



cfms

COMITÉ FRANÇAIS DE MÉCANIQUE
DES SOLS ET DE GÉOTECHNIQUE

Gestion des Données et Nouvel Environnement Numérique en Géotechnique

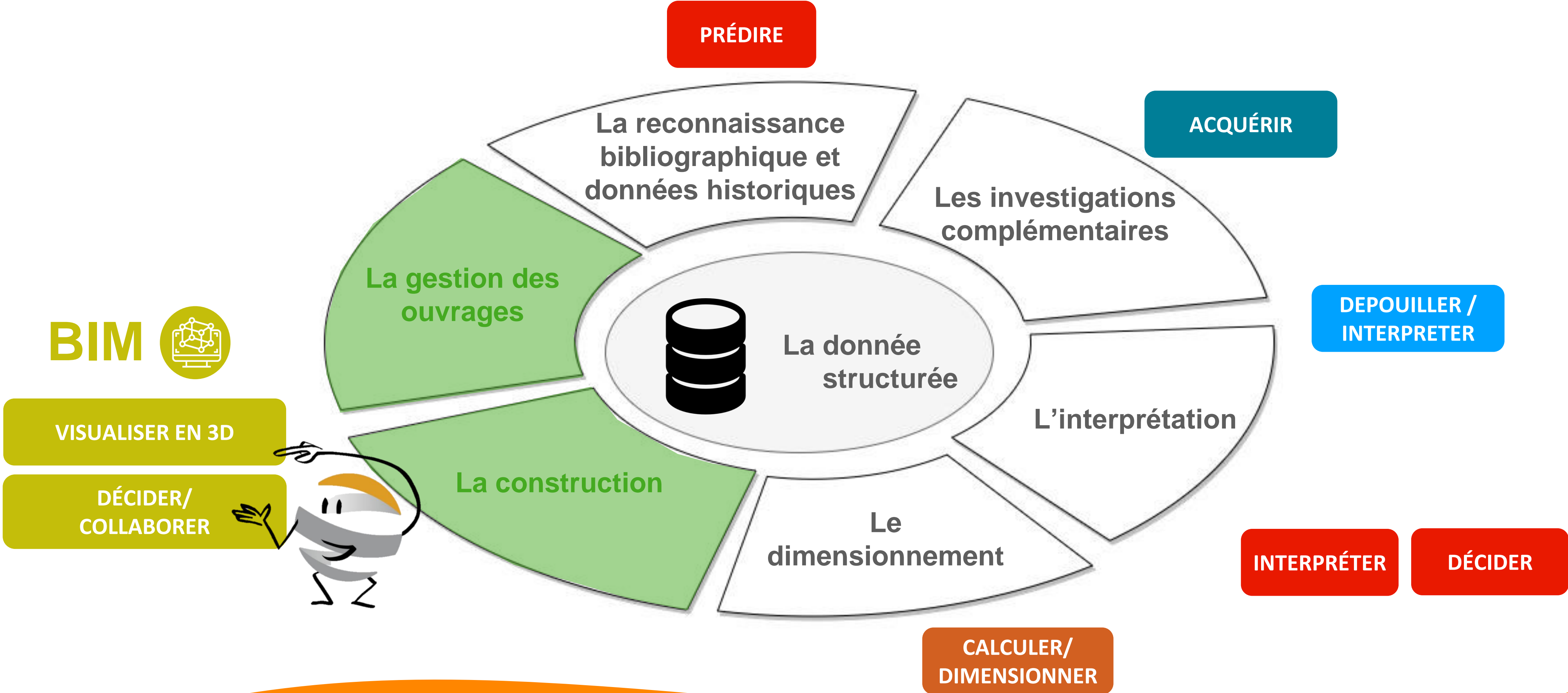
EXEMPLES D'APPLICATION DU BIM A DES OUVRAGES GEOTECHNIQUES

 GROUPE
fondasol

LANDRIEAU Romain

15 NOVEMBRE 2022

INTRODUCTION



INTRODUCTION



EXEMPLE GESTION DE PROJET BIM

DEVIATION DE JARGEAU SECTION DE FRANCHISSEMENT DE LA LOIRE

MOA : CD45 / MANDATAIRE DU GROUPEMENT : BAUDIN CHATEAUNEUF

Mission de BIM Management en tant que co-traitant du groupement BAUDIN CHATEAUNEUF

- Réalisation de la convention BIM
- Intégration des données géotechniques (sondages)
- Modélisation des ouvrages géotechniques (Type Palplanches)



EXEMPLE MODELISATION D'EXE

A57 AXE NICE-TOULON

MOA : VINCI AUTOROUTES / MOE : SETEC INTERNATIONAL / ENTREPRISE GENERAL : GROUPEMENT NGE MANDATAIRE GUINTOLI

Mission de modélisation des ouvrages géotechniques en tant que sous-traitant de NGE FONDATION

- Réalisation des Modèles Numériques de Terrain (MNT) de terrassement
- Réalisation des Ouvrages Géotechniques (Parois Clouées, Parois Berlinoises, Redressement de Perrés etc.)
- Réalisation des plans d'Exécution et métrés pour CDTX
- Fourniture des listings pour implantation

UN RAPPEL RAPIDE

Une Maquette Numérique (MN)

(Une représentation graphique 3D, support des caractéristiques physiques et fonctionnelles du projet)



Des Méthodes de travail

(Etablissement de processus pour concevoir numériquement et de manière collaborative)



Gestion

(Une gestion de la coordination et des échanges des données)

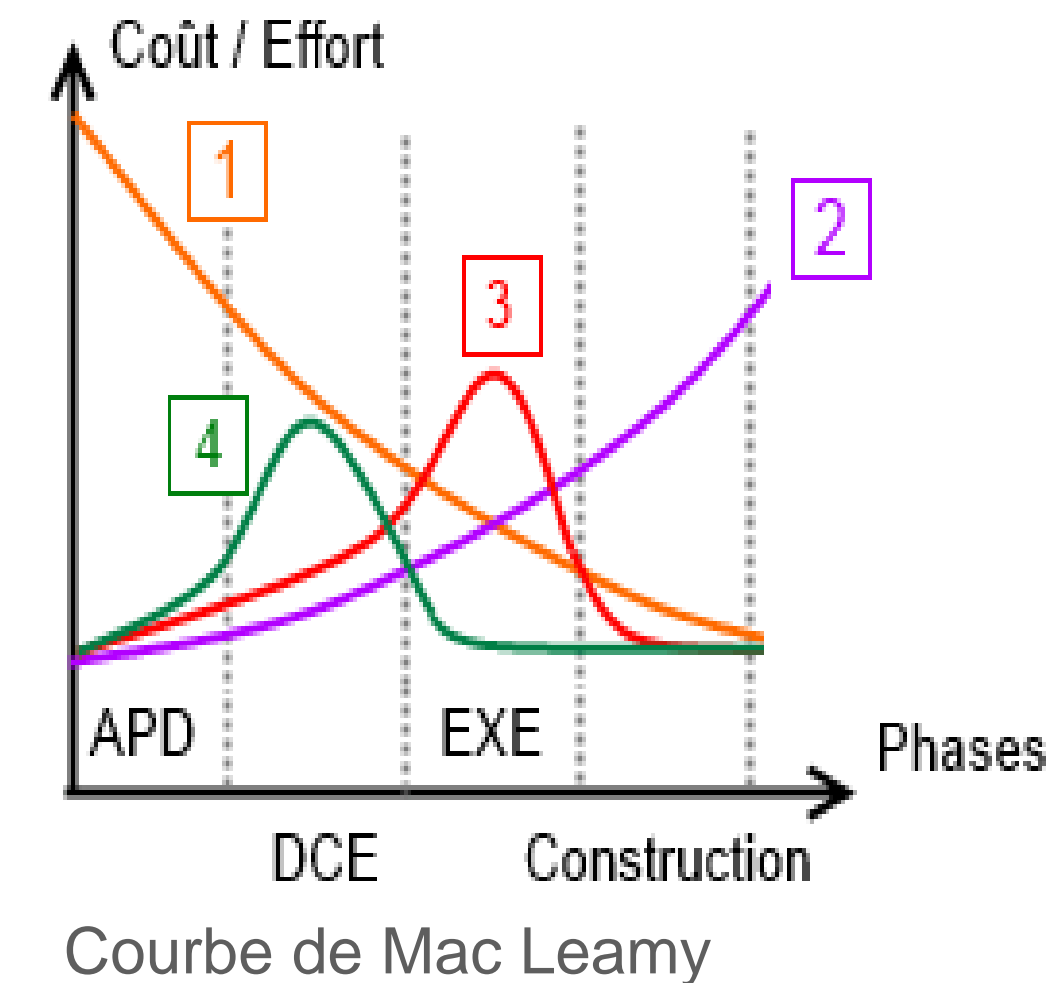
Une démarche portée par l'Etat

Plan BIM 2022 - Julien Denormandie (Ministre auprès de la ministre de la Cohésion des territoires et des Relations avec les collectivités territoriales, chargé de la Ville et du Logement)



Plan Transition Numérique dans le Bâtiment

PTNB (Plan de Transition Numérique dans le Bâtiment – Sylvia Pinel (Ministre du Logement)



- 1 Facilité à apporter des modifications
- 2 Coût des modifications
- 3 Processus classique
- 4 Processus BIM

LE BIM INFRA => BIM GEOTECHNIQUE

BIM bien implanté pour la construction de bâtiments ≈ 2015
(DataBase Building System les années 70).

Les standards (IFC) se sont développés rapidement pour le bâtiment
=> BuldingSmart.

Et pour les infrastructures ?

➡ Des démarches ont été effectuée pour la structuration des données
=> Projet MINnD (Modélisation des INformations INteropérables pour les Infrastructures Durables), coordonné par l'IREX (Institut pour la recherche appliquée et l'expérimentation en génie civil).



Projets Infrastructures = nécessité d'intégrer de la donnée géotechnique
=> Utilisation possible des nouvelles normes IFC pour les objets géotechniques
=> MINnd GT1-5

	Niveau d'engagement important dans le BIM	Niveau d'engagement moyen dans le BIM	Niveau d'engagement faible dans le BIM
Bâtiment	USA, Canada, Grande-Bretagne, Australie, Nouvelle Zélande, Scandinavie	Allemagne, France, Italie, Benelux, Japon	Corée, Brésil, Chine, Qatar+ pays émergents
Infrastructure	USA, Canada, Grande-Bretagne, Australie, Nouvelle Zélande, Scandinavie	Allemagne, France, Italie, Benelux, Japon	Corée, Brésil, Chine, Qatar+ pays émergents
	Ces pays poursuivent et étendent la démarche BIM	Ces pays ont adopté la démarche BIM	Ces pays ont engagé la réflexion vers le BIM

Source : AUTODESK



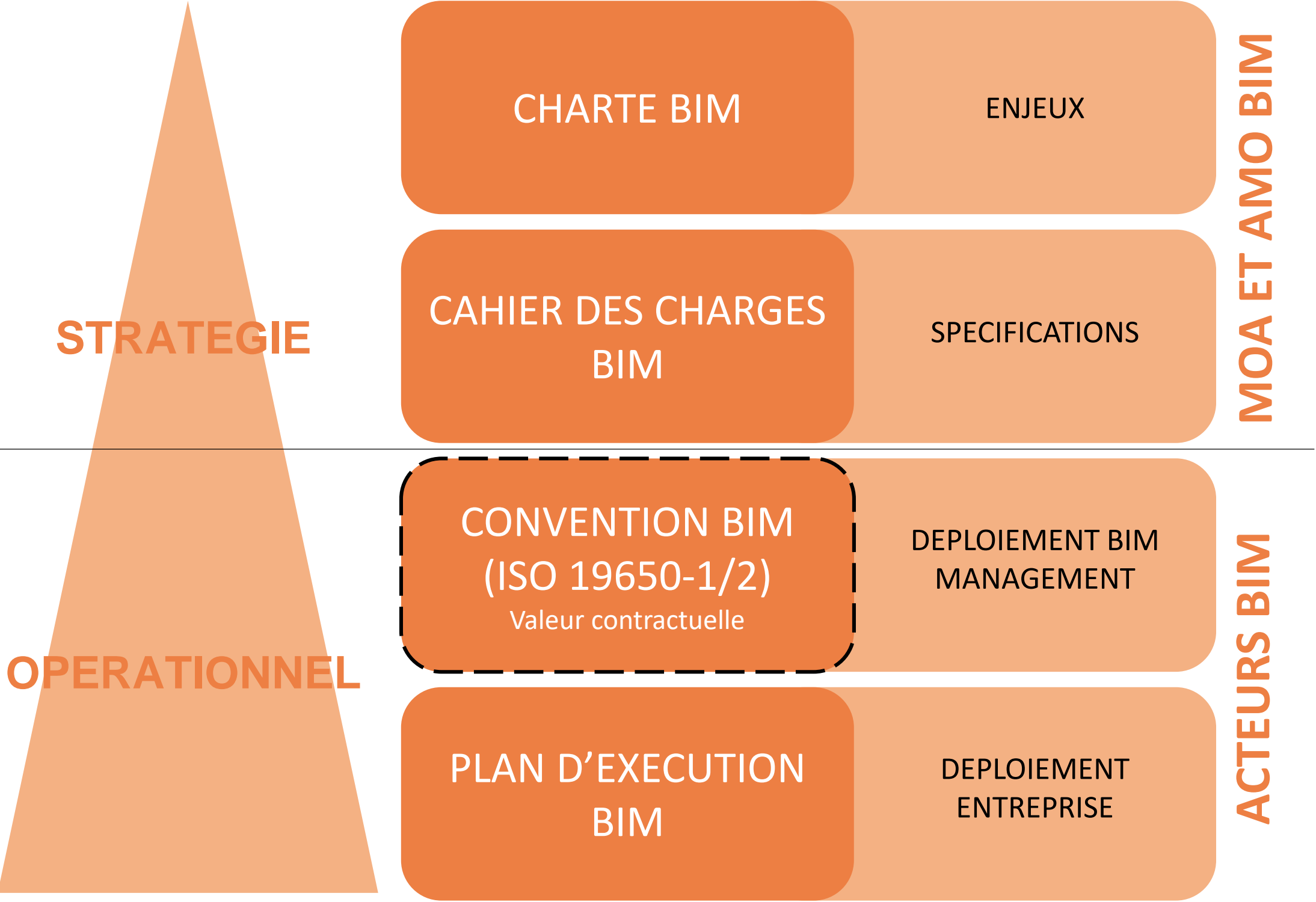
cfms

COMITÉ FRANÇAIS DE MÉCANIQUE
DES SOLS ET DE GÉOTECHNIQUE

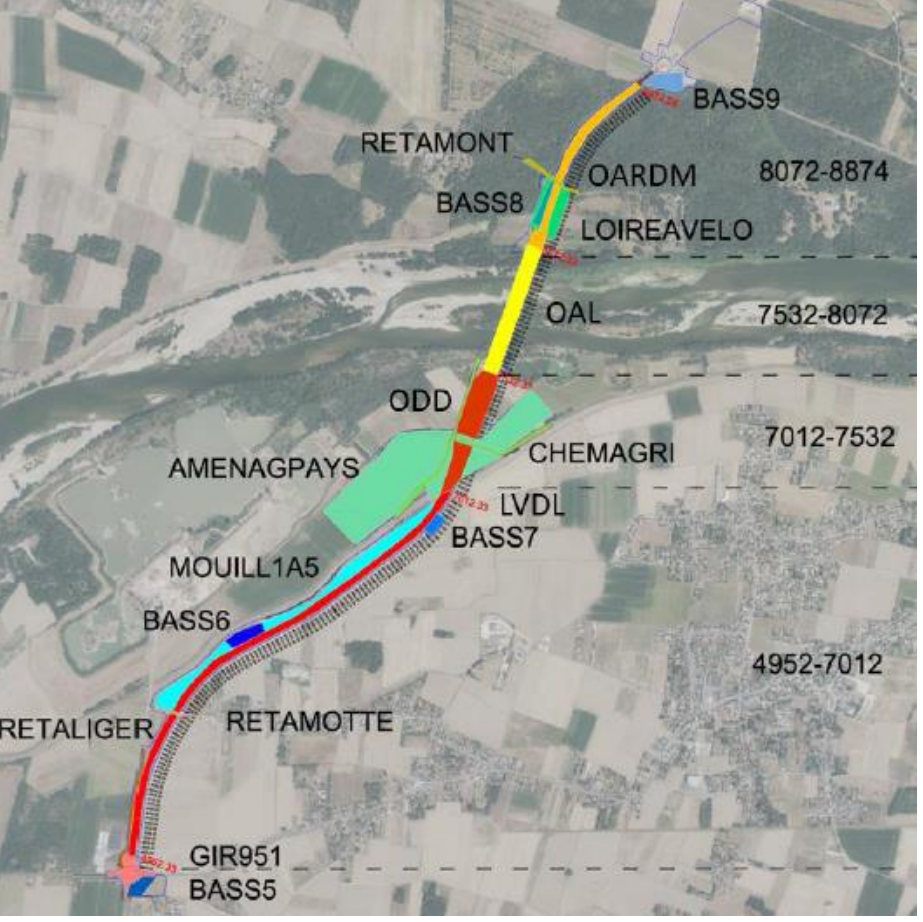
CENTRALISATION DE LA DONNÉE

EXEMPLE D'APPLICATION DU BIM A DES OUVRAGES GEOTECHNIQUES

DE LA NECESSITE D'UN MANAGEMENT DES PROJETS BIM



- Objectifs et usages BIM
- Intervenants
- Environnement Commun de données
- Découpage du projet
- Outils informatiques
- Procédures de collaborations
- Niveau de définitions
- Définitions des livrables
- Organisations et procédures des échanges
- Contrôle de qualités
- ...



Type	Ref	Désignation	Zone
Section courante	SC_4952-7012	4952.33 à 7012.33	SUD
Section courante	SC_7012-7532	7012.33 à 7532.33	R2 + R3
Section courante	SC_7532-8072	7532.33 à 8072.33	OA FRANCHISEMENT
Section courante	SC_8072-8874	8072.33 à 8874.29	D1 D2
Bassin	BASS5	BASSIN 5	SUD
Bassin	BASS6	BASSIN 6	SUD
Bassin	BASS7	BASSIN 7	SUD
Bassin	BASS8	BASSIN 8	NORD
Bassin	BASS9	BASSIN 9	NORD
Bassin	MOUILL1A5	Mouillères	SUD
Rétablissement	RETALIGER	Voie d'accès à la Ligérienne	SUD
Rétablissement	RETAMOTTE	Chemin de la motte	SUD
Rétablissement	RETAMONT	Rue du mont	NORD
Rétablissement	CHEMAGRI	Chemins agricoles	SUD
Rétablissement	GIR951	Giratoire RD 951 + aire de covoiturage	SUD
Rétablissement	AMENAGPAYS	Aménagement paysagés	SUD
Rétablissement	LOIREAVELO	Mode doux (Loire à vélo)	NORD
Ouvrage	LVDL	Levée de la Loire	SUD
Ouvrage	OAL	Ouvrage sur la Loire	SUD
Ouvrage	OARDM	Ouvrage de la Rue du Mont	SUD
Ouvrage	ODD	Ouvrage de Décharge	NORD

Source : ECARTIP GROUPE FONDASOL

UN OUTIL : L'ENVIRONNEMENT COMMUN DE DONNEES (ECD)



La note de calculs de conception :

Note de calculs dimensionnant les clous (longueur, diamètre, inclinaison, hauteur des lits...), l'épaisseur de béton, le ferrailage, l'enrobage, l'inclinaison etc.



Les données topographiques :

- Nuage de points
- Modèle numérique de terrain (MNT)



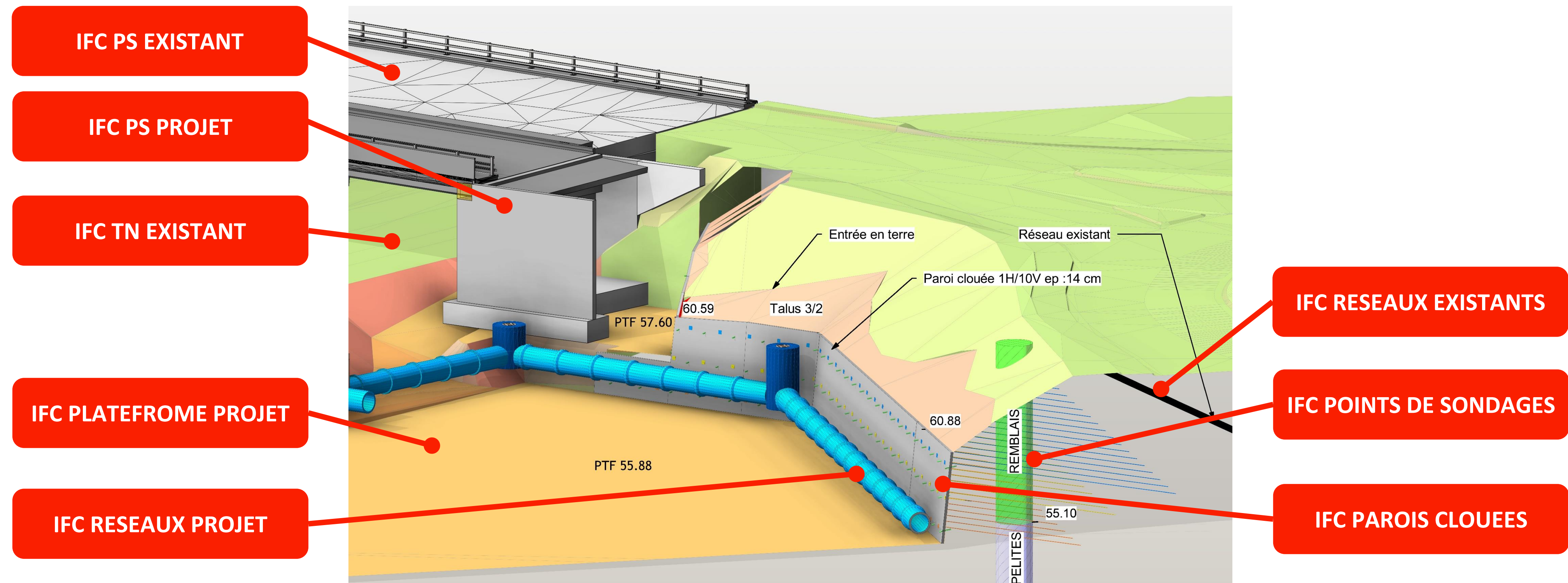
Les ouvrages existants :

- Plateforme routière
- Ouvrages d'arts
- Réseaux
- Signalisation
- Éléments de protection et de sécurité
- Bâtiments et aménagements connexes
- Foncier



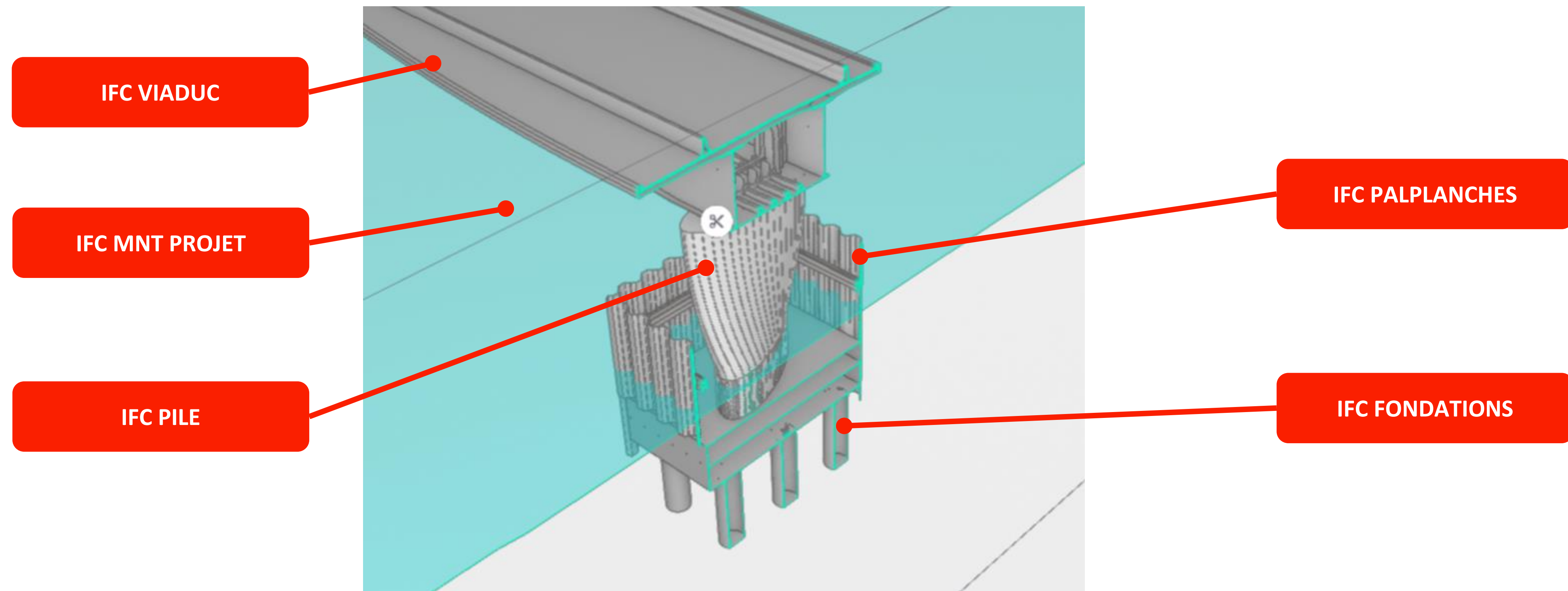
Les données géométriques sont disponibles dans un environnement commun de données (ECD) type Trimble Connect. La structure de l'information et des modèles est gérée par le BIM Manager

UN OUTIL : L'ENVIRONNEMENT COMMUN DE DONNEES (ECD)



SOURCE : ECARTIP GROUPE FONDASOL + MODELES NUMERIQUES GROUPEMENT GUINTOLI

UN OUTIL : L'ENVIRONNEMENT COMMUN DE DONNEES (ECD)



SOURCE : ECARTIP GROUPE FONDASOL



cfms

COMITÉ FRANÇAIS DE MÉCANIQUE
DES SOLS ET DE GÉOTECHNIQUE

CONCEPTION DES OUVRAGES GÉOTECHNIQUES SOUS PROCESS BIM

EXEMPLE D'APPLICATION DU BIM A DES OUVRAGES GÉOTECHNIQUES

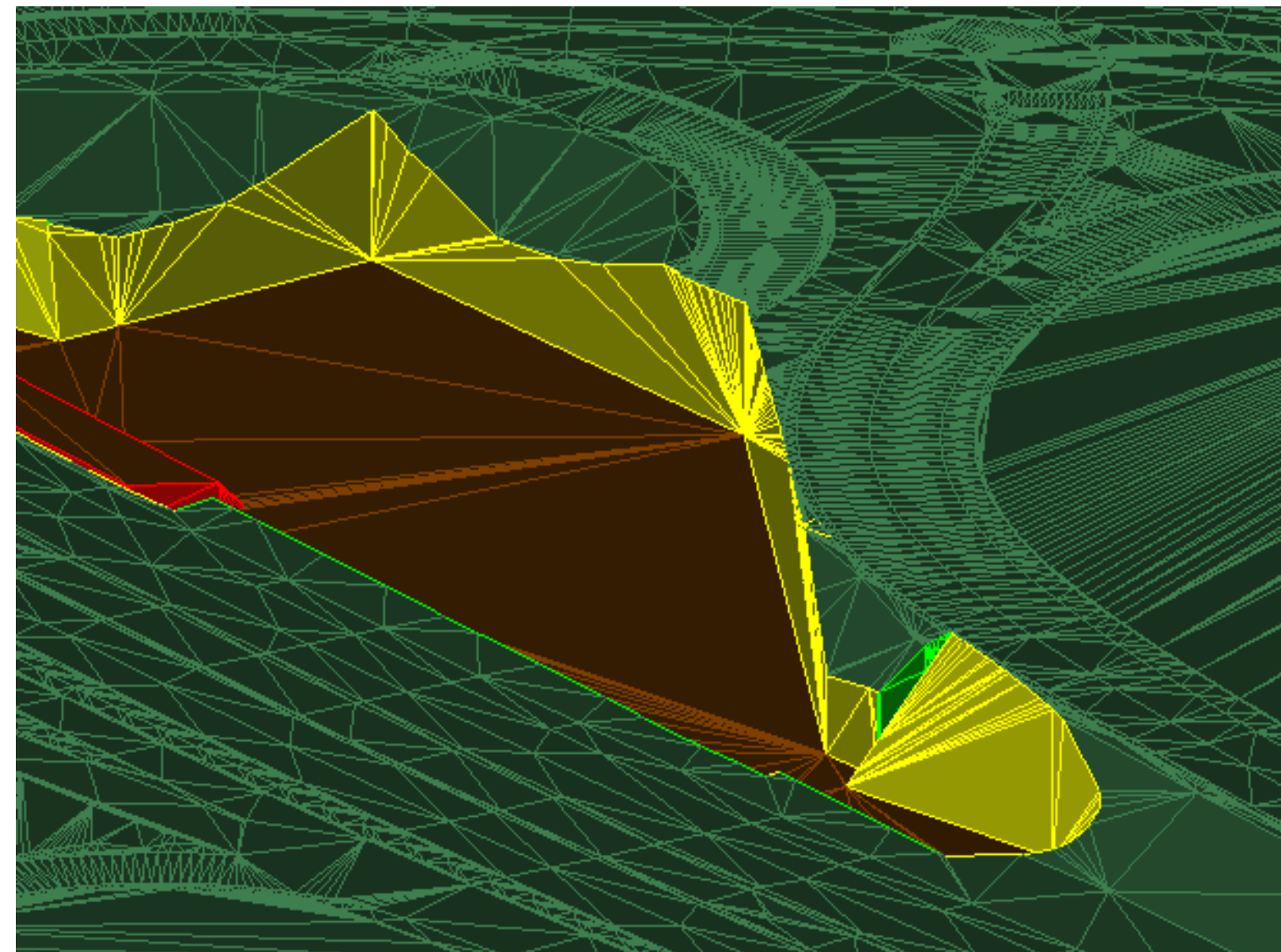
RÉALISATION DE PAROIS CLOUÉES

Réalisation du Modèle Numérique de Terrain

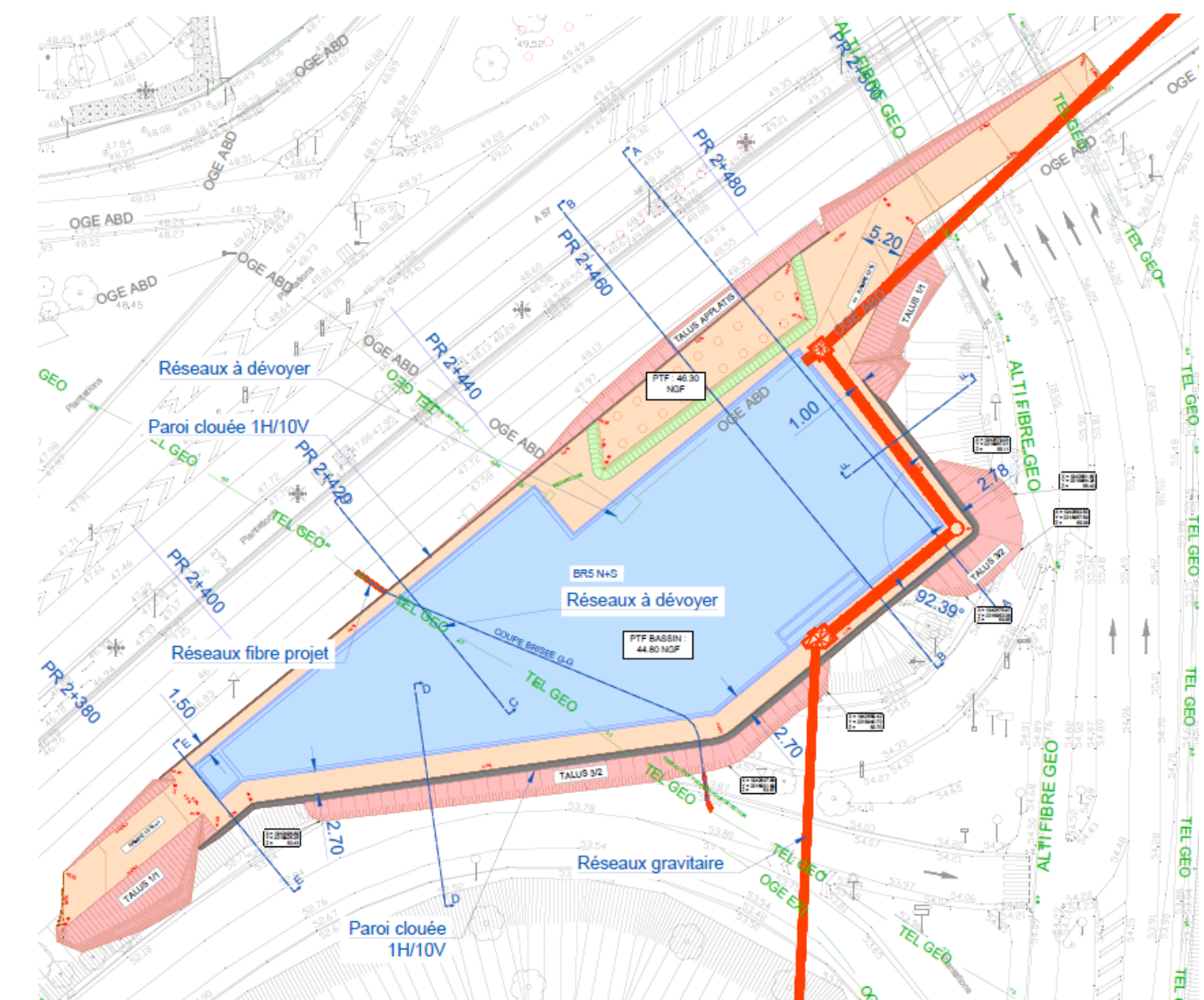
Réalisation du plan de pistes et plateformes sur la base du MNT TN :

Utilisation du logiciel COVADIS

- Détermination du plan d'entrée en terre
- Calcul des volumes de déblais et remblais
- Extraction de la surface à soutenir



SOURCE : ECARTIP GROUPE FONDASOL



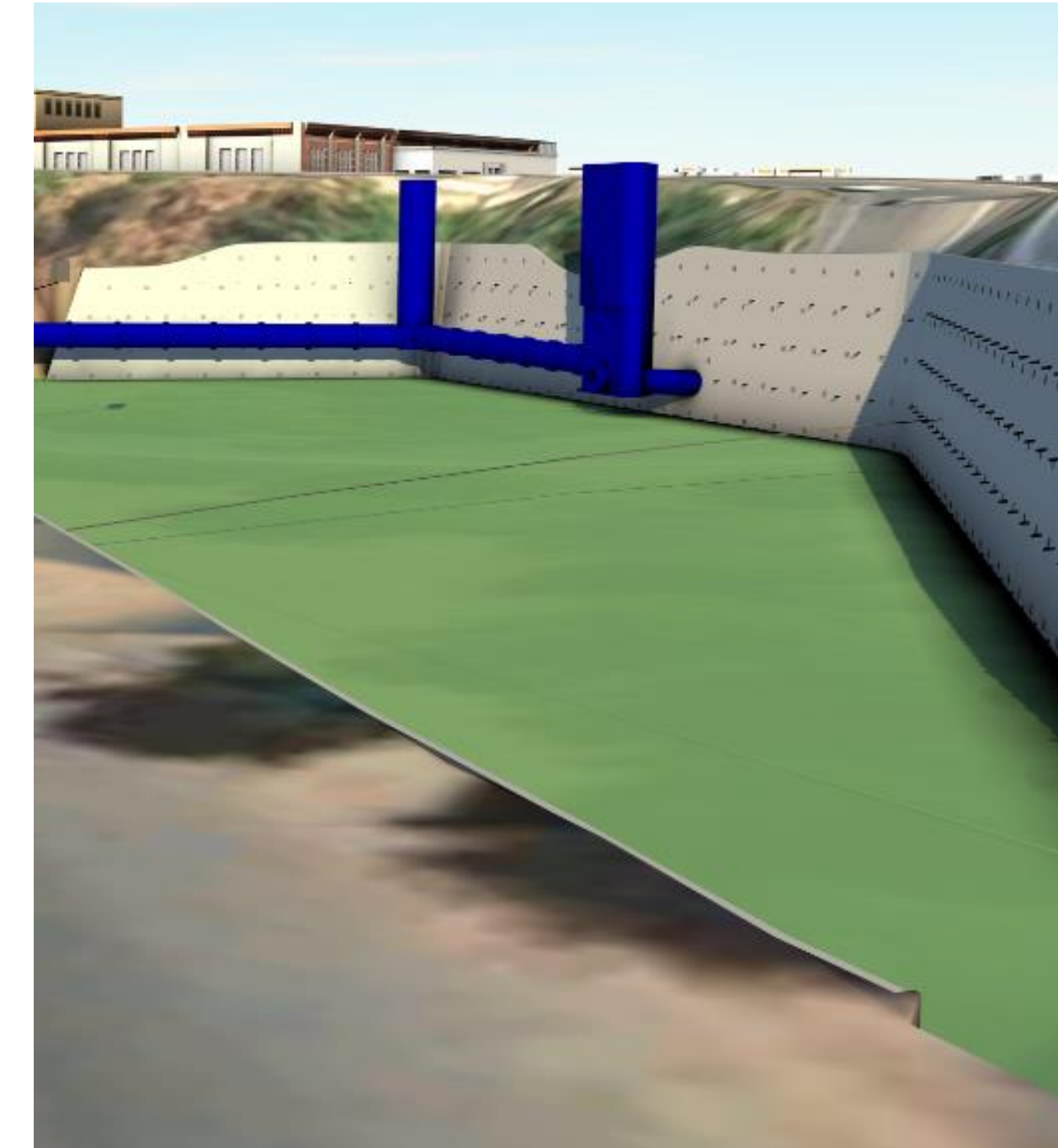
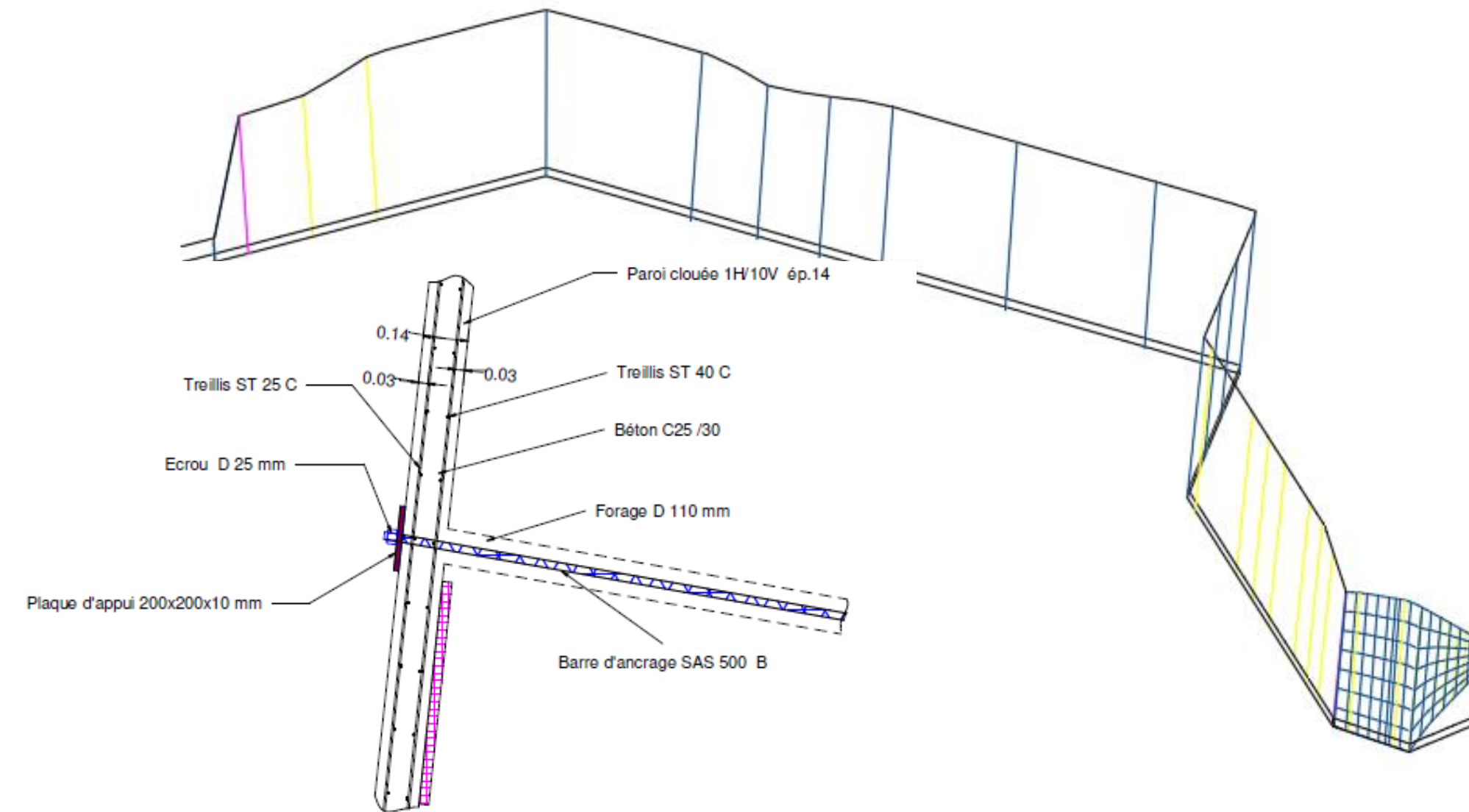
RÉALISATION DE PAROIS CLOUÉES

Modélisation de la paroi clouée

Utilisation d'un logiciel de conception type REVIT

Une connexion entre COVADIS et conception REVIT : les faces arrière des parois sont récupérées afin de plaquer des objets « intelligents » de types murs.

En utilisant les parois en tant qu'« hôte », il est alors possible de venir calpiner les clous. Les clous sont des objets paramétriques. Il est possible de modifier leur inclinaison, leur azimut, leur diamètre, la taille de la plaque d'appui etc. Il en est de même pour les barbacanes.



SOURCE : ECARTIP GROUPE FONDASOL + MODELES NUMERIQUES GROUPEMENT GUINTOLI

RÉALISATION DE PAROIS CLOUÉES

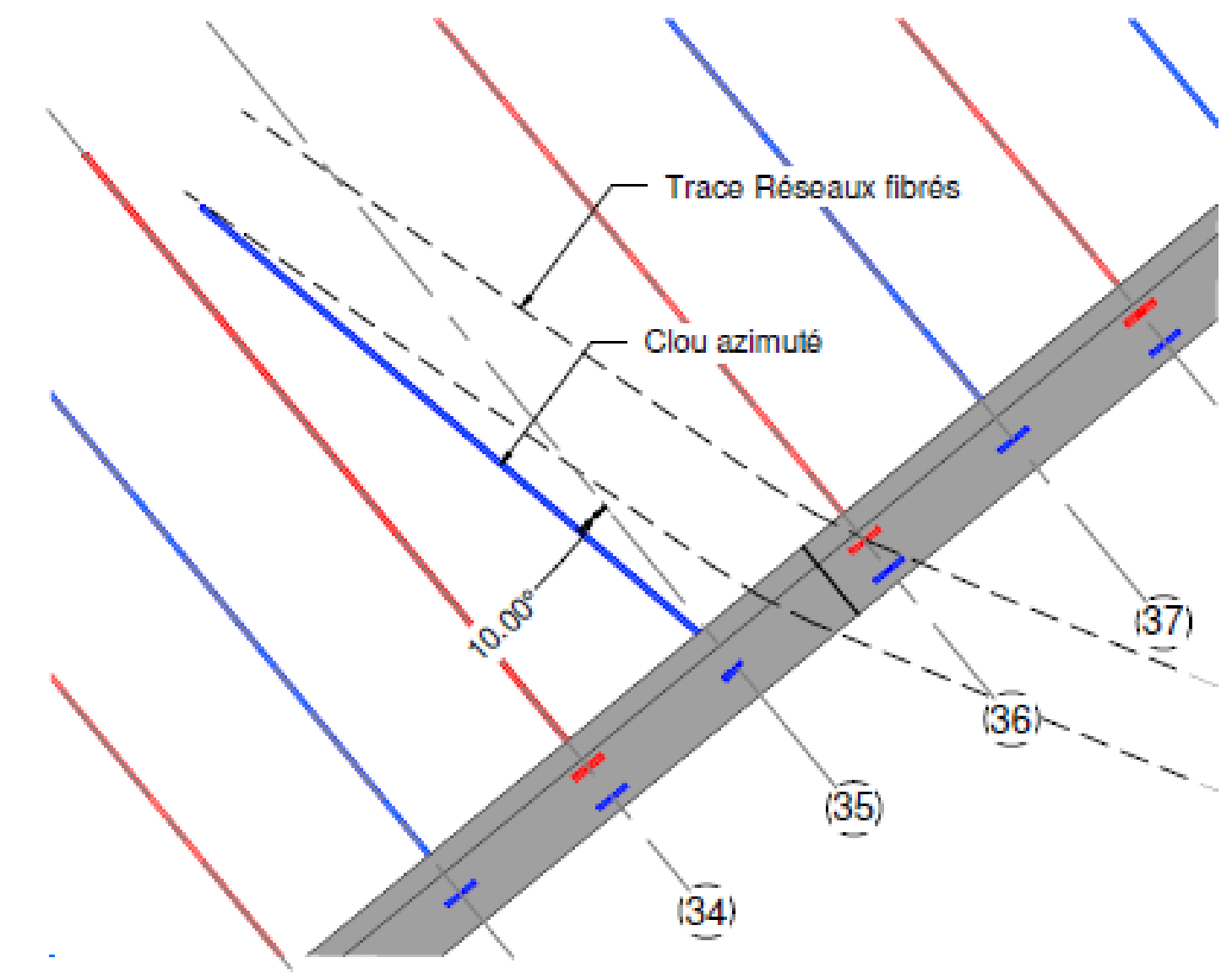
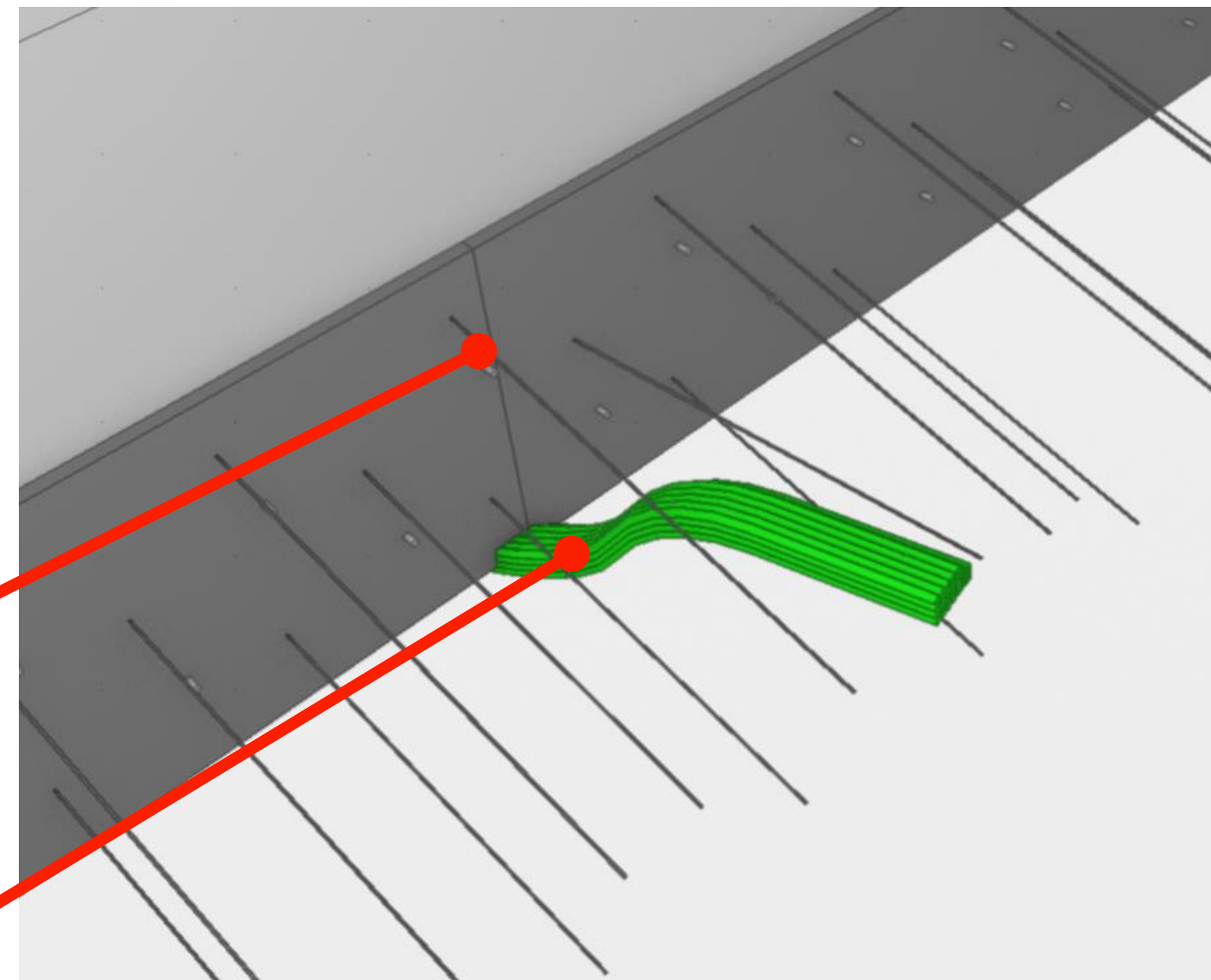
Synthèse

La synthèse est possible grâce aux viewers IFC des ECD.

Il permet au concepteur de prendre en compte toutes les contraintes du site

CLOU AZIMUTÉ

RÉSEAU FIBRÉ



SOURCE : ECARTIP GROUPE FONDASOL + MODELES NUMERIQUES GROUPEMENT GUINTOLI

RÉALISATION DE PAROIS CLOUÉES

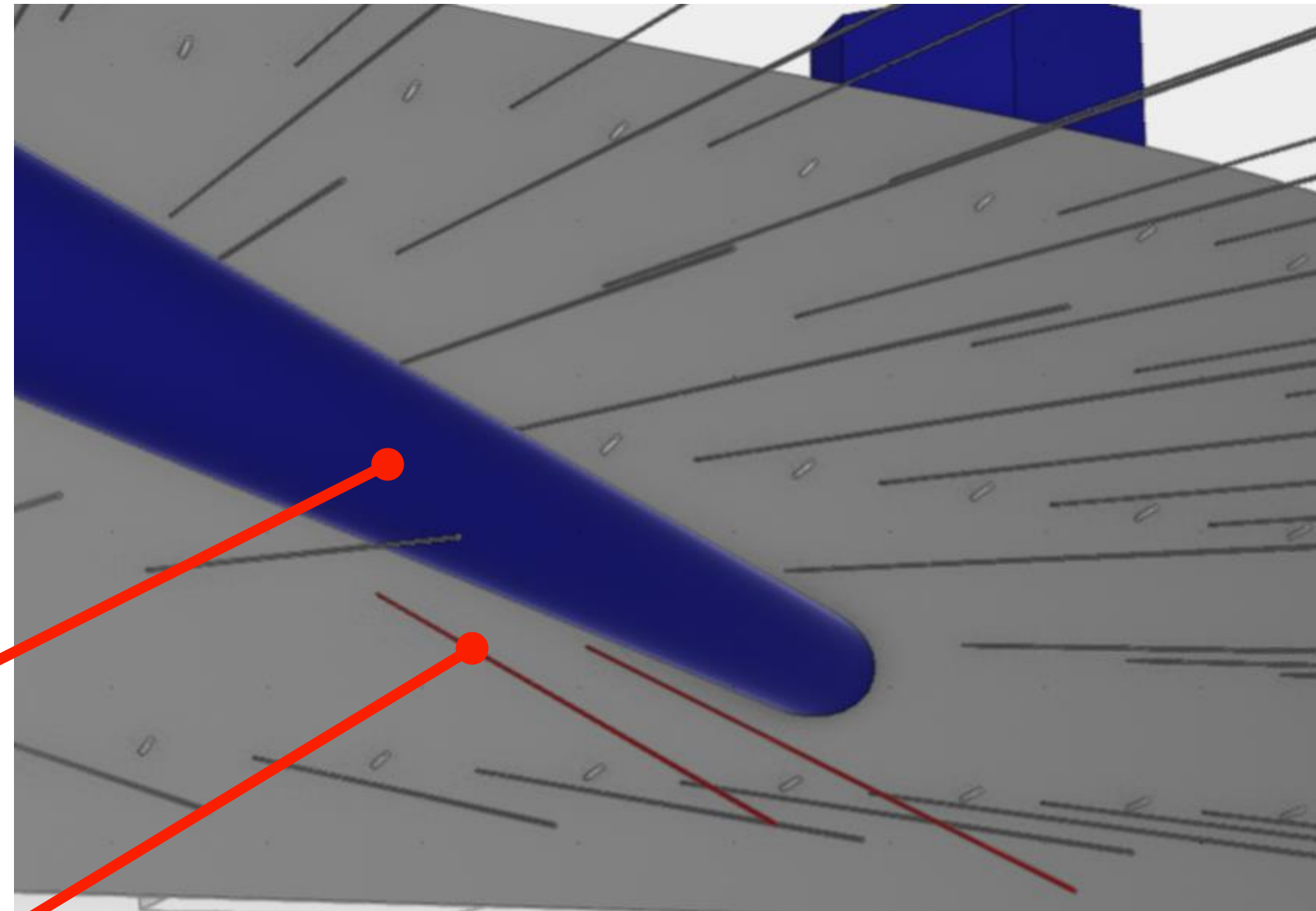
Synthèse

La synthèse est possible grâce aux viewers IFC des ECD.

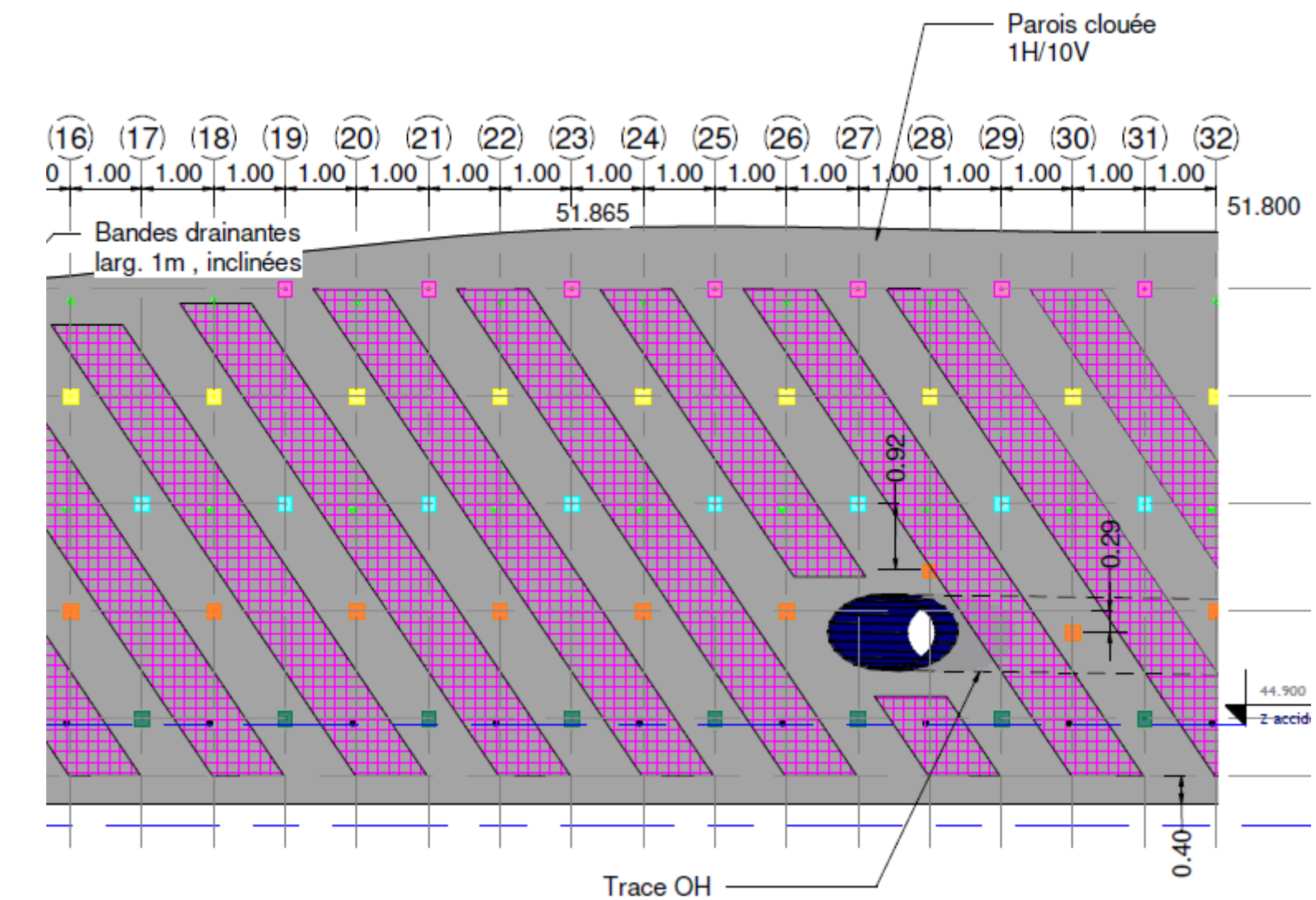
Il permet au concepteur de prendre en compte toutes les contraintes du site

OH PROJET

CLOUS INCLINÉS

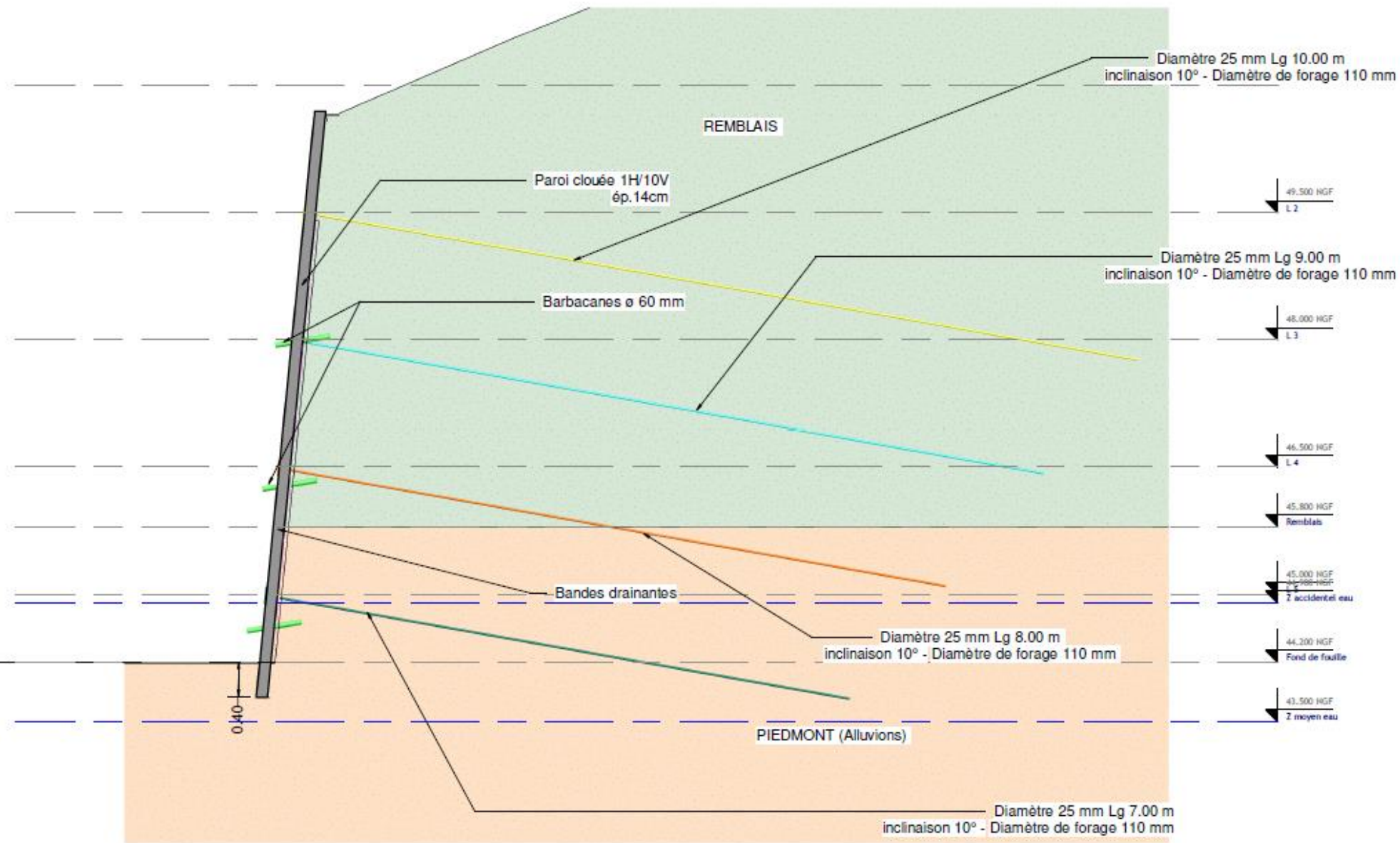


SOURCE : ECARTIP GROUPE FONDASOL + MODELES NUMERIQUES GROUPEMENT GUINTOLI

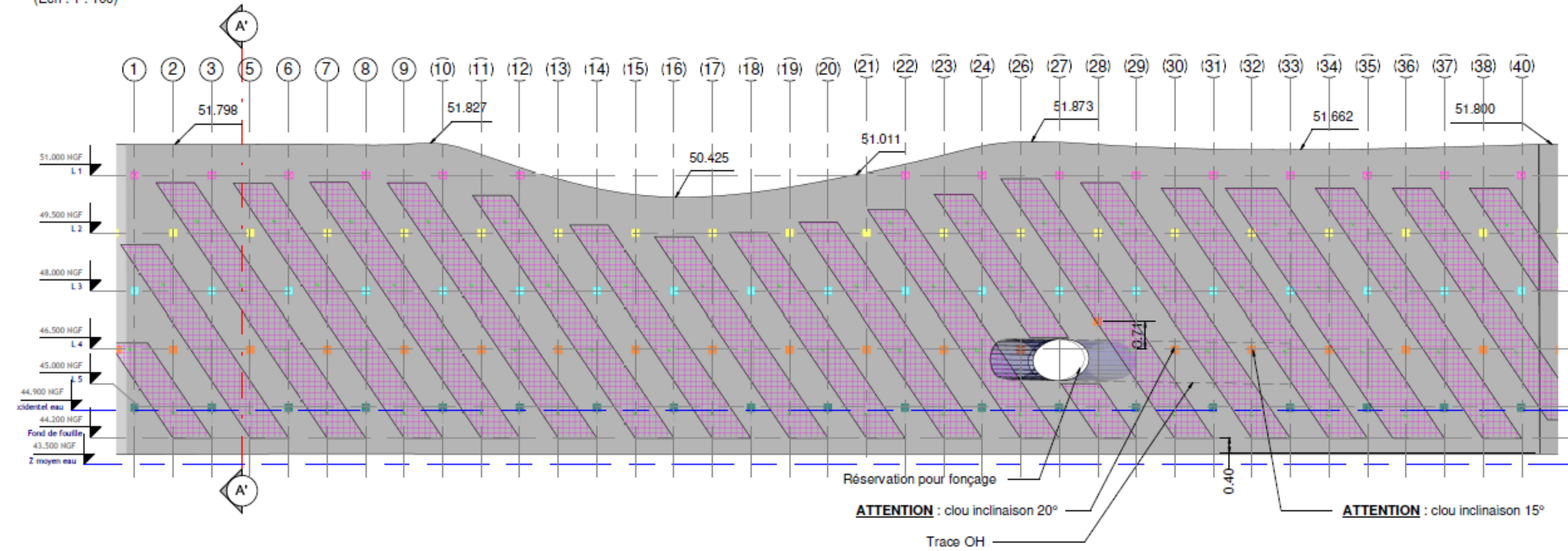


RÉALISATION DE PAROIS CLOUÉES

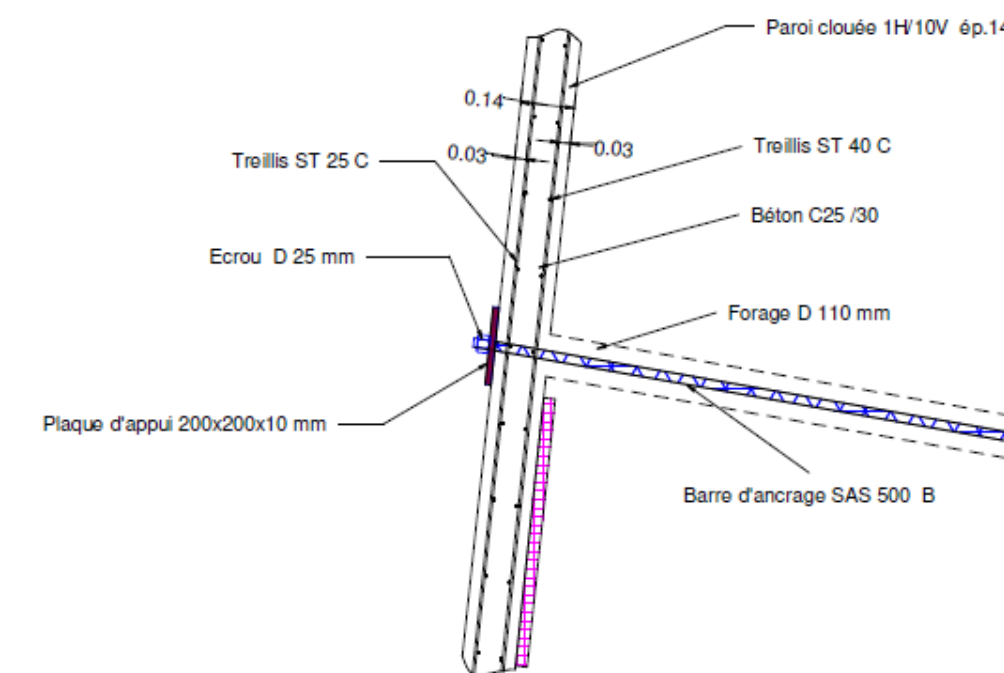
Mise en plans



ELEVATION PAROI 2-FILES 1-40
(Ech : 1 : 100)



VUE DE DÉTAIL CLOU - COTE BRETELLE
(Ech : 1 : 15)



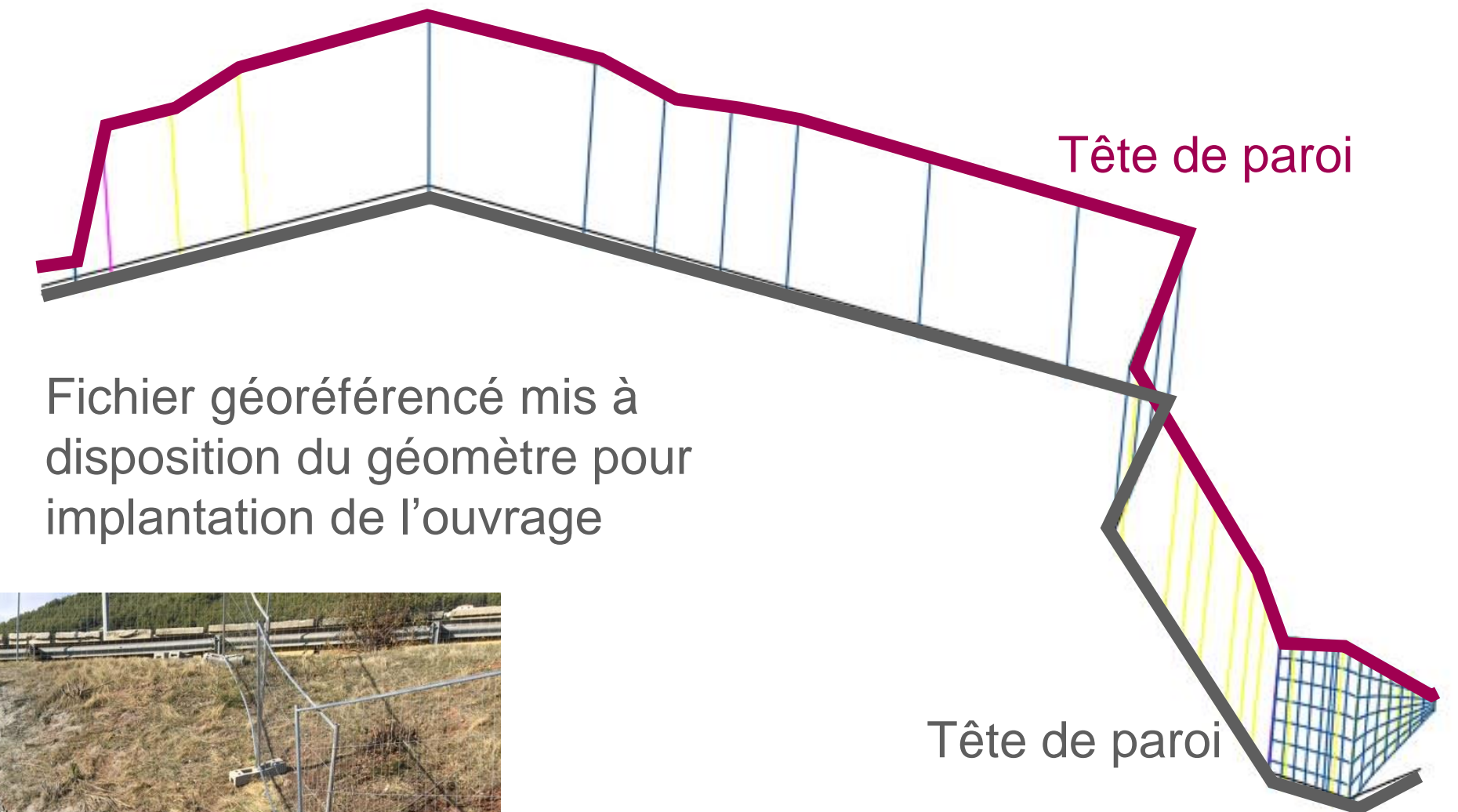
RÉALISATION DE PAROIS CLOUÉES

Métrés

CLOUS					
Longueur du clou	Nombre	Inclinaison	Diamètre du clou	Diamètre de forage	Paroi
7	11	-10.00°	0.025	110	Paroi 1
8	10	-10.00°	0.025	110	Paroi 1
9	10	-10.00°	0.025	110	Paroi 1
10	9	-10.00°	0.025	110	Paroi 1
11	7	-10.00°	0.025	110	Paroi 1
7	20	-10.00°	0.025	110	Paroi 2
8	18	-10.00°	0.025	110	Paroi 2
9	20	-10.00°	0.025	110	Paroi 2
10	20	-10.00°	0.025	110	Paroi 2
11	16	-10.00°	0.025	110	Paroi 2
8	1	-15.00°	0.025	110	Paroi 2
8	1	-20.00°	0.025	110	Paroi 2
7	28	-10.00°	0.025	110	Paroi 3
8	28	-10.00°	0.025	110	Paroi 3
9	27	-10.00°	0.025	110	Paroi 3
10	28	-10.00°	0.025	110	Paroi 3
11	26	-10.00°	0.025	110	Paroi 3
9	1	-15.00°	0.025	110	Paroi 3
8	1	-20.00°	0.025	110	Paroi 3
10	1	-20.00°	0.025	110	Paroi 3
7	1	-10.00°	0.025	110	Paroi 4
8	2	-10.00°	0.025	110	Paroi 4
9	2	-10.00°	0.025	110	Paroi 4
7	2	-15.00°	0.025	110	Paroi 4
8	2	-15.00°	0.025	110	Paroi 4
9	3	-15.00°	0.025	110	Paroi 4
10	5	-15.00°	0.025	110	Paroi 4

BETON			
Nom Paroi	Volume	Surface	Ep.
Paroi 1	21 m3	150 m2	0.14 m
Paroi 2	43 m3	302 m2	0.14 m
Paroi 3	63 m3	448 m2	0.14 m
Paroi 4	8 m3	57 m2	0.14 m

Polygones d'implantations

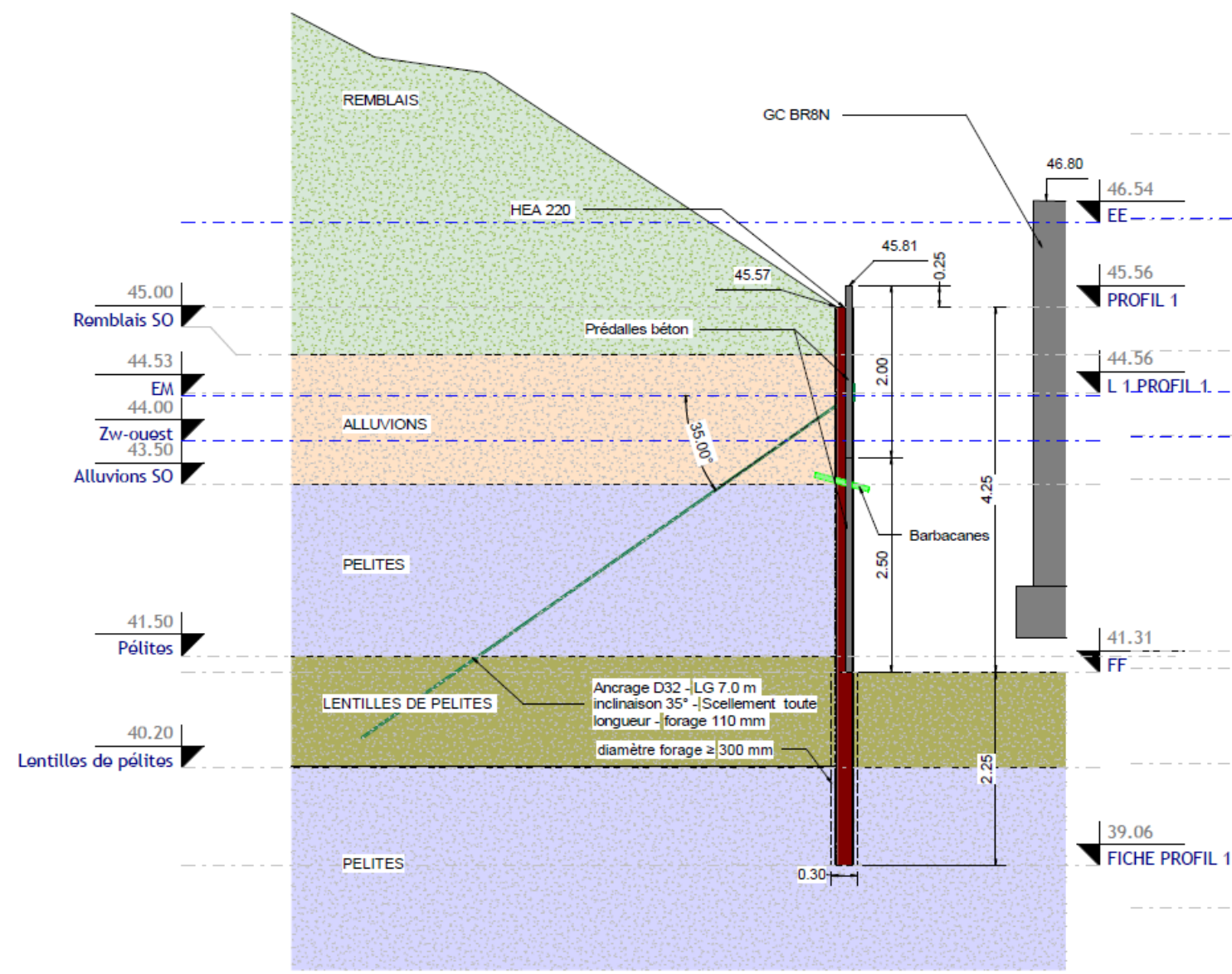


Fichier géoréférencé mis à disposition du géomètre pour implantation de l'ouvrage

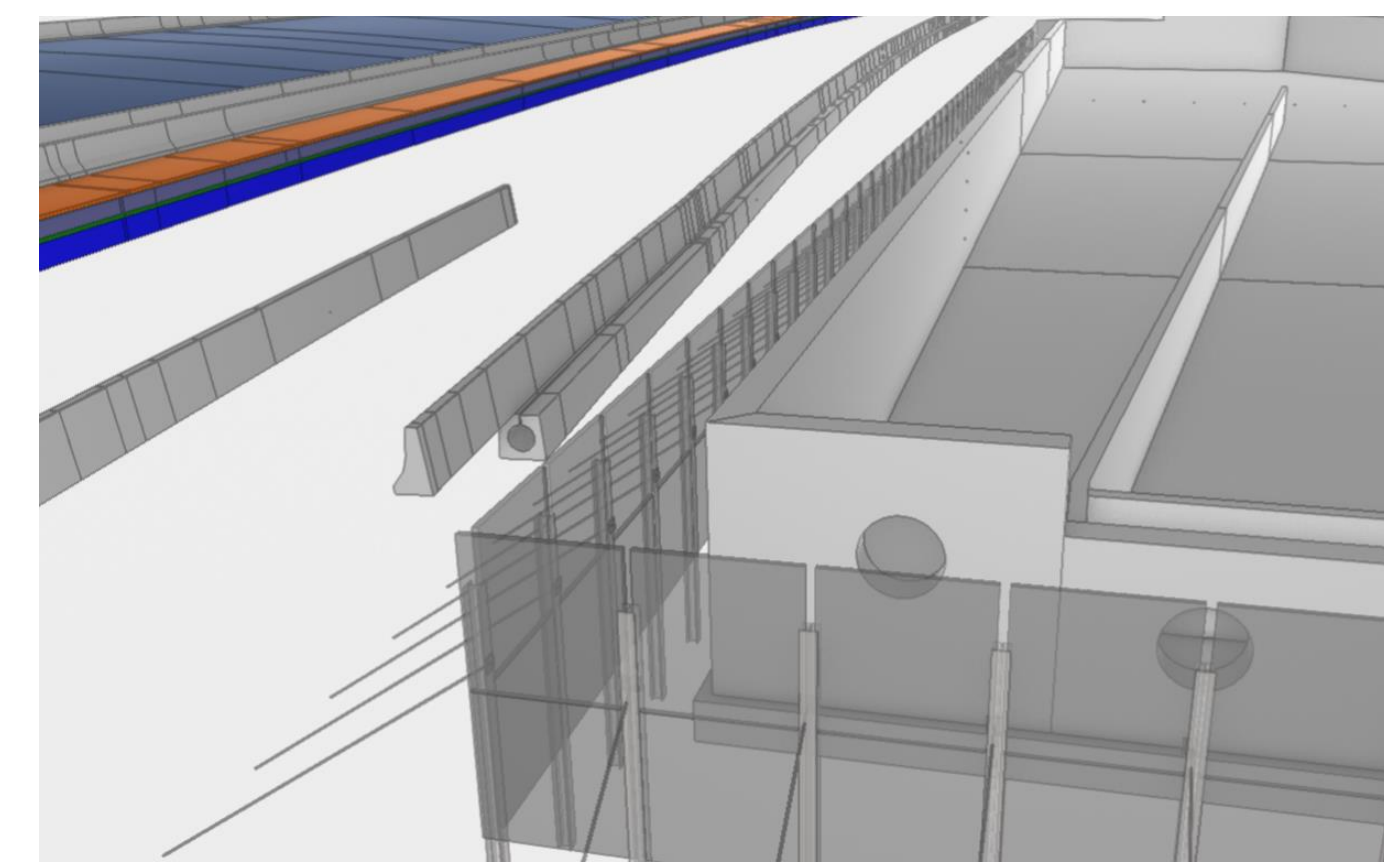
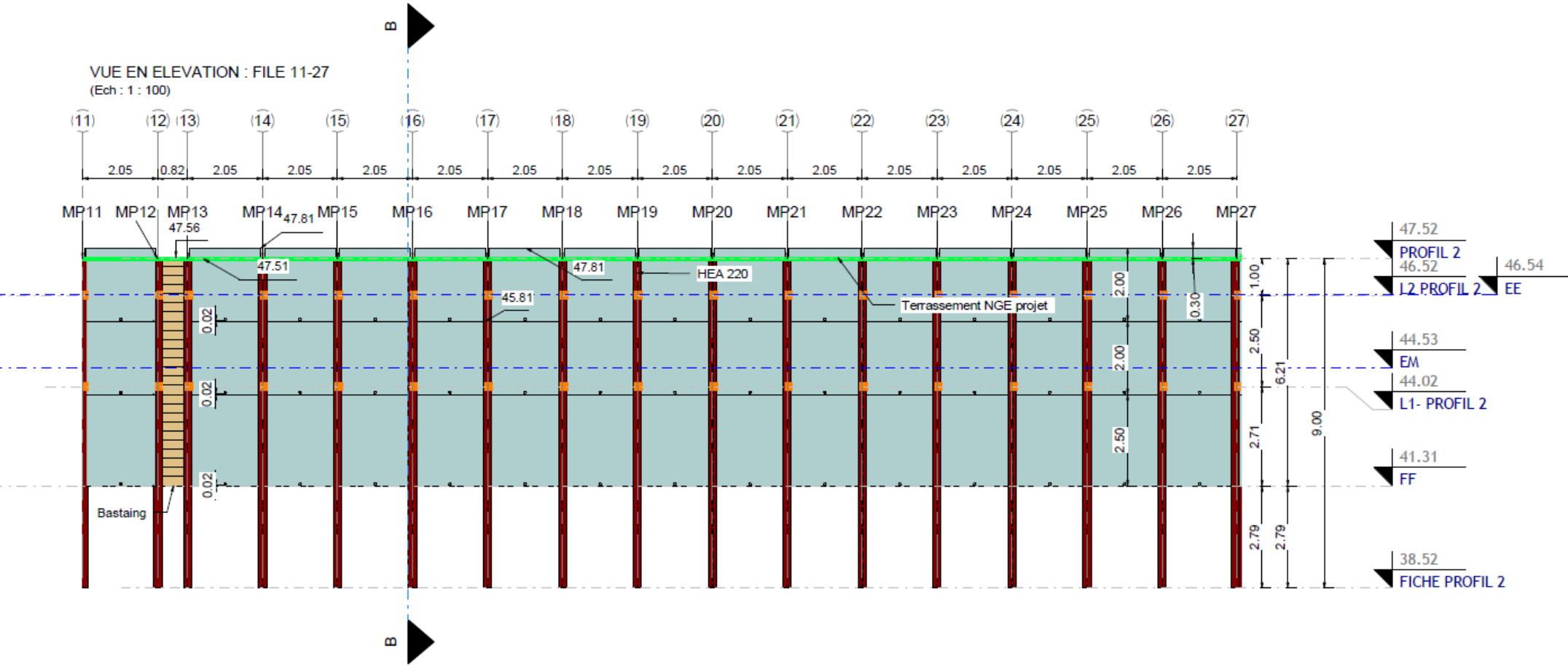
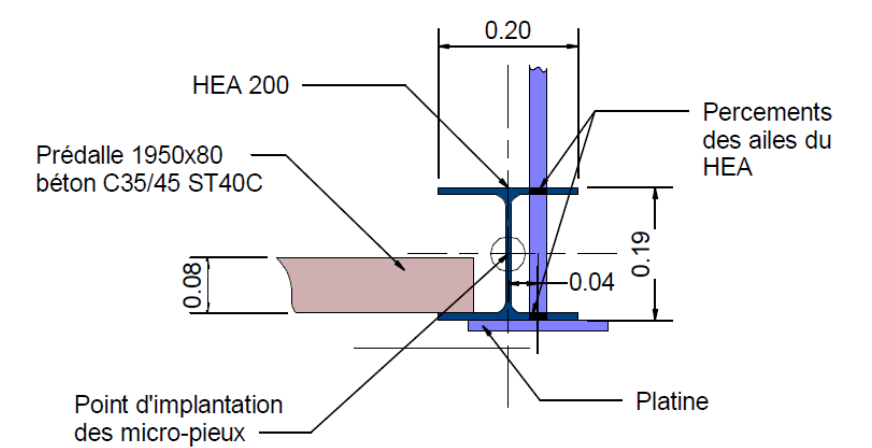


SOURCE : MICKAEL LAURENS NGE FONDATION

RÉALISATION DE PAROIS BERLINOISES



PROFIL 4 VUE DE DETAIL IMPLANTATION MICRO-PIEUX (Ech : 1 : 10)



SOURCE : ECARTIP GROUPE FONDASOL + MODELES NUMERIQUES GROUPEMENT GUINTOLI

Nomenclature de fondations		
Famille	Type	Nombre
Bastaing	710x65x250 mm	25
Prédalle béton	1950x80x2000 mm	144
Prédalle béton	1950x80x2500 mm	9
Prédalle béton	1950x120x2000 mm	46
Prédalle béton	1950x120x2500 mm	21

Surface totale des prédalles : 900 m²

Nomenclature de clous		
Famille	Type	Nombre
Clous	Clou 35° - Lg 9m	47
Clous	Clou 35° - Lg 6m	59
Clous	Clou 35° - Lg 7m	15
Total général: 121		

Listing Micro-pieux			
Identifiant	Type	Coord X	Coord Y
MP81	HEA200	1946211.72	2220487.49
MP82	HEA200	1946209.79	2220486.80
MP83	HEA200	1946207.86	2220486.11
MP84	HEA200	1946205.93	2220485.43
MP85	HEA200	1946203.99	2220484.74
MP86	HEA200	1946202.06	2220484.05
MP87	HEA200	1946200.13	2220483.37
MP88	HEA200	1946198.20	2220482.68
MP89	HEA200	1946196.27	2220481.99
MP90	HEA200	1946194.34	2220481.31
MP91	HEA200	1946192.40	2220480.62
MP92	HEA200	1946190.47	2220479.93
MP93	HEA200	1946188.54	2220479.25
MP94	HEA200	1946186.61	2220478.56
MP95	HEA200	1946184.68	2220477.87
MP96	HEA200	1946182.75	2220477.19
MP97	HEA200	1946180.82	2220476.50
MP98	HEA200	1946178.88	2220475.81
MP99	HEA200	1946176.95	2220475.13
MP100	HEA200	1946175.02	2220474.44
MP101	HEA200	1946173.09	2220473.75
MP102	HEA200	1946171.16	2220473.07
MP103	HEA200	1946169.23	2220472.38
MP104	HEA200	1946167.29	2220471.69
MP105	HEA200	1946165.36	2220471.01
MP106	HEA200	1946163.43	2220470.32
MP107	HEA200	1946161.50	2220469.63



cfms

COMITÉ FRANÇAIS DE MÉCANIQUE
DES SOLS ET DE GÉOTECHNIQUE

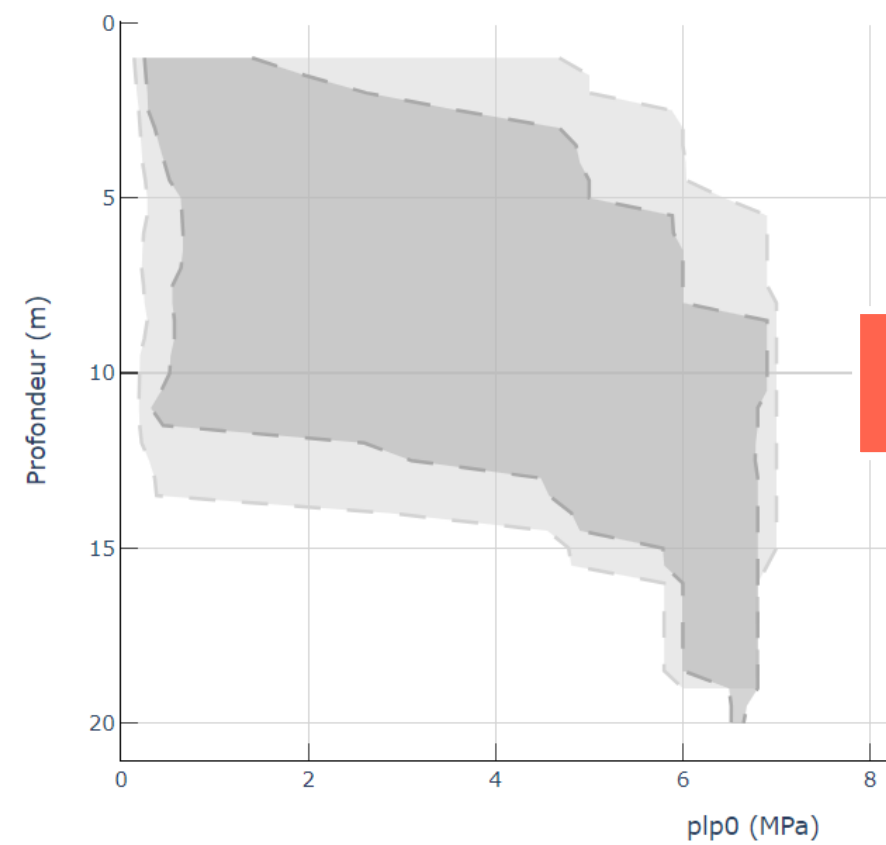
MOBILISER L'INTELLIGENCE COLLABORATIVE DU BIM CHEZ FONDASOL

LES PERSPECTIVES

EXEMPLE D'APPLICATION DU BIM A DES OUVRAGES GEOTECHNIQUES

UNE CHAÎNE D'OUTILS MIS A PROFIT POUR LE PROJET ET LA COLLABORATION

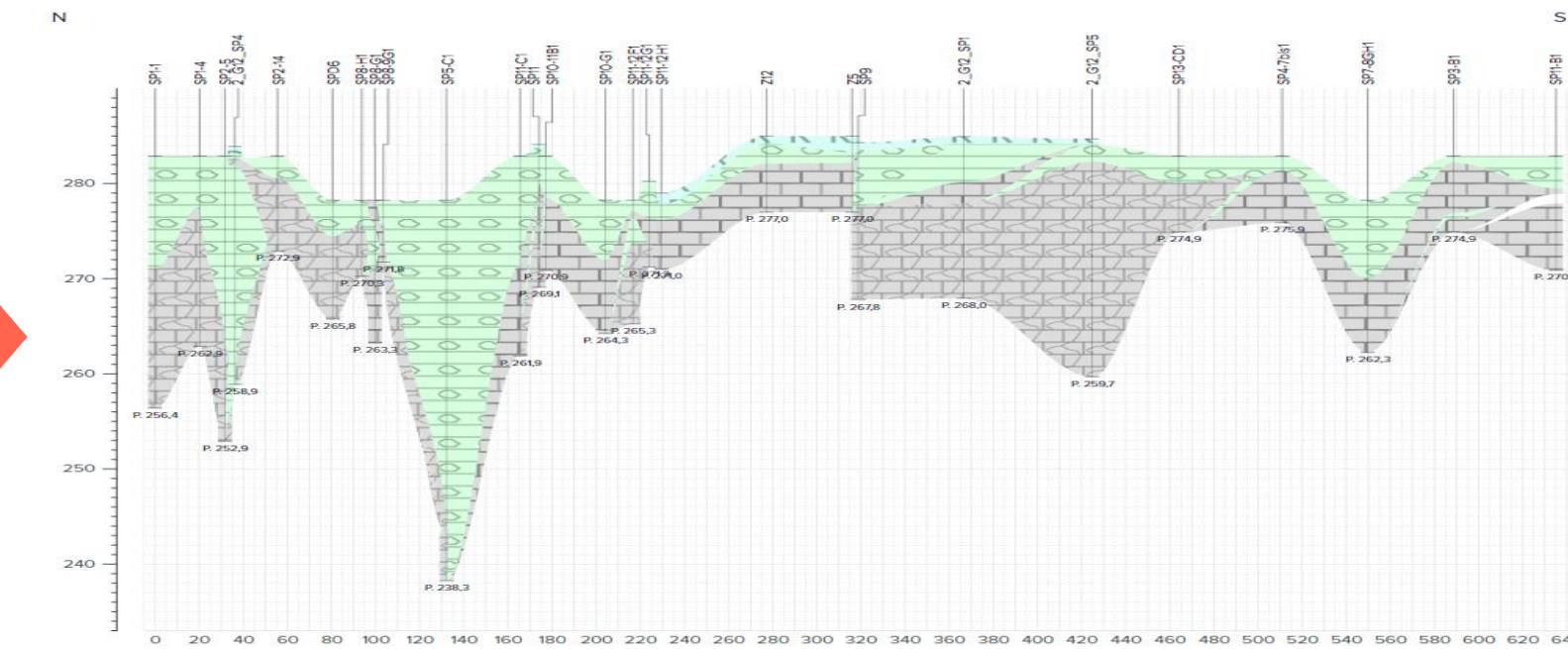
PRÉDIRE



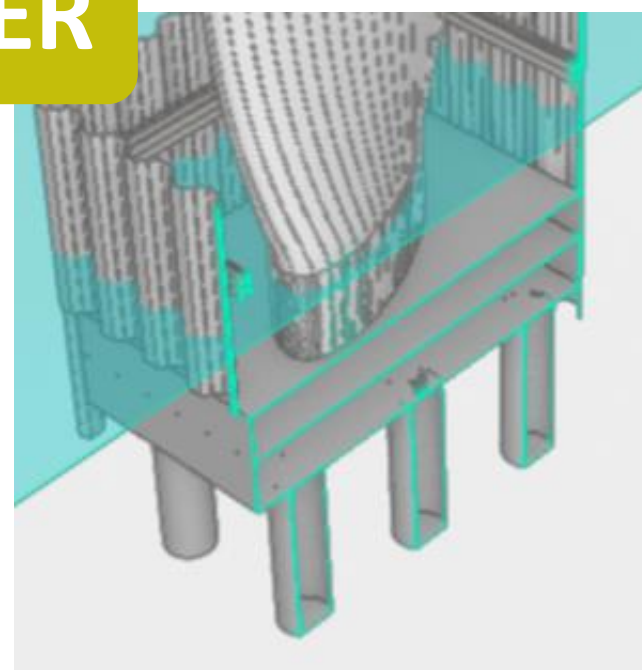
ACQUÉRIR



DEPOUILLER



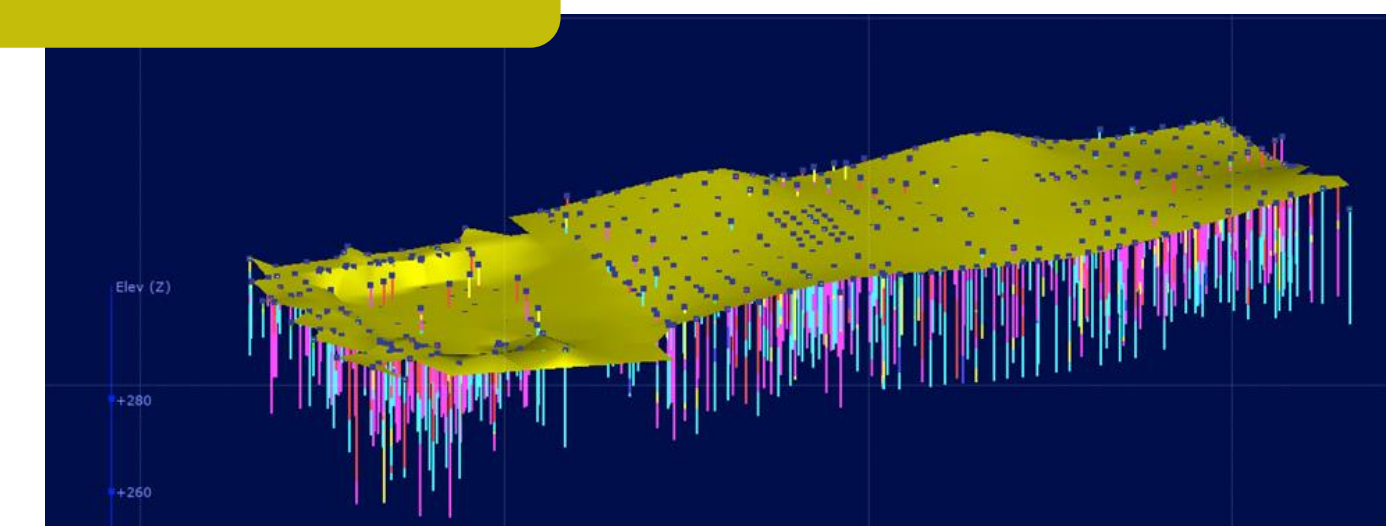
MODELISER



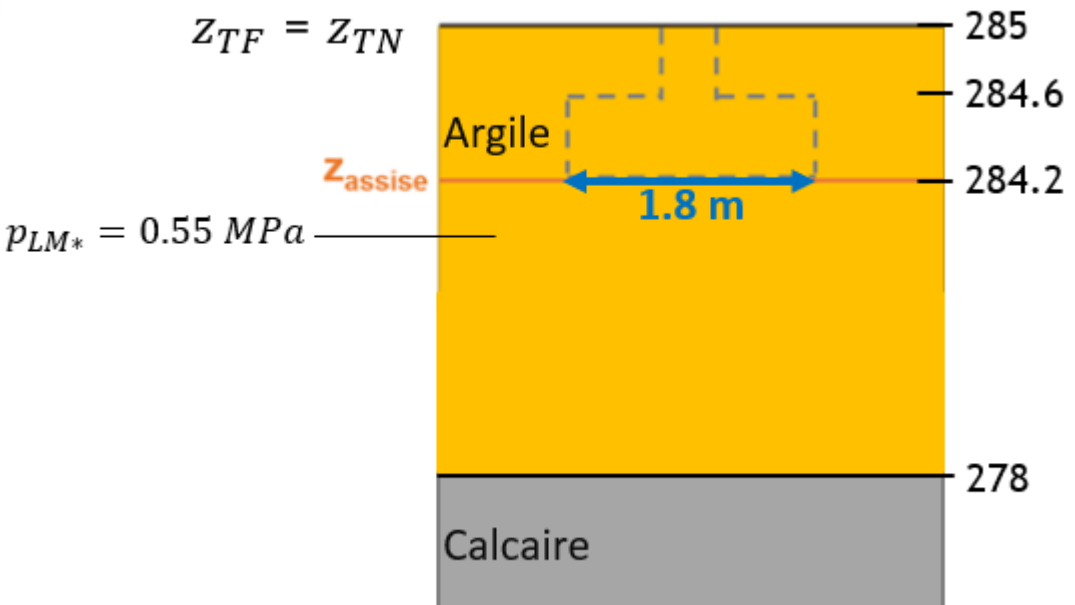
DIMENSIONNER



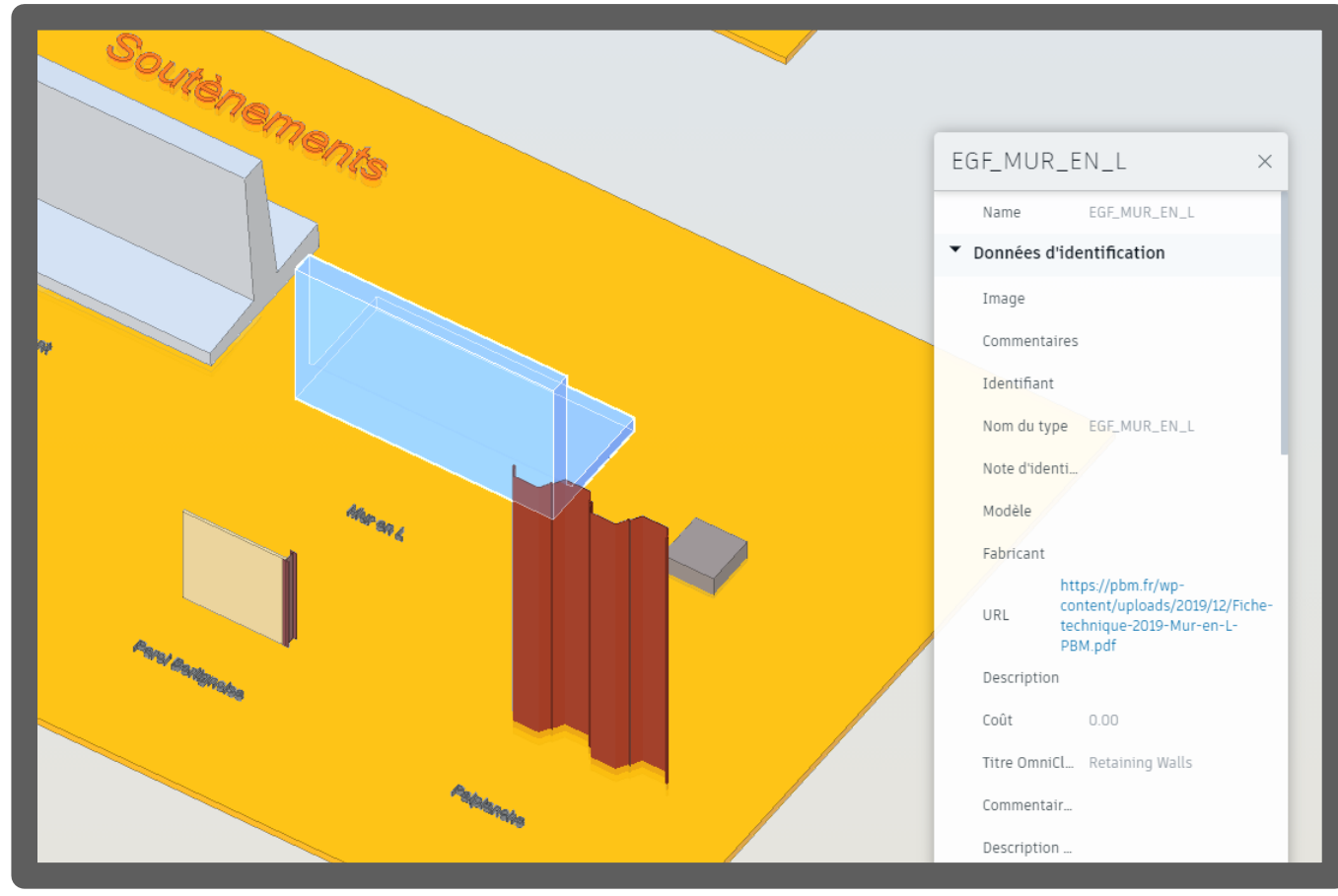
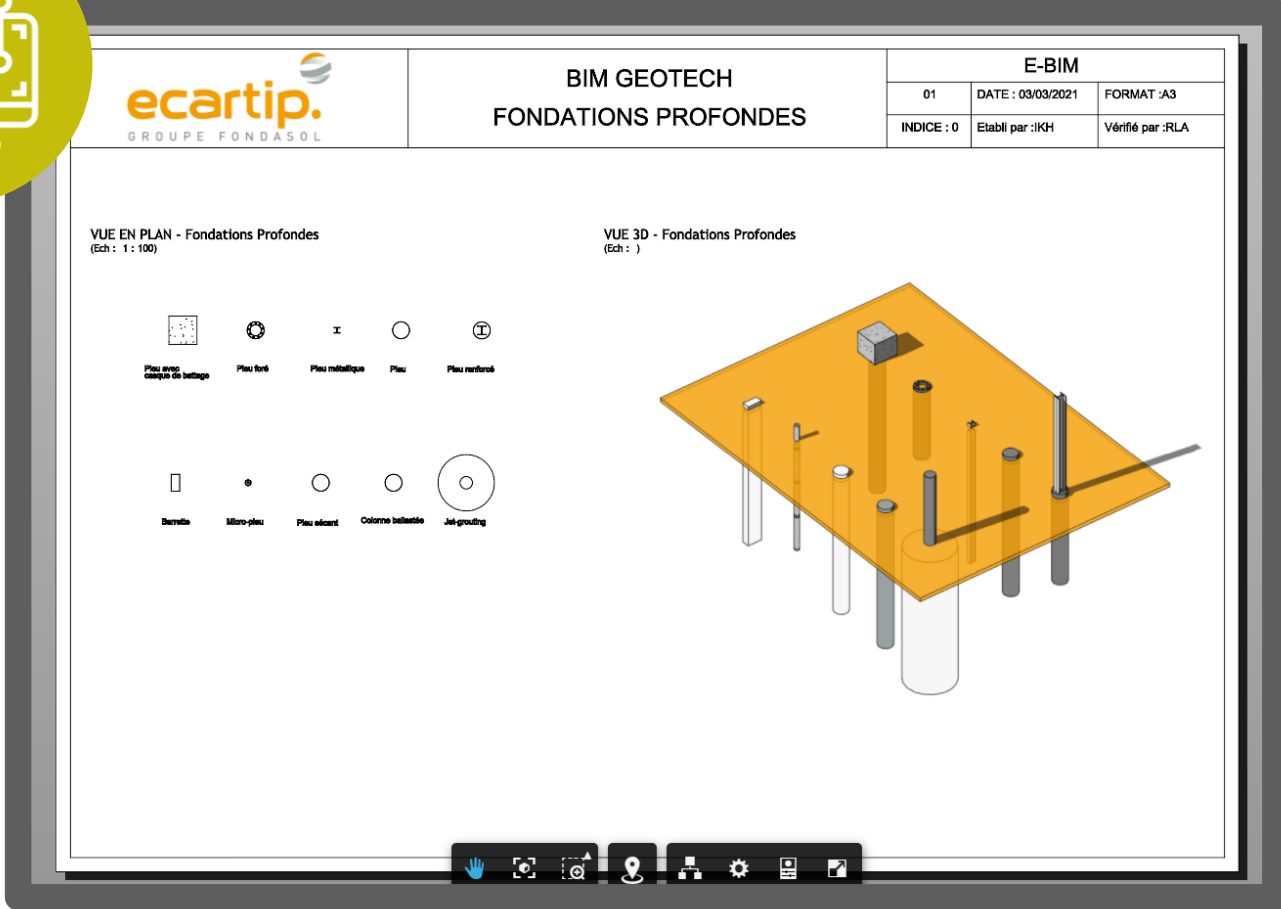
VISUALISER EN 3D



BIBLIOTHÈQUE D'OBJETS EN LIEN AVEC LE DIMENSIONNEMENT



	ELScar	ELUfond
Rv,d	561	828



Lier la donnée de conception au modèle numérique

Paramètre	Valeur	Formule	Verrouiller
Graphismes			
Packshot File (Single)	STEC_PC-SPUN_PILE	= "STEC_PC-SPUN_PILE"	
Pattern file	STEC_PC-SPUN_PILE.jpg	=	
Matériaux et finitions			
Primary Material	Concrete	=	
Secondary Material	PC Wire/Spiral Wire	=	
Matériau structurel		=	
Côtes			
Epaisseur de fondation		=	<input type="checkbox"/>
Inner Diameter	700.0	=	<input type="checkbox"/>
Length (mm)	3000.0	=	<input type="checkbox"/>
Outer Diameter	800.0	=	<input type="checkbox"/>
Longueur		=	<input checked="" type="checkbox"/>
Largeur		=	<input checked="" type="checkbox"/>
Analyse structurelle			
Safe Load(Tons)	150-220	=	
Section Area(cm2)	2564	=	
Unit Weight(kg/m.)	667	=	
Units	cm.	=	
Autre			
C1	16	=	<input type="checkbox"/>
D1	750.0	=	<input type="checkbox"/>
D2	820.0	=	<input type="checkbox"/>
R1	20.0	=	<input type="checkbox"/>
Données d'identification			





cfms

COMITÉ FRANÇAIS DE MÉCANIQUE
DES SOLS ET DE GÉOTECHNIQUE

CONCLUSION

EXEMPLE D'APPLICATION DU BIM A DES OUVRAGES GEOTECHNIQUES

CONCLUSION

- Augmentation des marchés publics en BIM (+8%)
- **BIM = Analyse Systémique. Prise en compte des contraintes globales d'un projet**
- **Travailler en « mode projet » en remettant nos métiers au cœur des décisions stratégiques de conception et de prises de risques**

ENTREZ DANS LA
DIMENSION 4.0

A vos questions !

