route.

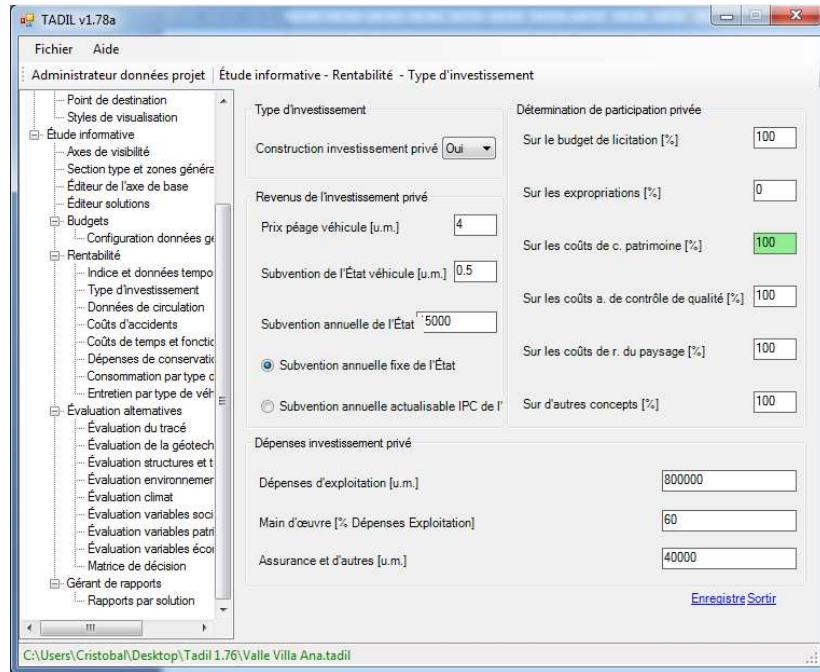


Image 132. Exemple d'introduction de données d'exploitation privée.

9.3.4.9.1. Budgets

▪ Budget exécution matériaux

PEM_Solucion_Grupo1-V120-Rectas-Mínimo-60-10-30-Avances cortos_002_EnvolventeMaxima.xlsx - Microsoft Excel							
A	B	C	D	E	F	G	H
16 m3		5	20279688	4055937.63	Excavaciones	Excavación 4	Vertedero
17 m3		4	3916034	979008.57	Excavaciones	Excavación 2	Vertedero
18 m3		10	714373	71437.25	Capa Granular	Capa granular de firme 1	Empleo
19 m3		10	584615	58461.52	Capa Granular	Capa granular de firme 2	Empleo
20 m3		48	1674622	34887.97	Materiales Planta	MBC-S12	Medición
21 m3		47	3329921	70849.37	Materiales Planta	MBC-S20	Medición
22 ml		29	1037660	35781.39	Cunetas	Cuneta trapezoidal mediana de autovía	Precio
23 ml		35	1612197	46062.78	Cunetas	Cuneta trapezoidal 1	Precio
24 Km		17500000	2100000	1.2 Túnel		Herradura tipo 1	Precio
25 m2		600	1800000	3000	Puente-Viaducto	Pretesa 1	Precio
26 Km		90000	3499325	38.88	Drenaje	Drenaje tipo 1	Precio
27 Km		13000	505458	38.88	Señalización Balizamiento	Señalización tipo 2	Precio
28 Km		55000	2138476	38.88	Reposición Servicios	Reposición 1	Precio
29 Km		4000	155526	38.88	Correcciones Geotécnicas	Correcciones tipo 2	Precio
30 Km		1800	69987	38.88	Desvíos Provisionales	Desvío tipo 1	Precio
31 Km		4000	155526	38.88	Actuaciones Complementarias	Actuación tipo 2	Precio
32 Km		200	7776	38.88	Medidas Correctoras	Medida tipo 1	Precio
33 %		5	5984516	119690314	Seguridad y Salud	Seguridad y Salud tipo 2	Precio
34							
35							
36							
37 Presupuesto Ejecución Material			125.674.829 €				
38 Gastos Generales		13	16.337.728 €				
39 Beneficio Industrial		6	7.540.490 €				
40 Control Calidad		1	1.256.748 €				
41							
42 Base Imponible			150.809.795 €				
43 IVA			21	31.670.057 €			
44							
45 Presupuesto Base Licitación			182.479.852 €				
46							
47							

Image 133. Exemple de budget d'exécution matériaux y base de licitation.

▪ Budget pour l'Administration et l'investisseur privé

	A	B	C	D	E
1	Grupo1-V120-Rectas-Mínimo-60-10-30-Avancescortos_002_EnvolventeMáxima		24/07/2013 9:24		
2					
3					
4					
5	ud		Precio unitario	Precio total	Medición
6					
7					
8					
9					
10	Presupuesto Base Licitación (parte pública)			0 €	
11	Presupuesto Base Licitación (parte privada)			182.479.852 €	
12	Expropiaciones (parte pública)			11.037.710 €	
13	Expropiaciones (parte privada)			0 €	
14	Conservación Patrimonio (parte pública)			1 €	0 €
15	Conservación Patrimonio (parte privada)			1 €	1.256.748 €
16	Costes Adicionales Control Calidad (parte pública)			1 €	0 €
17	Costes Adicionales Control Calidad (parte privada)			1 €	1.256.748 €
18	Restauración Paisajística (parte pública)			0.6 €	0 €
19	Restauración Paisajística (parte privada)			0.6 €	754.049 €
20	Otros (parte pública)			0 €	0 €
21	Otros (parte privada)			0 €	0 €
22					
23	Presupuesto inversión privada (parte pública)			11.037.710 €	
24	Presupuesto inversión privada (parte privada)			185.747.398 €	
25					
26					

Image 134. Exemple de ventilation d'investissement public et privé.

9.3.4.9.2. Rentabilités

▪ Rapport rentabilité sociale

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q
73	10 Explotación	5	0	1.08	1	1.79	4701565	313438	4388127	0	67653761.1	4510252.54	72623934.2	43780973.3	2918734.66	17653117.8	1:
74	11 Explotación	6	0	1.1	1	1.89	5060725	358468	4702257	0	72821890.7	5158216.96	77822816.7	47125471.2	3338054.02	18916840.1	1:
75	12 Explotación	7	0	1.12	1	2.01	5419885	406491	5013394	0	77990065.3	5849249.5	82972164.7	50469969.1	3785244.19	20168521.8	2:
76	13 Explotación	8	0	1.14	1	2.13	5779045	457508	5321537	0	83158239.8	6583364.55	88071961.7	53814467	4260314.5	21408158.8	2:
77	14 Explotación	9	0	1.17	1	2.26	6138205	511517	5626688	0	88326414.4	7360533.34	9312240.8	57158965	4763246.5	22635759.2	2:
78	15 Explotación	10	0	1.19	1	2.39	6497365	568519	5928846	0	93494589	8180770.24	98122985.5	60503462.9	5294048.93	23851319	2:
79	16 Explotación	11	0	1.21	1	2.54	6856525	628515	6228010	0	98662763.6	9044089.6	103074179	63847960.8	5852731.68	25054834.1	2:
80	17 Explotación	12	0	1.24	1	2.69	7215685	691503	6524182	0	103830938	9950462.81	107975855	67192458.7	6439275.94	26246312.7	2:
81	18 Explotación	13	0	1.26	1	2.85	7574845	757484	6817360	0	108999113	10899904.1	112827980	70536956.6	7053691.01	27425746.6	2:
82	19 Explotación	14	0	1.29	1	3.02	7934005	826459	7107546	0	114167287	11892427.9	117630587	73881454.6	7659586.21	28593143.9	3:
83	20 Explotación	15	0	1.31	1	3.2	8293165	898426	7394739	0	119335462	12928005.4	122383659	77225952.5	8366142.91	29748500.6	3:
84	21 Explotación	16	0	1.34	1	3.39	8652325	973387	7678938	0	124503636	14006665.6	127087181	80570450.4	9064179.74	30891812.6	3:
85	22 Explotación	17	0	1.37	1	3.6	9011485	1051340	7960145	0	129671811	15128379.1	131741184	83914948.3	9790078.74	32023088.1	3:
86	23 Explotación	18	0	1.4	1	3.81	9370645	1132286	8238359	0	134839986	16293161	136345653	87259446.2	10543847.2	33142322.9	3:
87	24 Explotación	19	0	1.42	1	4.04	9729805	1216226	8513579	0	140008160	17501025.4	14090571	90603944.2	11325496.5	34249513.1	3:
88	25 Explotación	20	0	1.45	1	4.29	10088965	1303158	8785807	0	145176335	18751943.5	145405972	93948442.1	12135007.3	35344666.6	3:
89	26 Explotación	21	0	1.48	1	4.54	10447760	1393035	9054725	0	150339257	20045239.1	149856591	97289541.1	12971941.9	36426504.3	4:
90	27 Explotación	22	0	1.51	1	4.82	10806920	1485952	9320968	0	155507432	21382279	100634039	13837185	37497580.7	4:	
91	28 Explotación	23	0	1.54	1	5.11	11166080	1581861	9584219	0	160675606	22762372.8	158619769	103978537	14730289.6	38556620.4	4:
92	29 Explotación	24	0	1.57	1	5.41	11525240	1680764	9844476	0	165843781	24185549	162927048	107323035	15651274.4	39603615.5	4:
93	30 Explotación	25	0	1.6	1	5.74	11884400	1782660	10101740	0	171011955	25651793.3	167184792	110667533	16600129.9	40638570	4:
94																	
95																	
96																	
97																	
98																	
99																	
100	TIR	33%															
101	VAN	106.960,718															
102	B/C	1,363															
103	PRI	6															
104																	

Image 135. Exemple de liste de rentabilité sociale dans un investissement public-privé

■ Rapport rentabilité privée

The screenshot shows a Microsoft Excel spreadsheet with the following key features and data:

- Header:** The title bar reads "InformeRentabilidadPrivadaGrupo1-V120-Rectas-Minimo-60-10-30-Avancescortos_002_EnvMaxima.xlsx - Microsoft Excel".
- Toolbar:** Standard Excel toolbar with icons for Cut, Copy, Paste, Font, Alignment, Number, Styles, Cells, and Data.
- Table:** A large table starting at row 46, spanning columns A-Q. It contains numerical data for 30 different projects, each labeled "Explotación". The columns represent various financial metrics like initial investment, cash flows, and final value.
- Summary Row:** Rows 72 through 75 provide summary statistics:
 - TIR (Tasa Interna de Retorno): 11%
 - VAN (Valor Actual Neto): 137.553.400
 - B/C (Beneficio/Costo): 1.936
 - P/RI (Payout Ratio): 6
- Bottom Row:** Row 76 is labeled "Listo" (Ready).
- Bottom Right:** A small black rectangle is located in the bottom right corner of the visible area.

Image 136. Exemple de liste de rentabilité privée dans un investissement public-privé.

10. UNITÉS DE MESURE.

TADIL utilise le système métrique décimal pour mesurer les axes et établir ses enseignes pour les points kilométriques, le tracé de l'inclinaison de la voie et les sections de configuration du budget.

L'usager pourra utiliser l'unité monétaire (u.m.) qu'il souhaite.

Dans la section unités de travaux et prix, les unités utilisées sont:

- Défrichage: m³.
- Excavations: m³.
- Remplissages: m³.
- Matériaux en provenance de centrale: m³.
- Fossés: mètre linéaire.
- Murs: m³.
- Structures: m³.
- Tunnels: km.
- Macro-prix: km.
- Expropriations: m².

11. MESSAGES D'ERREUR.

Dans cette section nous montrons quelques erreurs les plus fréquents de TADIL:

- *Erreur en assignant les notes maximales {0} et minimales {1}*

Une note hors plage de valeurs de 0 à 10 a été introduite.

- *Erreur en enregistrant le fichier*

On a cliqué sur "Enregistrer comme" mais on a annulé l'opération. Le fichier n'est pas enregistré.

- *Erreur en validant les données du formulaire*

Une donnée hors plage de valeurs a été introduite ou bien quelques données obligatoires n'ont pas été introduites.

- *Valeur hors plage ; Valeur maximale {0}*

Une valeur supérieure à la maximale a été introduite

- *Valeur hors plage ; Valeur minimale {0}*

Une valeur inférieure à la minimale a été introduite.

- *La longueur du texte est hors plage ; Valeur maximale {0}*

Le texte a plus de caractères que permis.

- *Vous devez sélectionner un registre*

On a cliqué sur un bouton de calcul mais aucun projet a été sélectionné.

- *L'axe de traçade existe déjà*

On a cliqué sur "Axe de traçade" dans une solution où l'axe de traçade avait être calculé auparavant.

- *L'élément avec IDs {0} n'est pas trouvé dans le fichier actuel*

On a calculé le travail linéal et le nom est resté dans la mémoire de TADIL. On a modifié quelque donnée dans le TDB ou on a ouvert une cartographie différente à celle où on avait calculé l'infrastructure. Quand on ouvre le fichier, si on veut travailler avec lui, TADIL ne l'identifie plus. C'est recommandable de utiliser et enregistrer la cartographie et TDB qu'on avait utilisé.

- *C'est recommandable de supprimer le registre associé à l'élément*

Quand une solution n'est pas trouvé dans le fichier, c'est recommandable de la supprimer.

- *Le travail linéal existe déjà*

On a cliqué sur "Travail linéal" dans une solution où le travail linéal avait être calculé auparavant.

- *Le profil longitudinal existe déjà*

On a cliqué sur "Profile longitudinal" dans une solution où le profile longitudinal avait être calculé auparavant.

- *Il n'y a pas de solution enveloppe maximale*

A partir de la solution primaire il n'y a pas de solution d'enveloppe maximale

- *Il n'y a pas de solution enveloppe minimale*

A partir de la solution primaire il n'y a pas de solution d'enveloppe minimale

- *Il n'y a pas de solution avec paramètres de dessin initial*

Avec les données introduites par l'usager il n'y a pas solution. C'est recommandable de changer le point d'origine et destination et, s'il n'est pas possible, jouer avec les évaluations par distance, orographie d'implantation et par coût global. On peut aussi modifier les pentes de traçade et des structures. Si l'on fait différentes combinaisons de ces facteurs, on va probablement trouver une solutions.

- *Il n'y a pas d'éléments à exporter*

Si l'on n'a pas calculé le travail linéal, on n'a pas créer le plan ni les sections transversales et, par conséquence, on ne peut pas exporter les éléments.

- *Le travail linéal est déjà exporté*

On a cliqué sur "Exporter plan et section" pour une solution où nous avait déjà exporté le plan et la section.

- *L'élément sélectionné n'est pas une poliligne*

On a sélectionné un élément d'AutoCAD Civil 3D mais il n'est pas un poliligne. Il faut remarquer que, quand on lie polilignes à SIG, celles-ci doivent être polilignes, pas lignes.

12. QUESTIONS FRÉQUEMMENT DEMANDÉES

Ensuite nous compilons les questions les plus fréquemment demandées par les usagers:

a. Quel type de modèle numérique du terrain peut-on charger?

La modèle numérique du terrain doit se générer avec AutoCAD Civil 3D. Dans des versions futures, TADIL inclura des algorithmes pour générer le MDT dans cad et le précité logiciel ne sera pas donc nécessaire.

b. Peut-on modifier la réglementation et l'enregistrer?

On pourra générer la réglementation lui-même avec le format indiqué dans l'éditeur de réglementation, où on doit indiquer, pour l'axe, le radio et dévers pour chaque vitesse et, pour l élévation, le Kv minimum et optimal pour raccord convexes ou concaves.

c. Peut-on travailler dans l'administrateur de projet sans avoir complété le fichier de la base de données?

Au moins les zones géotechniques du terrassement, structures et tunnels doivent être attribuées ainsi que la zone géotechnique de fondation en indiquant les zones générales. À la fois, l attribution de ces zones va exiger l attribution des unités de prix correspondantes.

Les autres zones SIG n ont pas qu un caractère qualitatif et, par conséquence, il n'y a pas besoin de les attribuer. Si l'on souhaite de calculer les expropriations, on doit indiquer les zones socioéconomiques avec leur évaluation et les zones patrimoniales avec la valeur du sol.

d. Est-il nécessaire d'introduire de nouveau les zones de non passage qu'on avait défini dans le Système d'Information Géographique?

Non. On pourra introduire des zones qu'on n'a pas implémenté dans d'Administrateur de la base de données.

e. Quand on clique sur "Sélectionner zone de non passage par pente", est-il généré le polygone de non passage de forme automatique?

Non. On marquera les triangles du MDT dont la pente maximale est supérieure à celle qu'on avait indiquée. Après, on pourra dessiner un polygone que les englobe et on pourra le marquer comme zone de non passage.

f. Peut-on définir une alignement de destination ou d'origine seulement par la longueur?

Non. On doit indiquer aussi l'azimut.

g. Qu'est-ce qu'il se passe si l'alignement permanent d'origine ou destination ne respecte pas les critères de projet?

Le logiciel nous prévient que les paramètres de projet dans l alignement d origine ne sont pas respectés mais il continue en calculant.

h. Peut-on charger dans TADIL les styles de visualisation créés par l'usager dans Civil 3D?

Oui. En fait, les styles de visualisation ne sont que de CIVIL 3D.

i. Comment peut-on introduire des points "target"?

Les points "target" sont introduits comme l'axe de visibilité manuel.

j. Peut-on calculer des alternatives sans attribuer zones générales?

Pour l'étude informative on doit attribuer les zones générales. Pour l'étude préalable il n'est pas nécessaire.

k. Comment influe-t-elle l'option "Permettre réductions ponctuelles de vitesse"?

Elle peut influer à ne pas accomplir ponctuellement quelques raccords verticaux.

l. Comment conditionne-t-elle la modification des évaluations dynamiques dans l'obtention de traçade?

Quand les pourcentages d'évaluation par distance sont plus grands, on obtiendra des traçades plus courts et directs, bien que plus chers. Quand les pourcentages d'évaluation par coût sont plus grands, l'infrastructure sera moins chère par unité de longueur, bien que plus longue.

m. À quoi sert Aij constant?

Cette option sert dans de zones d'orographie très compliquée, avec des grandes pentes et talweg très marquées. L'introduction de valeurs de Aij constants permet d'avoir plus de succès quand on recherche des itinéraires, bien que cet algorithme imposera des réductions ponctuelles de radio (et, par conséquence, de vitesse), quand il n'est pas possible de trouver solutions avec les critères données par l'usager.

n. À quoi servent les coefficients de diminution?

Ils permettent de faire études de sensibilité avec l'obtention de nouvelles solutions par réduction de quelqu'un ou tous les paramètres relatifs aux déblais/remblais maximaux ou pentes.

o. Pour l'obtention de budgets, sur quelle donnée est-ce que les pourcentages du menu Configuration données de projet sont prises?

Sur le budget d'exécution matériau.

p. Comment peut-on introduire d'autres impôts obligatoires dans mon pays?

Avec la variable TVA. En plus de la TVA elle-même, on pourra ajouter d'autres impôts directs.

q. Quelle est la différence entre la taux d'actualisation de prix et l'actualisation IPC annuel?

La taux d'actualisation de prix est seulement applicable aux coûts de la construction de l'infrastructure pendant les ans de durée des travaux, tandis que la taux IPC est applicable à tous les revenus et coûts à partir du premier an d'exploitation.

r. Quelle est la différence entre la subvention annuelle de l'État et la subvention par véhicule?

La subvention annuelle de l'État est une quantité fixe ou actualisable par IPC, indépendant du nombre de véhicules, tandis que la subvention par véhicule est appliquée au total de véhicules pendant l'an, avec une valeur fixe ou actualisable par IPC.

s. Où est qu'on peut obtenir information sur les taux de mortalité et danger?

En général, les Directions Générales de Circulation du Ministère de l'Intérieur ou le Ministère de Travaux Publics et Transport incorporent ces données, qui sont publiés annuellement ou tous les deux ou trois ans selon le pays. Tous les routes ne sont pas nécessairement incorporées et l'usager pourra faire donc une interpolation selon les caractéristiques du lien ou bien se baser sur la littérature spécialisée.

t. Qu'est-ce que c'est le coefficient de pondération des coûts de temps?

Il s'agit d'un coefficient qui permet de considérer le pourcentage de véhicules qu'il va employer le nouveau lien. Ici, la variable "réduction de temps" joue un rôle très important. En général, la circulation locale qui emploie le lien seulement de façon partielle et, dans certains cas, les déplacement dus à d'autres raisons que par travail, peuvent se considérer où la variable temps n'a pas l'importance suffisante.

u. Comment est-ce que TADIL applique les dépenses de conservation et réhabilitation?

Les dépenses de conservation sont appliqués annuellement au nouveau et ancien lien s'il est maintenu. Ceux de réhabilitation, tous les 10 ans.

v. Peut-on modifier les tables de consommation de véhicules et d'entretien?

Oui, on peut modifier les tables et les enregistrer.

w. Est-ce qu'il y a des critères standard pour établir les coefficients de pondération des variables de chaque chapitre?

Non. L'usager devra donner plus d'importance aux variables ayant plus influence sur le traçage.

x. Est-ce qu'il y a des critères standards pour établir l'hypothèse de pondération de chapitres?

Non, comme dans le cas antérieur, ça dépendra du type de travail. C'est pour cela que dans un travail placé sur des espaces d'une grande valeur environnementale et/ou de paysage, le pourcentage du chapitre de variables environnementales sera plus importante. Dans un travail d'investissement privé, les variables économiques seront fondamentales.

y. Comment peut-on introduire la monnaie de mon pays?

Dans la section unités monétaires de l'Administrateur de base de données.

z. Est-ce qu'on peut introduire prix seulement d'une base de données déjà créée?

Non. Ce qui est recommandable serait de créer nouveaux prix en harmonie avec l'infrastructure et le terrain du travail.

aa. Doit-on considérer des prix généraux ou basés sur une étude particulier pour mon travail?

La qualité de l'étude sera donnée par la connaissance du terrain et de ses difficultés. Par exemple, il n'est pas la même chose une excavation sur roche avec utilisation d'explosifs que avec marteau pneumatique.

bb. Est-ce que les prix de défrichage considèrent le canon de décharge?

Pour le défrichage, on considère un seul prix qui devra être apte pour utilisation dans revégétalisation de talus dans le lieu de travail ou pour décharge.

cc. Comment est-ce que TADIL fait l'équilibre de terrassement?

TADIL cherche l'utilisation maximale des matériaux de travail. Un matériau granulaire pourra s'utiliser tant que tel et aussi en remplaçant tout matériau de sécurité et de remplissage. Un matériau de sécurité vaudra aussi comme remplissage. Imaginez que dans un travail nous avons 100.000 m³ d'excavation et 30.000 de ces mètre cube sont Graves ZA-25, 40.000 sont sol sélectionné S-2, 20.000 sont sol tolérable T0 pour remplissages et 10.000 m³ sont sols marginaux non utilisables. L'usager doit créer ses sections de remplissages, terrains de fondation et revêtements en employant les matériaux de l'excavation elle-même. Si l'usager avait indiqué la formation de couches granulaires avec ZA-25, terrains de fondation avec S-2 et remblais et remplissages avec T0, il aurait alors les suivants matériaux disponibles:

- Pour les couches granulaires: 30 000
- Pour les couches de sécurité: 70 000
- Pour remplissages: 90 000

En premier lieu, TADIL attribue des matériaux d'emploi aux couches granulaires, après aux couches de sécurité et finalement aux remplissages.

Chaque fois que TADIL attribue des matériaux, il actualise la banque de terres disponibles. Par exemple, si TADIL n'utilisera que 20.000 m³ de couches granulaires, elles resteraient dans la banque 50.000 pour couches de sécurité et 70.000 pour remplissages. Dans chaque opération, les matériaux pour utilisation sont affectés par coefficient de passage tandis que les matériaux à décharge sont affectés par le coefficient de foisonnement.

Si, par exemple, TADIL a besoin de 40.000 m³ pour matériau de revêtement, finalement ils resteront 50.000 m³ pour remplissages. Et, si on avait un total de 120.000 m³ de remplissages dans mesures, cela pourrait signifier qu'on aurait besoin de 70.000 m³ d'emprunt.

dd. Quelles sont les unités considérées dans Matériaux de revêtement en provenance de centrale?

Tous les matériaux à revêtement et qui ont une élaboration en centrale tels que bétons, agglomérat d'asphalte, pavées, etc.

ee. Comment peut-on différentier deux structures ou tunnels avec une géométrie égale mais placés sur des terrains très différents d'un point de vue géotechnique?

De façon qualitative, en différenciant la fondation de tous les deux. De façon quantitative, en considérant prix différentes.

ff. Est-ce que le macro-prix Drainage inclue la mesure des fossés?

Non. La mesure des fossés est donné par mètre linéaire. Le macro-prix correspond aux travaux de drainage transversal, canalisations et d'autres longueurs.

gg. Comment peut-on quantifier la Sécurité et Santé?

Par pourcentage par rapport à l'Exécution Matériaux.

hh. Où est-ce que l'évaluation de la production du sol et l'évaluation patrimoniale du sol sont employées?

Dans les expropriations composées de la compensation par production du sol et de la valeur patrimoniale du sol.

ii. Comment peut-on faire constater dans notre carte les groupes géologiques incorporant différents groupes lithologiques?

Une façon facile de le faire serait d'utiliser la même couleur pour différentes groupes lithologiques.

jj. Comment applique-t-on le coefficient de foisonnement? Et celui de passage en remblais?

Le coefficient de passage suppose altérer le volume du matériau mesuré en profils qui va à remplissages tandis que le coefficient de foisonnement altère à la mesure du matériau qui va à décharges; les deux coefficients affectent notamment au budget du chapitre Terrassement.

kk. Comment considère-t-on le paramètre "Pente maximale recommandable pour terrain"?

C'est un paramètre qualitatif. À mesure que la pente augmente, le terrain est considéré plus stable.

ll. Comment influe-t-elle l'épaisseur de défrichage?

L'épaisseur de défrichage influe aux mesures du terrassement. Les remblais et déblais seront faits sur le terrain défriché, c'est pour ça que à mesure que le défrichage est plus grand, les remblais augmentent et les déblais baissent.

mm. Comment influe-t-elle l'attribution de matériaux pour utilisation?

Dans l'utilisation des excavations. Il n'aurait pas sens que les excavations produisissent un ample éventail de matériaux et, cependant, on dimensionne les remblais et les couches de sécurité et de revêtement avec d'autres matériaux, car il supposerait une augmentation du prix général du travail.

nn. À quoi sert le paramètre Pente maximale sans marche?

À partir de cette pente, TADIL inclut marches dans les assainissements.

oo. Comment doit-on introduire les couches de revêtement et sécurité?

On les introduit de haut en bas.

pp. Est-ce que différentes zones représentantes de différentes paramètres d'une classification d'une variable environnementale peuvent se croiser? Comment évalue-t-on ces zones?

Oui. C'est normal, par exemple, que dans une zone cohabitent plusieurs espèces protégées. Si il est comme ça, les évaluations se peuvent ajouter avec un limite de 10.

qq. Est-il nécessaire de compléter tous les chapitres du SIG?

Non. Seulement les chapitres relatifs à la géotechnique du terrassement, structures, tunnels et géotechnique de fondation. L'usager pourra spécifier s'il ne veut pas projeter avec emploi de structures et/ou tunnels dans des certaines zones ou dans tout le terrain.

rr. Qu'est-ce qu'il faut faire pour obtenir les expropriations?

Introduire les valeurs de compensation par production dans les variables socioéconomiques et d'évaluation par valeur du sol dans les variables patrimoniales et indiquer le marge de zone de servitude dans les données de budget.

ss. Qu'est-ce qu'il se passe si on modifie le fichier de la base de données après avoir calculé différentes alternatives et on continue dans l'administrateur de projet en train de calculer de nouvelles solutions?

Elles continuent à calculer mais l'usager devra tenir en compte que les alternatives ne sont pas homogènes quand il les compare.

13. ALGORITHME DE CALCUL

Les algorithmes utilisés par TADIL sont structurés comme suit:

- Algorithmes de recherche locale et territoriale de itinéraires.
- Algorithmes de génération de l'axe de base.
- Algorithmes de génération de l'axe de traçade.
- Algorithmes de génération d'inclinaison de la voie

- Algorithmes de calcul du travail linéal.
- Algorithmes pour obtenir l'équilibre de terrassements.
- Algorithmes pour évaluer les travaux et étude de rentabilité.
- Algorithmes pour évaluer les alternatives

Les droits intellectuels de ces algorithmes et les droits d'exploitation ont été passés par acte notarié en faveur des membres du Groupement Projet Techniques d'Auto-traçade pour la Conception d'Infrastructures Linéaires. Toute reproduction dans d'autres logiciels est donc strictement interdit.

