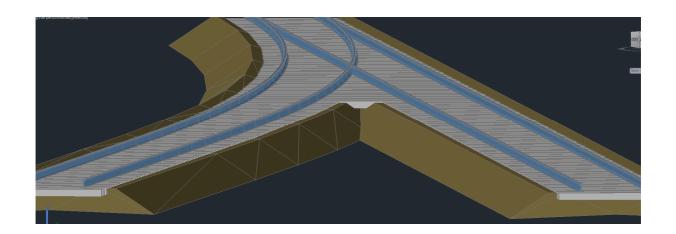


# **Version 11**



Le tracé de voies ferroviaires 2D et 3D

OTP – Juillet 2024 Page 1/23

#### **Présentation**

- SoftLine est distribué par la société OTP, spécialiste de la conception d'applications CAO.
- Softline est un logiciel entièrement dédié à la conception de projets ferroviaires 2D et 3D.
- Softline permet, dans AutoCAD, la conception de tout type de tracés linéaires ferrés (Train, Métro, Tram) avec éditions automatiques des voies, des profils en long, des profils en travers et des quantitatifs, le tout en mode **multi itinéraires**.
- Softline n'est pas un logiciel routier plus ou moins bien adapté mais est spécifique Rail.
- Softline génère automatiquement la maquette numérique par lecture des données du projet.
   (Rails, ballast, traverses, plateformes, MNT et terrassements)
- Tous les objets générés par Softline sont des entités DWG, 2D ou 3D, non propriétaires, donc facilement exportables.
- Softline supporte le LandXML et est « IFC Rail Ready »
- La gestion des appareils de voies est simple, entièrement personnalisable et ne nécessite aucune bibliothèque de blocs. N'importe quelle définition d'appareil peut être créée par l'utilisateur.
- De conception novatrice, Softline ne nécessite ni base de donnée externe, ni constitution préalable de profils types.
- Softline est dynamique : Puisque sans profil type, toute modification d'une donnée quelconque entraine la mise à jour automatique de l'ensemble du projet.
- Son interface est simple et intuitive. Chaque prise de données peut être numérique ou graphique.
- Softline est entièrement paramétrable et est configurable projet par projet. (Langue, types d'appareils de voie, blocs type, cotations...)

#### **Compatibilités**

- SoftLine V11 est compatible avec les versions Windows 8.1 à 10.
- SoftLine fonctionne sous AutoCAD de 2015 à 2024 64 bits et sous Bricscad versions 20 à 23 64 bits.
- Versions Française et Anglaise.

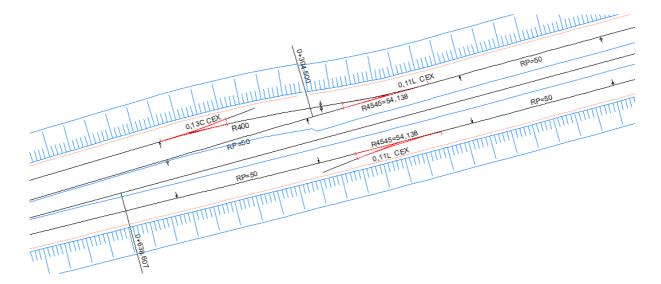
#### Compatibilités prévues:

Windows 11- Bricscad 24 et 25 - AutoCAD 2025

OTP – Juillet 2024 Page 2/23

## Tracé de voies :

• Un ensemble complet de programmes d'implantation permet d'effectuer l'implantation automatique des éléments de tracé avec ou sans raccordements par clothoides :

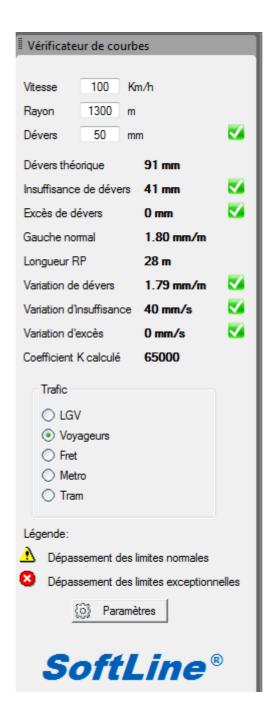


- Modification ultérieure possible de rayon de courbe avec réimplantation automatique des clothoides.
- Paramétrage des textes de cotation de chaque type d'élément.
- Mise à jour automatique du tracé en plan en cas de changement d'échelle.
- Utilisation possible de toutes les commandes AutoCAD sur les éléments de tracé.
- Cotation possible de chaque courbe, paramétrable, par tableau ou listing indiquant toutes les données géométriques de la courbe et des clothoides encadrantes ainsi que les caractéristiques de sécurité (dévers, insuffisance, variation d'insuffisance etc...) soit un total possible de 40 paramètres par courbe.

OTP – Juillet 2024 Page 3/23

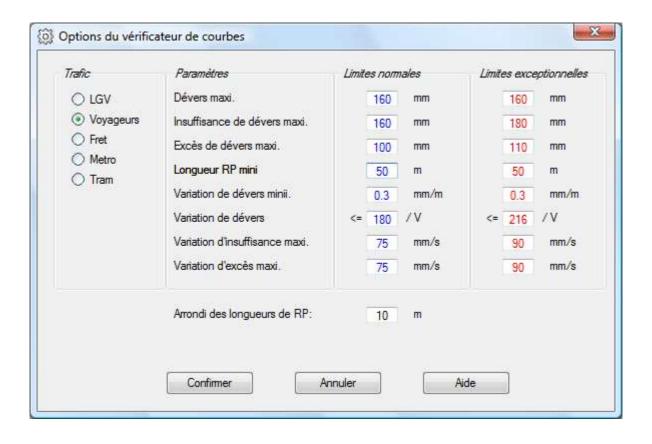
#### Contrôle de la conception :

 Présence d'un contrôle de la conception sous forme de palette permettant de vérifier à priori ou à postériori le respect des règles de confort et de sécurité, paramétrables par type de trafic :



OTP – Juillet 2024 Page 4/23

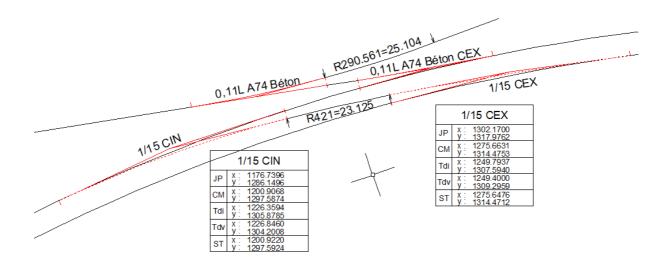
> Paramétrage des normes de sécurité et de confort par type de trafic :



OTP – Juillet 2024 Page 5/23

## Appareils de voies

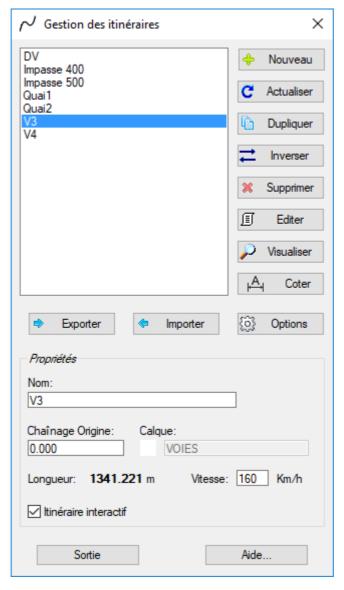
- Implantation automatique d'appareils de voies posés droits, en courbe ou en clothoide.
- Implantation automatique de communication en courbes non cencentriques.
- Prise en compte des longueurs de traverses communes après talon.
- Possibilité de sortie déviée en courbe, droite ou contre-courbe.
- Possibilité de pose d'appareil enroulé en dévers ou contre-devers.
- Gestion des appareils Tangents, Sécants et Symétriques.
- Gestion des Traversées obliques (TO) et des Branchements deux voies (BR2V).
- Cotation automatique des appareils de voies sur le plan.
- Récapitulatif des appareils de voies sur listing.
- Intégration des appareils de voie aux itinéraires.
- Report automatique des appareils de voie sur les profils en long.
- Prise en compte des appareils de voie dans les profils en travers.
- Création et modification des appareils de voies entièrement paramétrable sans bibliothèque de blocs.
- Personnalisation du dessin des appareils de voie.



OTP – Juillet 2024 Page 6/23

## Itinéraires:

 Création automatique d'itinéraires constitués de tout type d'élément géométrique (Alignements, clothoîdes, courbes et <u>appareils de voies</u>) contigus et tangents entre eux. Un dessin peut contenir un nombre illimité d'itinéraires :



- Exportation au format LandXML (Tracé, PL, Dévers, Appareils)
- Importation d'itinéraires entre fichiers DWG.
- Duplication d'itinéraires facilitant la création de variantes de profil en long.
- Inversion du sens d'un itinéraire.
- · Gestion dynamique du KM origine.
- Possibilité de mise à jour automatique des chaînages du profil en long en cas de modification du tracé.
- Possibilité de création d'itinéraires directement à partir de levés topo de files de rail (2D ou 3D)
- Possibilité de création d'itinéraires à partir de dessins dwg quelconques.

OTP – Juillet 2024 Page 7/23

#### Edition des itinéraires:

7 types d'éditions sur fichier texte ou Excel des coordonnées XYZ :

- 1. Calcul d'axe : Points débuts et fin de chaque élément avec longueur, longueur cumulée, centre et rayon des courbes, labels des appareils de voie.
- 2. Découpage suivant un pas : Calcule un point selon un pas constant donné avec indication du chaînage et des coordonnées X Y Z de chaque point.
- 3. Découpage + Calcul d'axe : Même traitement que la fonction "Découpage suivant un pas" complété des informations du calcul d'axe.
- 4. Rails et ballast: Découpage suivant un pas constant donné avec indication des chaînages, des coordonnées X Y Z de l'itinéraire, des altitudes de chaque rail et des hauteurs de ballast sous chaque rail. En voie unique ou double voie. (Equivalent PL92)
- 5. Projection d'une polygonale: Calcule les décalages en travers et en altitude entre l'itinéraire et une polygonale sous forme de polyligne 2D ou 3D: (Pour relevage de voie par exemple)
- 6. Listing complet avec découpage suivant un pas, comprenant tous les points caractéristiques du tracé en plan et du profil en long, les sommets de tangente, les points de pente nulle, les altitudes du TN et les altitudes des rails. (Equivalent PL90)
- 7. Paramètres des courbes : Génère l'ensemble des caractéristiques géométriques et paramètres de chaque courbe.

OTP – Juillet 2024 Page 8/23

## Exemple de sortie sur Excel (PL90):

1	Eichier Edition	Affichage Insertion	n Forma <u>t</u> <u>O</u> utils	<u>D</u> onnées Fe <u>n</u> êtr	e <u>?</u>							Tapez u	e question	6
) [	🎽 🖫 🔒 l 🔞 [	2 1 7 B   X 4	B - 0 - 0	🖰 - 🔚 🧕 Σ	- 21 X1 B	Aria	l .	- 10 - 0	G I §   ≣	##		% 000 € %	\$00   <b>‡</b>	<u> </u>
1		15033	(☐   ¥√ Répondre e	n ingluant des mod	ifications T	ermi <u>n</u> er la révis	ion							
	A1 <b>▼</b>	♠ Dessin1.dwg	1											
	Α	В	С	D	E	F	G H	- 1	J	K	L	M	N	0
D	essin1.dwg													
	01/04/2009		Unité distance : n	nètre										
L	isting complet		Unité pentes : o/o	00										
It	inéraire: V1													
D	u PK 0+000.000	Au PK 1+076.979												
		74 III - 1 - 1 III	***	200									F	oints particul
			onnées	Altitud				Profil en Ion				Tracé en pla		
	PK	X	Y	Z	TN	Nom	Nom	Pente	Rayon	E	lement	Longueur	Rayon	Element
3	0+120,000	609,0461	93,7906	104,760				39,66						
9	0+140,000	589,2141	96,3774	105,553				39,66						
1	0+160,000	569,3821 549,5502	98,9643 101,5512	106,346 107,139				39,66 39,66						
2	0+180,932	548,6260	101,5512	107,176		AL/RP		39,66			RP	150,000		
	0+200,000	529,7170	104,1295	107,933		ALIKE		39,66			INF	130,000		
	0+220,000	509,8767	106,6512	108,726				39,66						
	0+240.000	490,0219	109,0566	109,519				39,66						
	0+260,000	470,1467	111,2863	110,313				39.66						
Ī	0+280,000	450,2465	113,2804	111,106				39,66						
	0+300,000	430,3189	114,9789	111,899				39,66						
,	0+320,000	410,3644	116,3217	112,692				39,66						
)	0+330,932	399,4469	116,8837	113,126		RP/CO		39,66			CO	276,000	890,000	
	0+340,000	390,3863	117,2494	113,486				39,66						
2	0+356,710	373,6821	117,6815	114,148			DC/CR	39,66	-5000,000					CR
3	0+360,000	370,3925	117,7297	114,278				39,00	-5000,000					
i 5	0+380,000	350,3930	117,7605	115,018				35,00	-5000,000					
	0+400,000 0+420,000	330,3978 310,4170	117,3419 116,4742	115,678 116,257				30,99 26,98	-5000,000 -5000,000					
,	0+440,000	290,4608	115,1577	116,757				22,98	-5000,000					
3	0+460.000	270,5392	113,3931	117,177				18,98	-5000,000					
,	0+480,000	250,6623	111,1813	117,516				14,98	-5000,000					
	0+487,723	243,0012	110,2078	117,626			STG	13,43	5000,000					
1	0+500,000	230,8401	108,5235	117,776			-10	10,98	-5000,000					
2	0+520,000	211,0827	105,4209	117,955				6,97	-5000,000					
3	0+540,000	191,3999	101,8751	118,055				2,97	-5000,000					
1	0+554,874	176,8160	98,9518	118,077			PPN	0,00	-5000,000					
5	0+560,000	171,8018	97,8880	118,074				-1,03	-5000,000					
6	0+580,000	152,2982	93,4615	118,014				-5,03	-5000,000					
	0+600,000	132,8991	88,5979	117,873		0015-		-9,03	-5000,000			450.00-		
3	0+606,932	126,2019	86,8107	117,806		CO/RP	CD/DC	-10,41			RP	150,000		D.C.
	0+618,828	114,7405	83,6241	117,668			CR/DC	-12,79						DC
)	0+620,000 0+640,000	113,6133 94,4400	83,3023 77,6126	117,653 117,397				-12,79 -12,79						
2	0+660,000	75,3692	71,5878	117,397				-12,79						
3	0+680,000	56,3879	65,2868	116,885				-12,79						
4	0+700,000	37,4804	58,7673	116,630				-12,79						
5	0+700,000	18,6291	52,0869	116,374				-12,79						
2	0+120,000	10,0291	52,0003	110,374				-12,79						

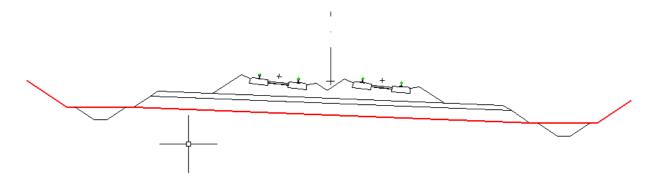
OTP – Juillet 2024 Page 9/23

## Exemple de sortie sur Excel (PL92):

1				iii		-	-	14	19		31	27 72	1	10	60	88	60	94	30	12	94	150	75	5.7	7.	03	79	30	90	09
on			×			Rail droit	43 071	43,071	43,361	43,941	44,231	44,502	44 811	45,101	45,309	45,388	45.949	46,204	46,230	46.712	46,794	46,981	47,075	47,251	47.221	47,203	46,979	46,130	45,505	45,460
Tapez une question			ø		Voie 2	Rail Ep. Ballast	36	36	36	37	39	4 5	4	41	41	0 4	39	38	38	36	36	36	36	36	36	36	34	32	32	32
Tape			۵		Vo	Z Rail	43 071	43,071	43,361	43,941	44,231	44,502	44 811	45,101	45,309	45,396	46,013	46,294	46,322	46,852	46,934	47,121	47,215	47,391	47,361	47,343	47,119	46,70	45,645	45,600
	- <b>▼</b> - <b>▼</b>		0			Ep. Ballast Z R	30	30	30	3 8	34	8 8	3 %	38	38	38	42	4	4 4	47	47	47	47	47	47	47	43	9 4	40	40
	Hd. Hd.		z		age	Pente	-0.04	-0,04	-0,04	40,0	-0,03	0,02	-0.02	-0,02	-0,02	0,02	-0.02	-0,05	-0,02	-0.02	-0,05	-0,02	-0,02	0,02	-0.02	-0,02	-0,03	0 0	-0,04	-0,04
	00, 00, €		Σ		Extrados Plateforme ou Ouvrage	Décalage transversal	0 000	0000	0,000	0,000	0,000	0,000	0000	0,000	0000	0,000	0000	0,000	0,000	0.000	0,000	00000	0,000	00000	0,000	00000	0,000	0,000	0,000	0,000
	000 %	100	7		os Plateforr	Sommet (ZP') tr	107 67	42,421	42,711	43,287	43,527	43,752	44 061	44,351	44,559	44,641	45.221	45,484	45,511	46.009	46,091	46,277	46,372	46,548	46.517	46,505	46,331	45.527	44,902	44,857
			¥		Extrad	Pente gauche	0.04	0,04	0,04	9,0	0,03	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	00.0	-0,01	0,01	-0.02	-0,02	-0,02	-0,02	-0,02	-0.02	-0,02	0,03	9,0	-0,04	-0,04
	I S E		_			oit Z Rail	43 071	43,071	43,361	43,941	44,231	44,502	44 811	45,101	45,309	45,397	46.020	46,303	46,331	46,867	46,949	47,135	47,230	47,406	47.375	47,357	47,133	46,285	45,660	45,615
	• 10 • G		_		-	Rail droit	30	30	30	3 8	34	3 33	8 8	38	38	38	40	41	14	43	43	43	43	43	4 5	42	36	8 8	30	30
			I		Voie 1	ail	43 071	43,071	43,361	43,941	44,231	44,502	44 811	45,101	45,309	45,405	46.084	46,392	46,423	47,007	47,089	47,275	47,370	47,546	47,515	47,497	47,273	46,916	45,800	45,755
	Arial		9			Ep. Ballast Z R	36	36	36	37	39	14 +	1 4	41	41	14	‡ <del>1</del> 4	49	49	25	54	25	54	<b>4</b> 24	t 25	53	45	38 29	38	38
	0		ш			Dévers	0	0	00	0	0	0 0	0	0	0	φ ;	6 49	-89	-92	-140	-140	-140	-140	-140	-140	-140	-140	-140	-140	-140
	M 4 100%	100	ш			Z Projet	43 071	43,071	43,361	43,941	44,231	44,502	44 811	45,101	45,309	45,391	45.971	46,234	46,261	46,759	46,841	47,027	47,122	47,298	47.267	47,249	47,025	46,000	45,552	45,507
Fenetre ?	<b>8 8</b> Σ - Δ↓ ¼↓ ∰ ₱ 100%	- 12	D			<b>&gt;</b>	84 819	84,819	93,035	109,467	117,683	125,382	134 115	142,331	148,227	150,546	166.930	174,309	175,051	188.798	191,027	196,071	198,842	206,534	220,658	221,548	228,869	243,139	250,086	250,534
Données	<b>₹</b>			Unité distance : mètre Unité pente : % Unité ballast : cm Unité dévers : mm	iérales		9																							8.3
ma <u>t</u> Qutils	10-6-		ပ	Unité distance : mé Unité pente : % Unité ballast : cm Unité dévers : mm	Données générales	×	123 530	123,530	141,765	178,234	196,468	213,556	232 937	251,172	264,258	269,407	305.897	322,498	324,174	355,656	360,845	372,687	379,255	391,717	432.554	434,792	453,403	490.771	509,526	510,749
Fichier Edition Affichage Insertion Format	- 10 - 61 / 10 - 10 - 10 - 10 - 10 - 10 - 10 - 1	& Transitions.dwg	В	54.353	0	Chaînage	000 000+0	0+000,000	0+020,000	0+060,000	0+080,000	0+098,742	0+120 000	0+140,000	0+154,353	0+160,000	0+200,000	0+218,167	0+220,000	0+254,353	0+260,000	0+272,871	0+280,000	0+300,000	0+337,592	0+340,000	0+360,000	0+400,000	0+420,000	0+421,302
Fichier Edition Affichage		▼ Æ Tran	A	1 Transitions.dwg 2 26/9/2013 3 Rails et ballast 4 Itinéraire. DV 5 Du PK 0+000.000 Au PK 0+554.353 6 2 Projet Rail bas		Label	DC/CR					Debut OA			AL/RP			TUNNEL		RP/C0		DC/CR			Fin OA			38		DC/CR

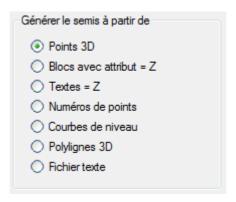
#### Gestion des dévers :

- Possibilité de gestion manuelle des dévers courbe par courbe.
- Possibilité de contre-devers.
- Gestion des dévers sur appareils enroulés.
- Contrôle des erreurs de conception.
- Possibilité de calcul automatique des dévers par coefficient de ligne définissable par itinéraire.
- Gestion par voie unique ou double voie.
- Choix du mode de dévers en double voie : Voie classique, LGV, Anglais, Suisse.



#### Numérisation du terrain naturel :

Création automatique de semis de points quelque soit le format du fichier Topo :



- Triangulation du semis de points, méthode de Delaunay sous contraintes, sans limite du nombre de facettes.
- Prise en compte automatique des lignes de contrainte.
- Détection automatique d'enveloppe et paramétrable (Alpha Shapes)
- Possibilité de plusieurs MNT sur un même DWG.

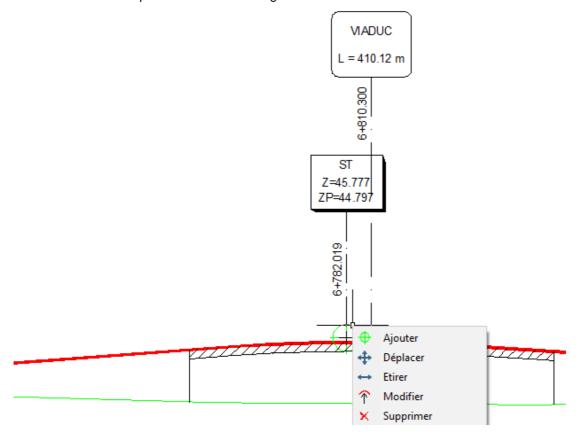
OTP – Juillet 2024 Page 11/23

#### Gestion des traversées existantes :

- Gestion des limites administratives. (Communes, rues ...)
- Gestion séparée des réseaux, voiries, et cours d'eau par calques dédiés.
- Edition des traversées en mode global ou par itinéraire.

#### Gestion des ouvrages de rétablissement :

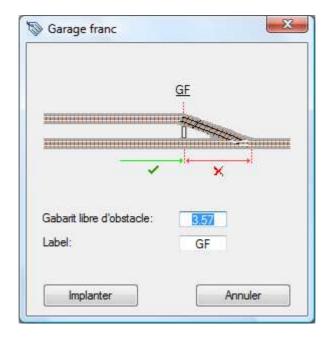
- Gestion des ouvrages par itinéraire.
- Mise à jour automatique des chaînages et du biais en cas de changement de tracé.
- Mise à jour automatique des chaînages et du biais en cas de changement de la topographie.
- Dessin automatique à l'échelle des ouvrages sur le profil en long.
- Report automatique des étiquettes des ouvrages sur le profil en long et el tracé en plan.
- Gestion dynamique du dessin des ouvrages sur le profil en long.
- Paramétrage des labels des types d'ouvrage Multi-langue possible.
- Possibilité d'implantation graphique des ouvrages par désignation de l'axe ou des extrémités, sur le tracé en plan ou le profil en long.
- · Exportation sur Excel.
- Liaison possible des ouvrages avec le terrassement.
- Prise en compte des zones d'ouvrage dans les tableaux d'éditions de ballast et rails.



OTP – Juillet 2024 Page 12/23

## Etiquettes:

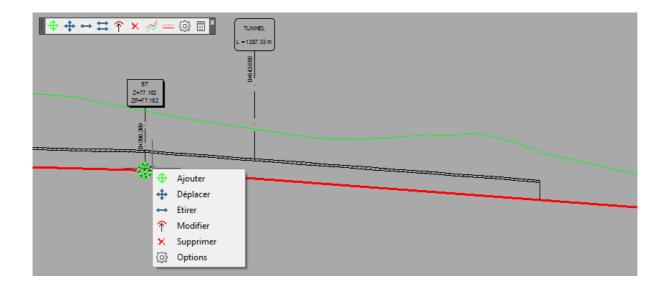
- Implantation automatique d'étiquettes en tout point ou chaînage d'un itinéraire.
- Mise à jour automatique des étiquettes en cas de modification du tracé ou du KM origine.
- Graduations hectométriques ou kilométriques.
- Implantation automatique de garages francs.
- Nivèlement suivant un pas constant. (Plateforme, itinéraire ou existant)

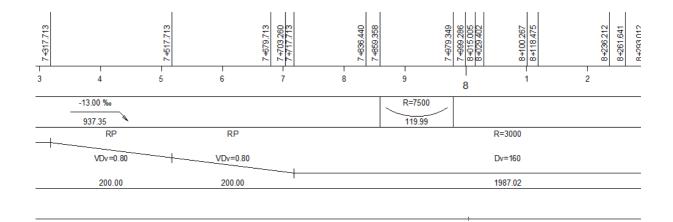


OTP – Juillet 2024 Page 13/23

#### Profils en long:

- Dessin automatique de profils en longs: Indication des traversées, profil du TN, profil du projet, limites administratives, étiquettes et dessin des ouvrages, appareils de voie (pointes et talons), synoptique du tracé en plan, valeurs des dévers, hauteurs de déblais et remblais, sommets de tangente, points de pente nulle, paramétrable.
- Conception mixte par saisie de points ou dynamique par menu de commandes dédiées.
- Report automatique des étiquettes du profil en long sur le tracé en plan.
- Les dessins de profil en long étant interactifs, vous pouvez ajouter, déplacer et supprimer des sommets de tangentes. Toute modification d'un sommet entraîne la mise à jour complète du dessin et des cotations.
- Fonction de recopie du TN entre deux chainages. La valeur de décalage peut être positive, nulle ou négative.
- Fonction de projection de profils en long d'autres itinéraires ou de polygonales Topo.
- · Options pentes rondes et maxi.

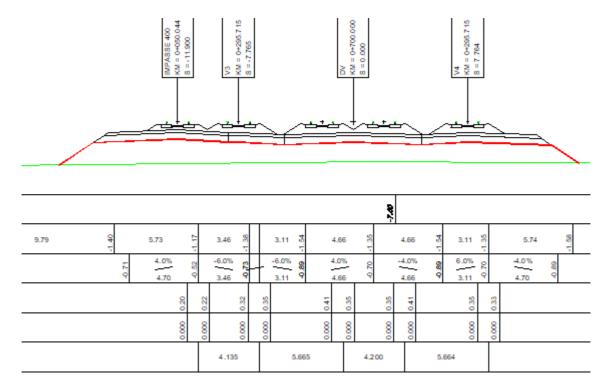




OTP – Juillet 2024 Page 14/23

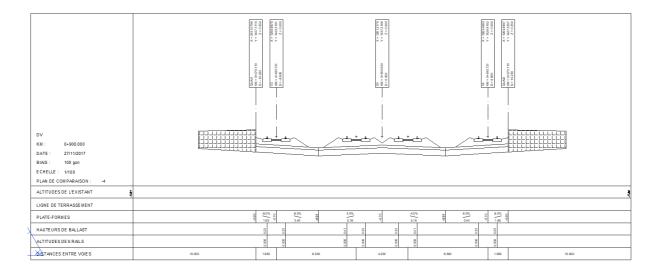
#### La plateforme ferroviaire:

- > Pas de profils types, plateforme visualisable en tout point de l'itinéraire.
- Pas de base de données externe.
- > Plateformes auto-intersectantes en mode multi-itinéraires.
- Mise en dévers automatique et paramétrable.
- Gestion des zones d'appareils.
- Gestion des zones d'ouvrage.
- > Gestion des voies béton.
- > Gestion des plateformes grave-bitume.
- > Gestion des plateformes existantes (relevage ou décaissement)
- > Détection des sur et sous ballastages.
- > Calage par rail bas ou point P.
- > Décalage possible entre point P et crête de plateforme.
- > Prise de données graphique.
- > Modélisation 3D surfacique ou solide.
- Quantitatif par sous couche et couche de forme, par zones de définition
- Gestion des sauts de plateforme.



OTP – Juillet 2024 Page 15/23

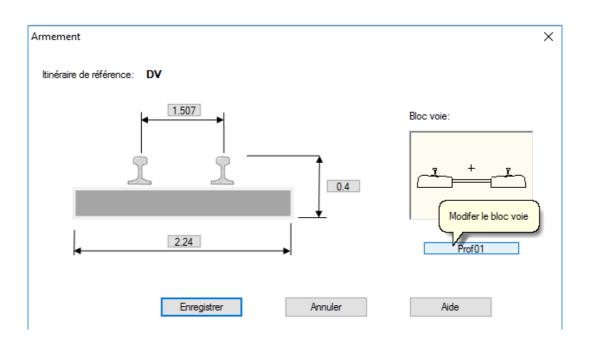
Exemple de dessin automatique en zone de quais:



## **Armement:**

- Plusieurs types de rails et traverses possibles pour un même itinéraire.
- Dessin des files de rail 2D ou 3D
- Modélisation 3D des rails et traverses

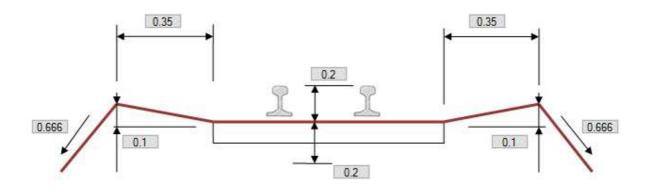
:



OTP – Juillet 2024 Page 16/23

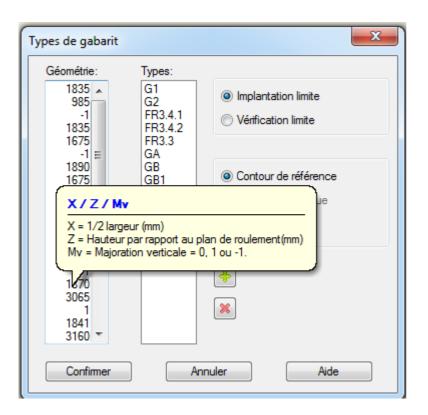
#### Ballast:

- Définition latérale et longitudinale des cotes de ballast.
- Modélisation 3D du ballast sur voies unique ou double voie.
- Possibilité de zones avec ou sans ballast pour un même itinéraire.
- Intersections automatiques entre ballast en multi itinéraires.
- Quantitatif par zones de définitions.



#### Gabarits:

Dessin de profils en travers avec gabarits selon la norme IN0162:

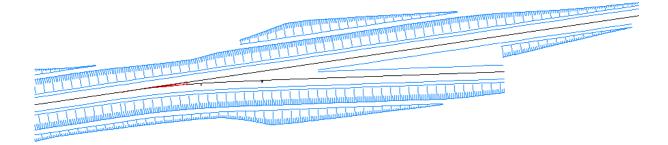


OTP – Juillet 2024 Page 17/23

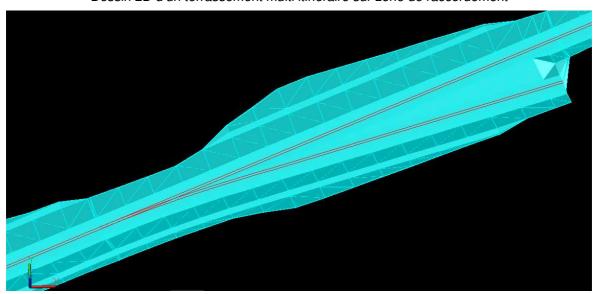
#### Terrassements:

- Définition par itinéraire des Eléments Constitutifs du Terrassement: Talus, Risbermes, Fossés, Surlargeurs, Banquettes TN.
- Pas de profils type.
- Prise de donnée graphique des zones de définition longitudinale de chaque élément.
- Multi-itinéraires, entrées en terre basées sur référentiels multiples.
- Possibilité de création de n'importe quelle forme. (merlon accolé, merlon de crête, bassin de rétention, aire de montage, fossé diffuseur ...)
- Définition des talus par hauteurs, et/ou largeurs et/ou pentes.
- Possibilité de zones de définition multiples.
- Raccords automatiques au TN des ensembles talus + risbermes.
- Arrêts et débuts automatique des risbermes.
- Duplication d'éléments par copier-coller.
- Possibilité d'implantation de fossés en zones de remblai ou zones rasantes.
- Gestion des sauts de terrassement.
- Possibilité de génération automatique des sauts de terrassement sur ouvrages d'art.
- Gestion des lignes directrices 2D (Accrochage automatique en XY) sur surlargeurs et talus.
- Gestion des lignes directrices 3D (Accrochage automatique en XYZ) sur surlargeurs et talus.
- Gestion des constantes et des chainages relatifs.
- Mise à jour automatique des constantes et chainages relatifs en cas de modification du calcul d'axe.
- Mise à jour automatique des données en cas de changement de KM Origine.
- Dessin automatique du tracé en plan en 2D, 3D avec barbules ou sans.
- Paramétrage et personnalisation possible des barbules.
- Différentiation possible entre talus déblais/remblais, lignes de crête/lignes de pied.
- Dessins de quart de cônes.
- Modélisation 3D.
- Création de MNT par intégration du projet à l'existant.
- Contrôle de conception et alerte débrayable en cas de terrassement non fermé.
- Précision paramétrable des tracés en plan et modélisation 3D.
- Quantitatifs multi-itinéraires.
- Quantitatifs par ouvrages élémentaires ou par chainages.
- Gestion des volumes et surfaces de décapage.
- Gestion des sauts de terrassement.

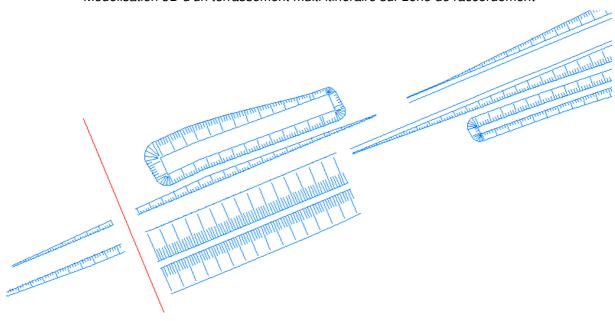
OTP – Juillet 2024 Page 18/23



Dessin 2D d'un terrassement multi itinéraire sur zone de raccordement



Modélisation 3D d'un terrassement multi itinéraire sur zone de raccordement



## Exemple de terrassement avec :

- Merlon accolé
- Merlon de crête
- Bassin de rétention
- Saut automatique sur PRA

OTP – Juillet 2024 Page 19/23

B C C ents.dwg ents.dwg ence: TEST bui bu Pk 2+445.984    501	Quantitatif terrassements par ouvrages élémentaires				Note: Toutes les unités sont exprimées en mètres, mètres carrés, mètres cubes sauf indications contraires.		Nivi III Nivi Ceriure Agauche Adroite Total Agauche Adroite Total Surface Volume	1+514.364 1+257.182 74 619,097 121 723,455 196 342,553 0,000 4,277 4,277 28744,27 8623,281	1+620.954 1+567.659 69,663 0,000 69,663 798,580 1404,538 2.203,118 1776,80 533,039	1+635,954 1+628,454	1+751.170 1+693.562 9 919,688 179,126 10 098,814 925,011 29 356,124 30 281,135 8506,12 6250,965	1+751.180 1+751.175	1+787.968 1+769.574 401,955 65,369 467,324 146,679 43,505 190,184 779,86 233,959	2+445.984 2+116.976 178 852,024 160 265,835 339 117,858 4,931 3 814,364 3 819,295 43051,67 12954,716	TOTAL 546 096 36 498 82 859 28 596
ents.dwg ents.dwg u PK 2+445 uu PK 2+445 501 502 503 504 505	U					400 4510.04	NW debut	1+000.000	1+514,364	1+620.954	1+635.954	1+751.170	1+751.180	1+787.968	
Projet: Terrassem Date: 17/01/2018 Itinéraire de référ Multi-itinéraire: C Du PK 1+000.000 A Type OE Type OE RBT RBT SAUT DBT DBT	a	2 Projet: Terrassements.dwg 3 Date: 17/01/2018	Itinéraire de référence: TEST	Multi-itinéraire: Oui	6 Du PK 1+000.000 Au PK 2+445.984	2		501	502	2.02	503	-	504	505	

	Δ	cc	c	G	ш	ш	S	I		-	~		Σ	z	C	Д
							Ħ	terrassements		seguentie	tiel					
2	Projet: Terrassements.dwg	sements.dw	<b>b</b> .0													
m	Date: 20/03/2018	2018														
4	Itinéraire de référence: TEST	référence: TE	ST													
2	Multi-itinéraire: Oui	ire: Oui														
9	Du PK 1+000.000 Au PK 1+500.000	000 Au PK 1+5	200.000		Note: Toutes les unités	o tono contra	y do so	otton mottor	oottom porter	ent aunimäss an mätras mätras rarås mätras ruhas sauf indirations rontraitas	estado adoites	0				
- 00					Mote. Louices in	THOS SOURCES SOURCES	cybillinges elli	ווכחכט' וווכחכט	רמוובא' ווובחבא	ממתו ווווס	במנוסווא בסנומ	Ó				
6	Chainaga	Distance		Volumes déblais	déblais			Volumes remblais	remblais		Surfaces de décapage	décapage	Volumes de décapage	décapage	Largeurs d'emprise	emprise
10	Cilaliage	cumulée	A gauche	A droite	Partiel	Cumulé	A gauche	A droite	Partiel	Cumulé	Partielle	Cumulée	Partiel	Cumulé	A gauche	A droite
12	1+000.000	00000	00000	00000	00000	0	00000	00000	000'0	0	00'0	0	00000	0	30,4	29,9
13	1+020.000	20,000	3802,044	3631,779	7433,823	7434	00000	00000	00000	0	1162,22	1162	348,667	349	27,6	28,3
14	1+040.000	40,000	2903,435	3298,444	6201,879	13636	0,000	00000	00000	0	1095,79	2258	328,736	229	25,5	28,6
15	1+060.000	000'09	2314,187	3303,544	5617,731	19253	0,000	000'0	000'0	0	1077,08	3335	323,123	1001	24,7	28,9
16	1+080.000	80,000	2110,399	3305,880	5416,279	24670	00000	000'0	00000	0	1003,90	4339	301,171	1302	19,6	29,3
17	1+100.000	100,000	1954,171	3264,386	5218,558	29888	0000	000'0	000'0	0	975,12	5314	292,535	1594	18,8	29,9
18	1+120.000	120,000	1812,452	3238,526	5050,977	34939	000'0	000'0	000'0	0	973,26	6287	291,979	1886	18,0	30,5
13	1+140.000	140,000	1684,426	3251,694	4936,120	39875	000'0	000'0	000'0	0	971,64	7259	291,492	2178	17,6	31,4
20	1+160.000	160,000	1962,529	3460,506	5423,035	45298	00000	00000	00000	0	1013,10	8272	303,931	2482	20,3	32,8
21	1+180.000	180,000	3166,479	5033,490	8199,970	53498	000'0	000'0	000'0	0	1204,30	9476	361,289	2843	27,9	38,4
22	1+200.000	200,000	4772,473	7813,126	12585,599	66084	000'0	000'0	0,000	0	1435,07	10911	430,522	3273	31,9	45,2
23	1+220.000	220,000	6541,592	10068,068	16609,660	82694	00000	00000	00000	0	1588,87	12500	476,662	3750	36,0	45,7
24	1+240.000	240,000	7005,191	10033,394	17038,585	99732	00000	000'0	000'0	0	1642,14	14142	492,641	4243	32,6	46,2
25	1+260.000	260,000	6233,764	9610,980	15844,744	115577	00000	00000	00000	0	1623,85	15766	487,155	4730	33,9	46,7
26	1+280.000	280,000	5466,766	9127,386	14594,151	130171	000'0	000'0	000'0	0	1598,72	17365	479,617	5210	32,1	47,2
27	1+300.000	300,000	4739,062	8582,436	13321,498	143493	0,000	00000	00000	0	1573,59	18939	472,078	2895	30,4	47,7
28	1+320.000	320,000	4050,743	7976,038	12026,781	155519	00000	00000	00000	0	1548,46	20487	464,539	6146	28,6	48,2
29	1+340.000	340,000	3401,878	7308,121	10709,999	166229	00000	000'0	000'0	0	1523,33	22010	457,000	6099	26,9	48,6
30	1+360.000	360,000	2792,517	820,059	9389,596	175619	0,000	000'0	000'0	0	1443,30	23454	432,991	7036	25,1	45,5
¥		0											100000			
Prêt																

## Maquette numérique :

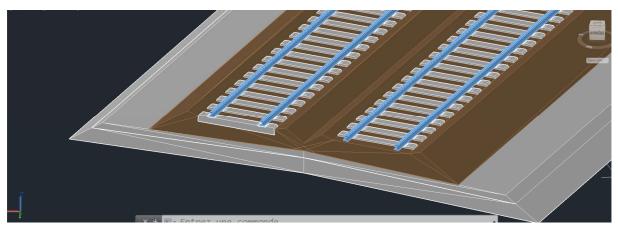
La maquette numérique consiste en une modélisation 3D automatique des éléments constitutifs du projet :

- Les rails
- Les appareils de voie
- Les traverses
- Le ballast
- La plateforme
- Les terrassements

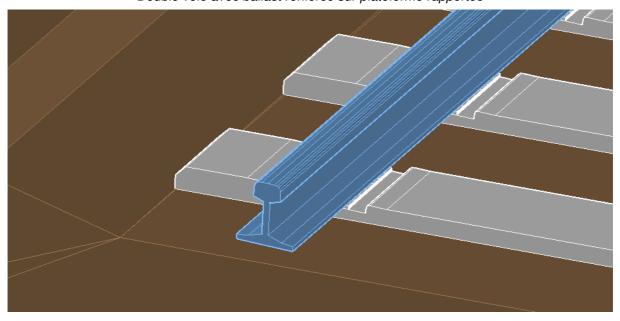
La modélisation correspond à la représentation réelle et précise de chaque élément, par lecture de la géométrie du projet (Calcul d'axe, profil en long et <u>dévers</u>)

Les éléments générés sont des entités DWG (Surfaces maillées ou solides 3D)

#### Exemples de générations 3D :

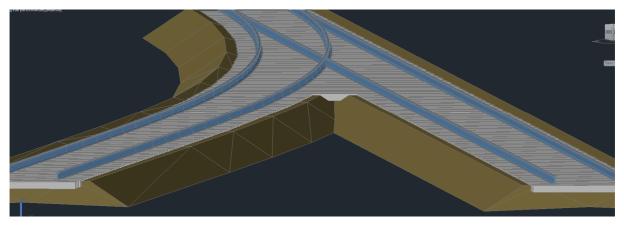


Double voie avec ballast renforcé sur plateforme rapportée

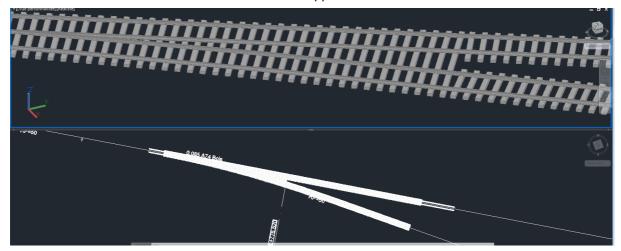


Zoom sur rail UIC60 et Traverse M240 déversés

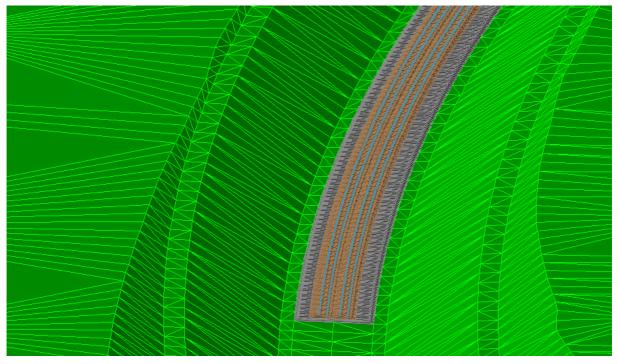
OTP – Juillet 2024 Page 22/23



Raccordement sur appareil 0.085 béton



Transition traverses communes / traverses isolées



Intégration du projet au MNT

OTP – Juillet 2024 Page 23/23