

Le BIM caténaire après deux ans d'implémentation chez SNCF Réseau

Jean-François VILETTE
BIM Manager – SNCF Réseau



À propos de l'intervenant

Jean-François VILETTE

Entré en 2001 chez SNCF en tant qu'agent d'étude énergie électrique, j'occupe aujourd'hui un poste de chargé d'études pour la spécialité caténaire au Pôle Ingénierie de Nantes Rennes. Ces dernières années, SNCF Réseau a mis en place un programme de formation de BIM Manager en partenariat avec l'Université Technique de Troyes (UTT), dont je suis sorti diplômé en 2017. Depuis je suis en charge du déploiement du BIM au sein de nos bureaux d'études de Nantes et de Rennes.

Programme

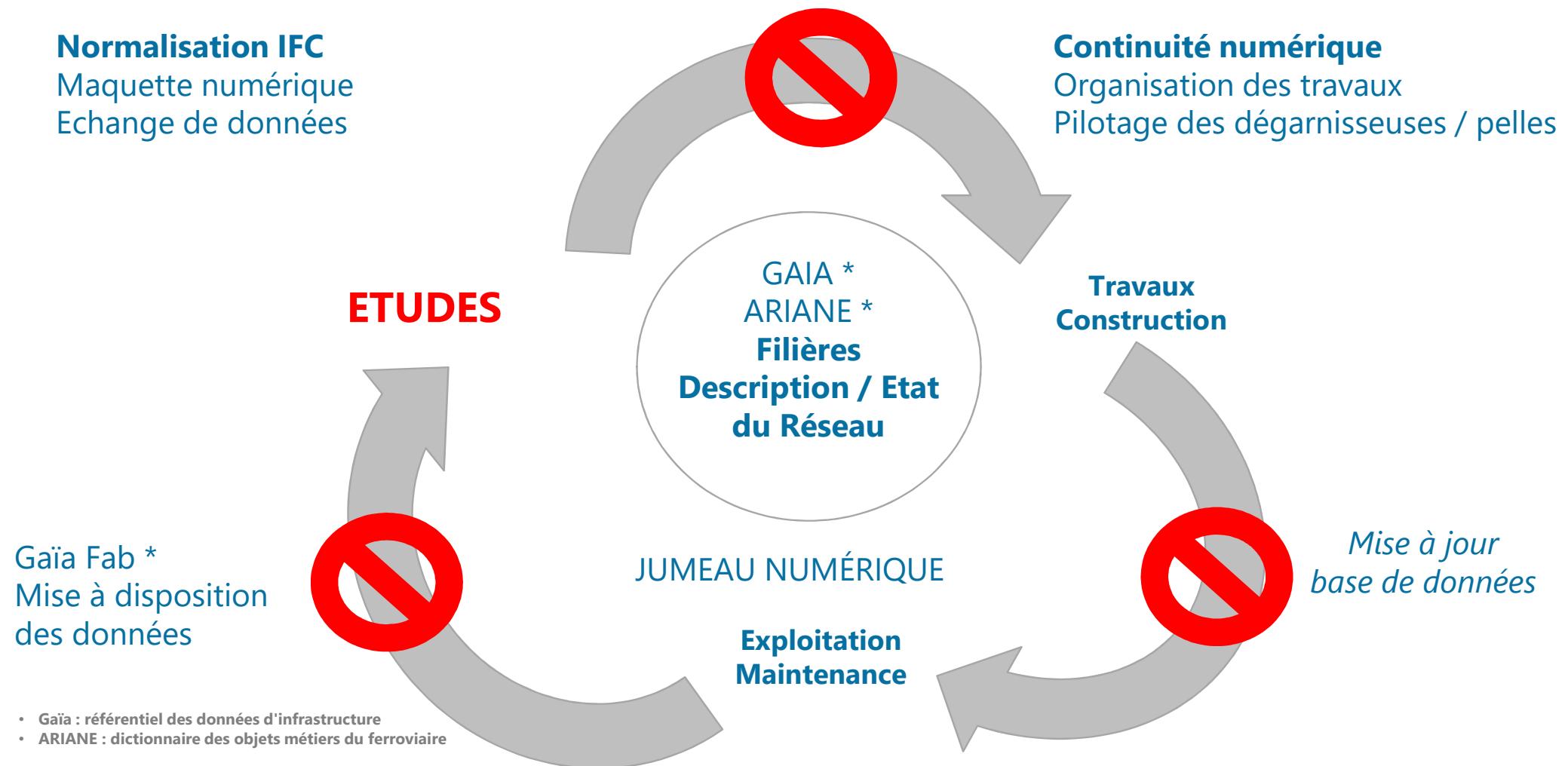
- PRÉSENTATIONS
- CIRCUIT THÉORIQUE DE LA DONNÉE - CONTEXTE
- MODÈLE DE PROCÉDÉ D'AFFAIRE ET NOTATION - BPMN
- LES DONNÉES D'ENTRÉE
- LES DÉVELOPPEMENTS DE FAMILLES REVIT
- IMPLANTATION AUTOMATIQUE DES SUPPORTS
- LA BASE DE DONNÉE
- LA MAQUETTE CATÉNAIRES
- LES AUTRES DÉVELOPPEMENTS
- CONCLUSION

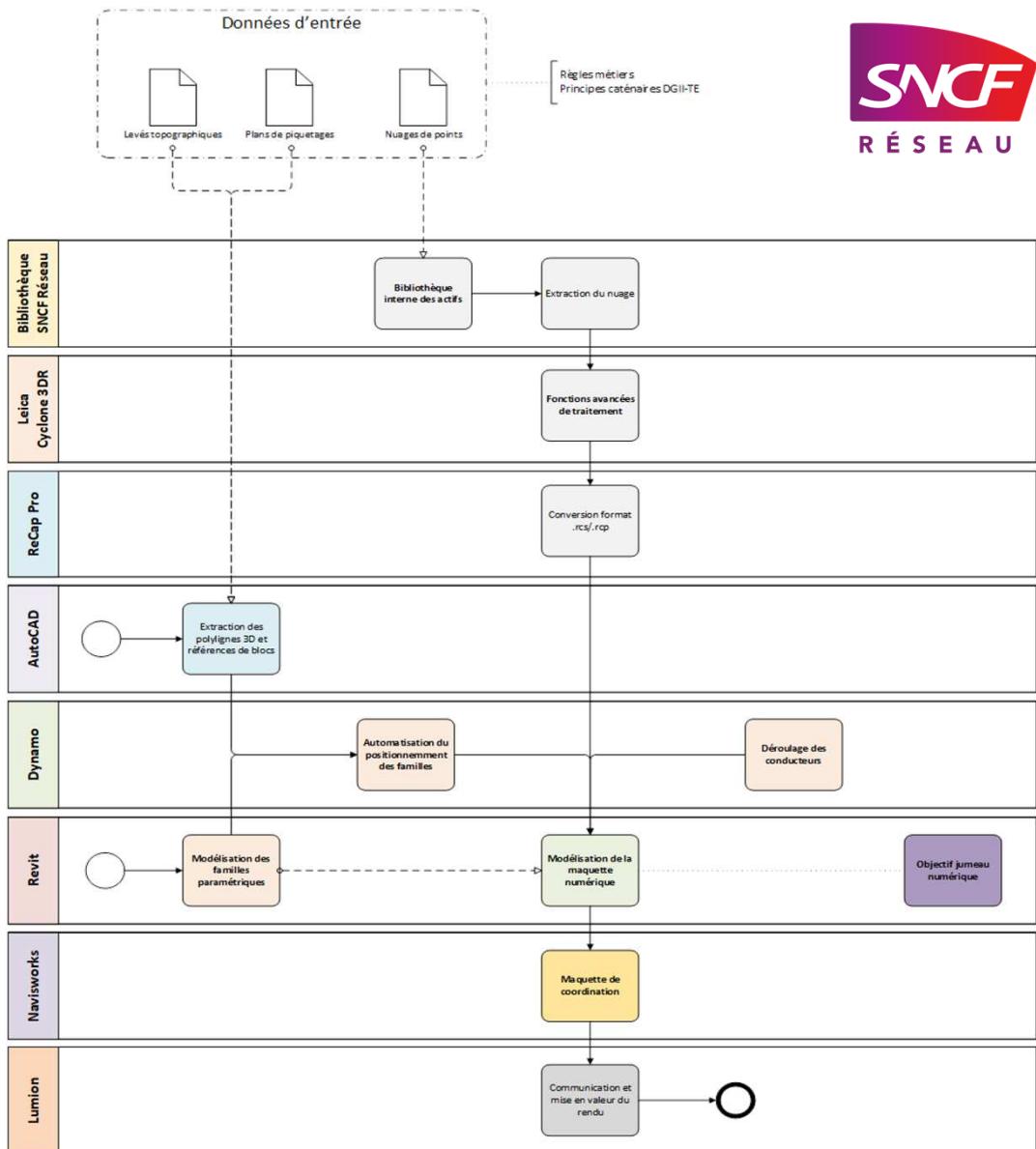
Présentation

Le BIM est avant tout une méthode de travail qui doit favoriser le mode collaboratif.

Cette présentation a pour but d'expliquer le processus de transformation d'une étude caténaire classique vers une étude compatible BIM.

Circuit théorique de la donnée

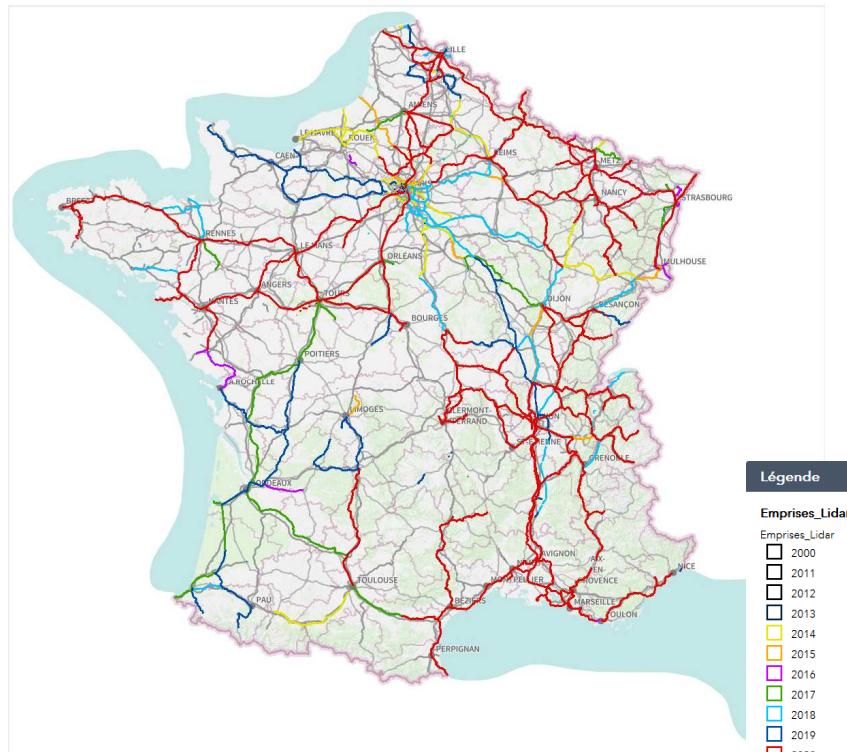




Modèle de procédé d'affaire et notation (BPMN)

Ce BPMN a pour but de faciliter la réalisation de maquettes caténaires en phase étude. Il permet de pré-positionner automatique les supports caténaires à partir du plan de piquetage et du levé topographique. Il initie également la base de données permettant la mise à jour du futur jumeau numérique.

Bibliothèque de nuages de points SNCF RESEAU



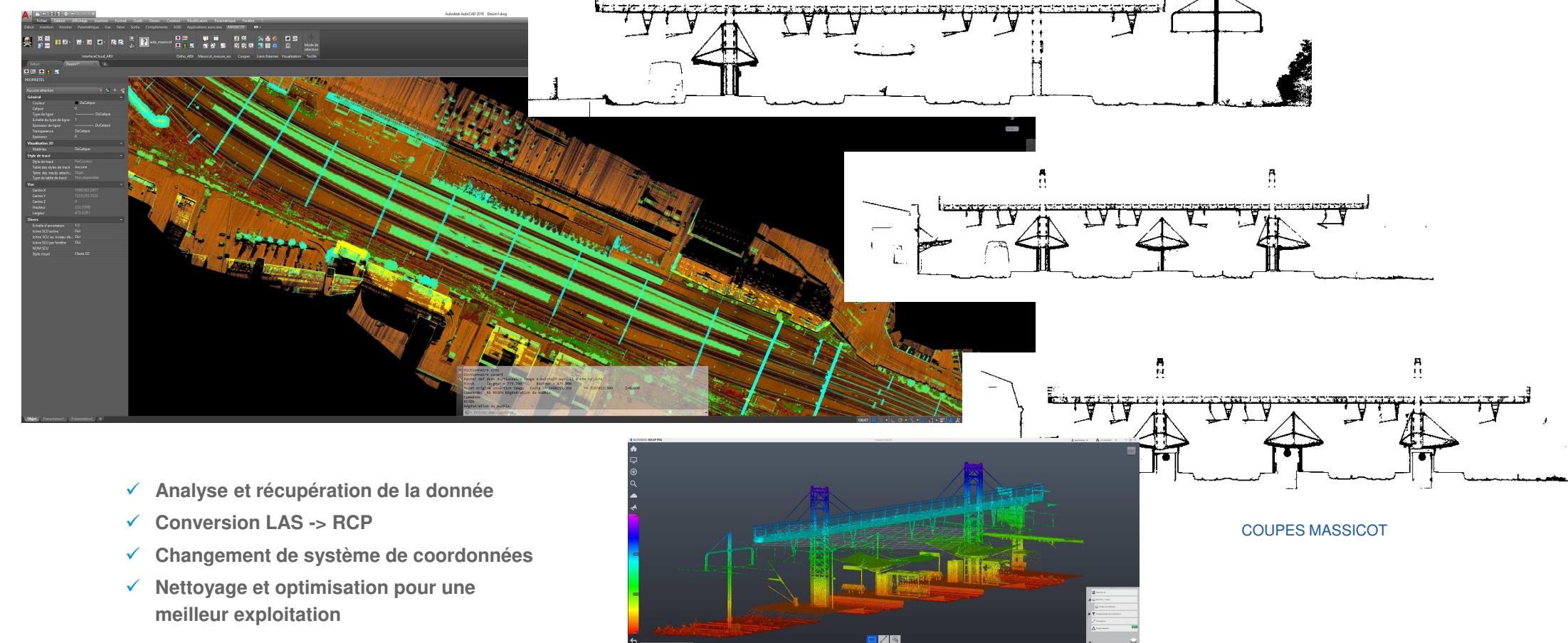
UNE BRIQUE DU JUMEAU NUMÉRIQUE

SNCF RESEAU s'est doté d'une bibliothèque de levé lasergrammétique de tout son patrimoine. Ces levés sont mis à jour régulièrement assurant une donnée fiable et vivante. Ces données sont accessible en interne pour tous les agents. L'ouverture à nos prestataires est à l'étude.

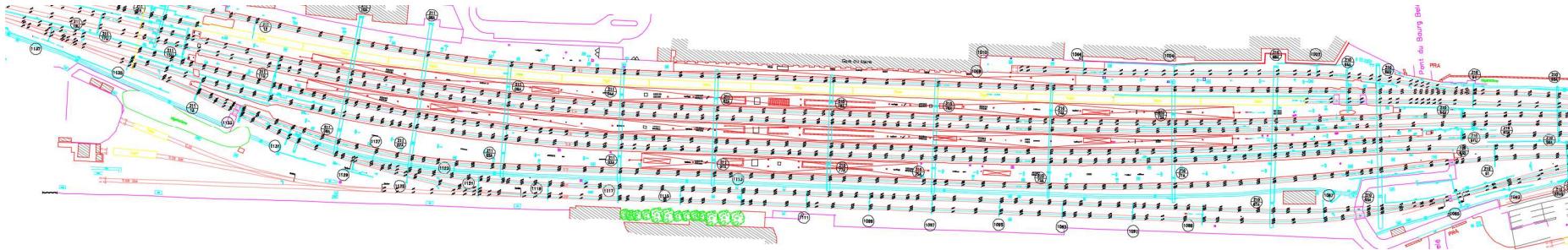
| Emprise_Lidar: 180522-0-L_I93 ou 180522-0-L | |
|---|--|
| Identifiant SNCF Réseau | 180522-0-L_I93 ou 180522-0-L |
| Commanditaire | SNCF RESEAU |
| Prestataire | ALTAMETRIS |
| Date d'acquisition | 22/05/2018 |
| Système d'acquisition | Dynamique Aérien |
| Modèle d'acquisition | Riegl |
| Densité moyenne (point/m ²) | 100 |
| Projection du chantier | RGF93-L93 ou RGF93-CC48 |
| Système altimétrique | NGF-IGN69 |
| Précision relative | 1.0 |
| Précision absolue (cm) | 2.5 |
| Traitements effectués | Plan Topographique |
| Nuage classifié | NON |
| Nuage colorisé | NON |
| Remarques | |
| Contact | ipetlassupport@sncf.fr |
| Année | 2018 |

Fiche technique du levé permettant d'évaluer la pertinence de la donnée

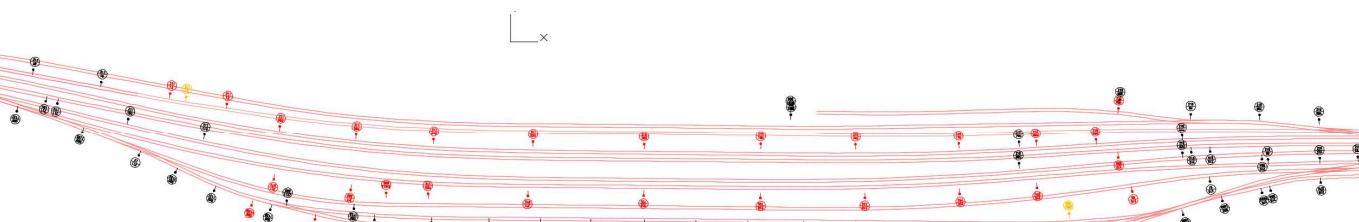
Récupération de la donnée d'entrée lasergrammétique



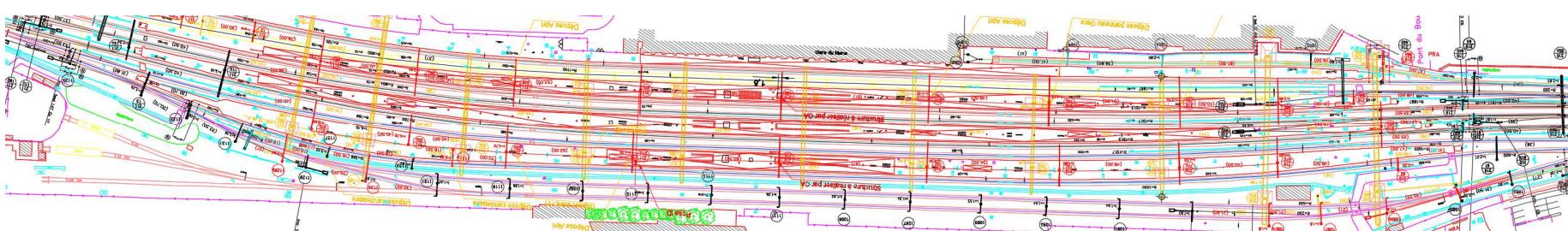
Données d'entrée vectorielles



Levé topographique

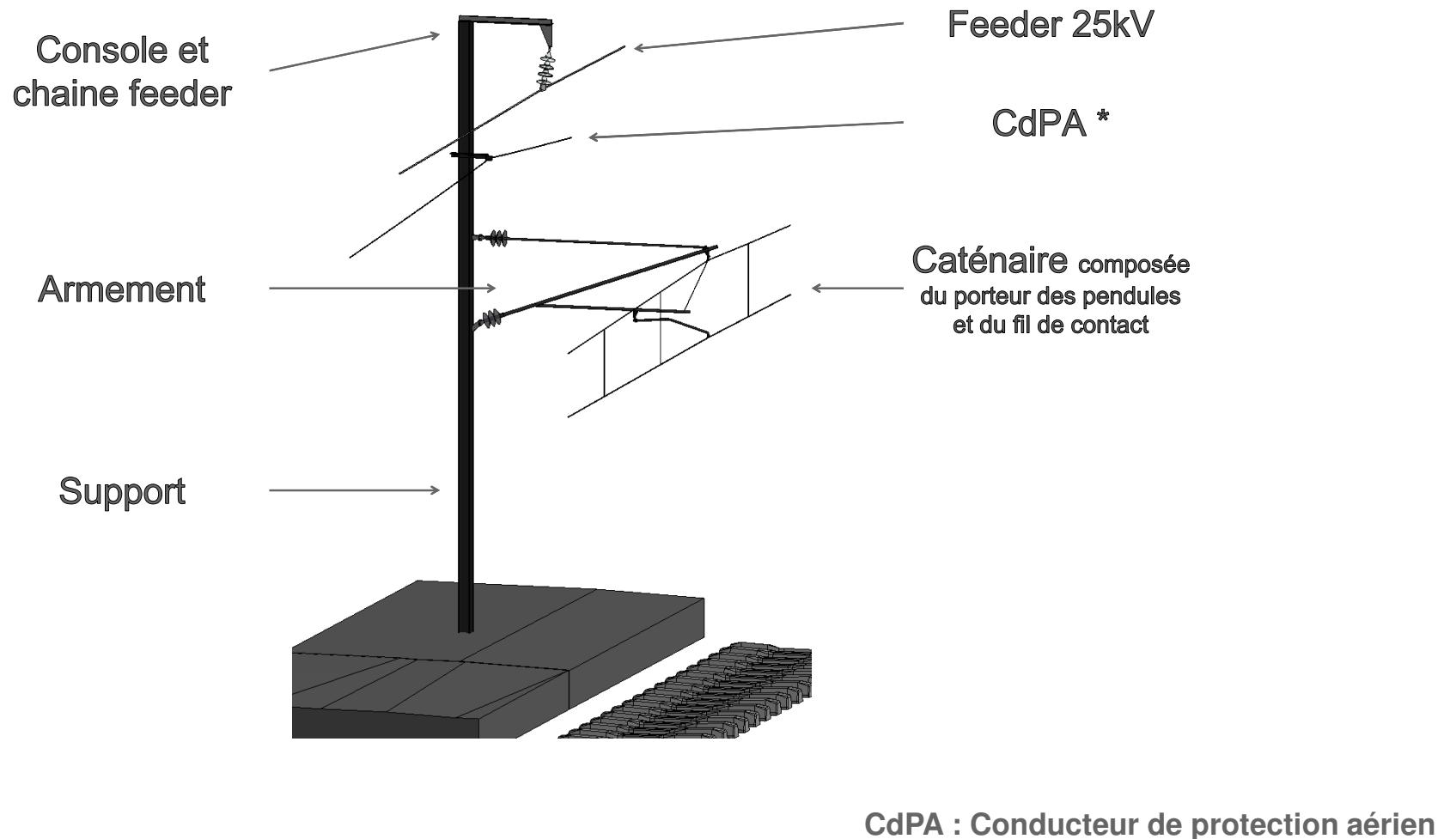


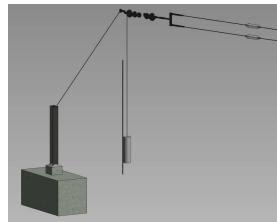
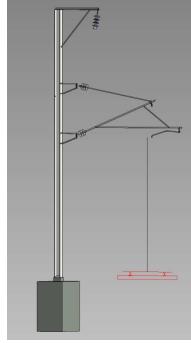
Nettoyage de la donnée d'entrée vectorielle pour extraire le plan de voies en polyligne 3D ainsi que les supports caténaires en bloc



Plan de piquetage

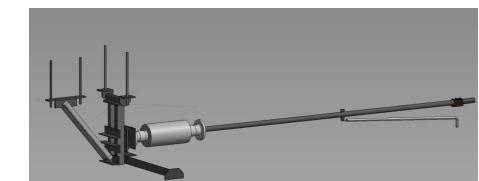
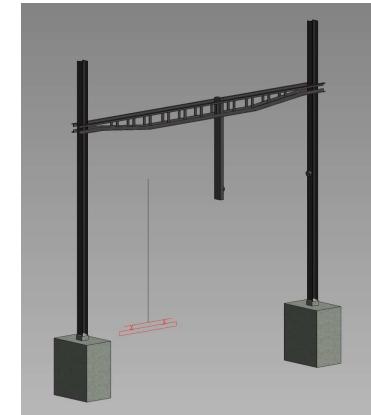
Constituants des installations de traction électrique



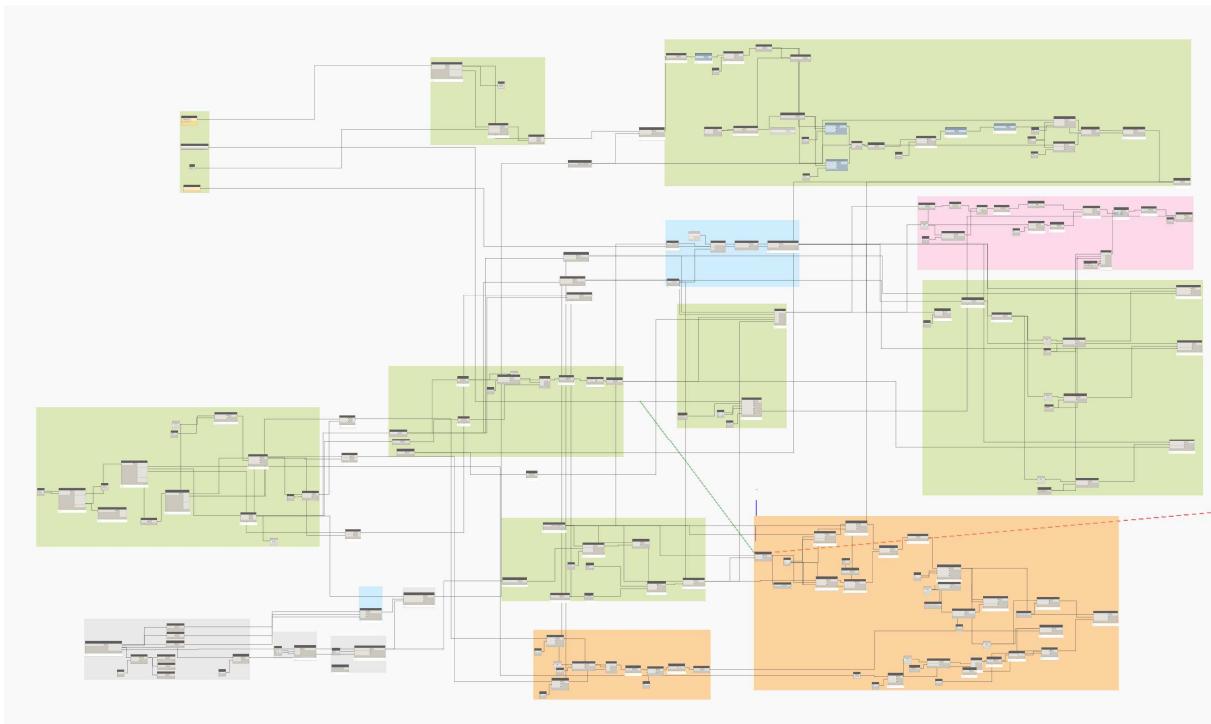


Les familles REVIT

Création des familles constituant le système caténaires et comportant les règles métier. Ces familles conviennent aux études de conception avant-projet. Les phases suivantes nécessitent un investissement très important afin que les familles puissent porter les références matériels symbolisées.



Implantation automatique des supports



DÉVELOPPEMENT DYNAMO

Ce script a été pensé pour réduire le temps et les opérations répétitives de positionnement de supports caténaires lorsque ces derniers sont disponibles au format AutoCAD (plan de piquetage). A partir des données vectorielles (plan de voies + blocs caténaires) le script positionne les familles de supports en coordonnées X et Y. Une projection est réalisée pour définir une approximation de l'altitude en Z par rapport aux polylinéaires 3D du plan de voies.

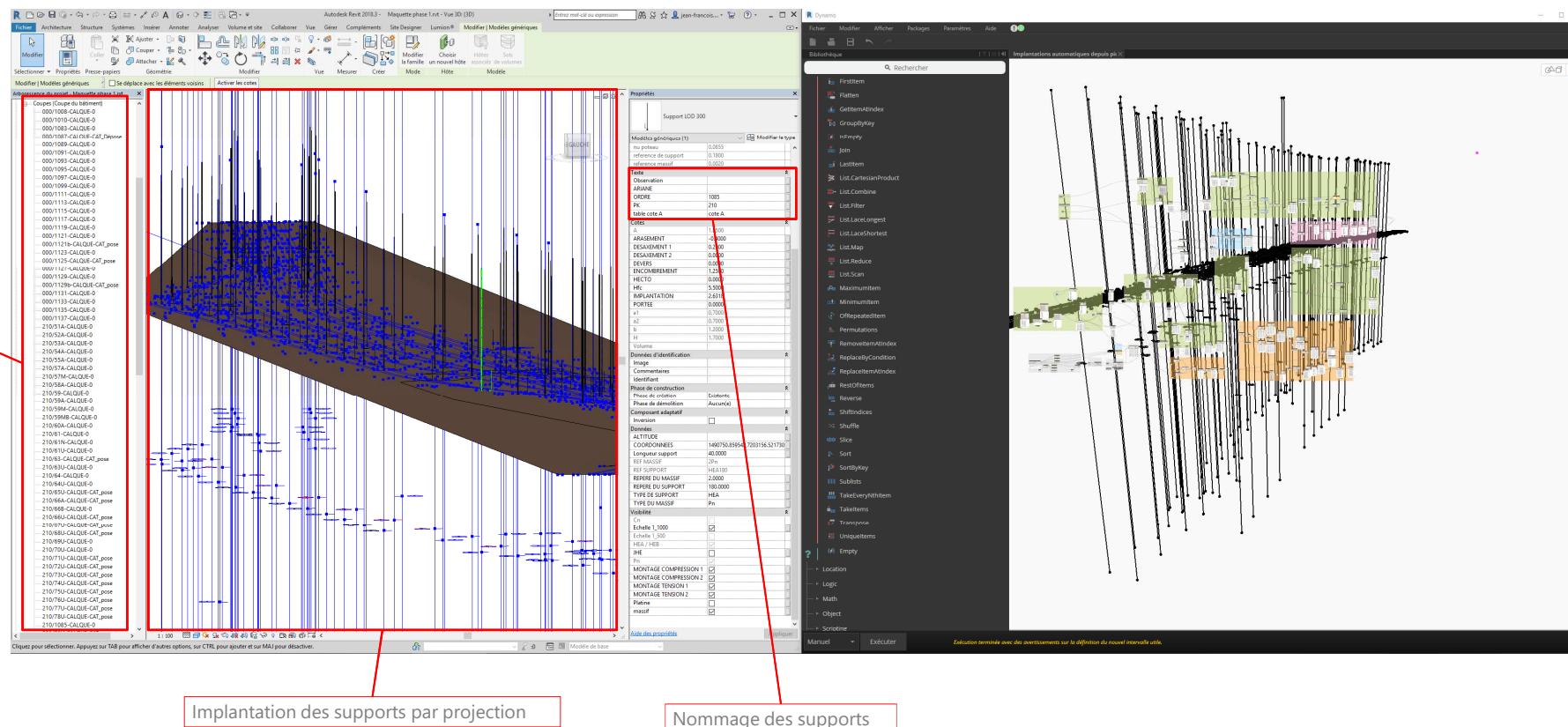
Le nommage des blocs est intégré aux paramètres de familles.

Des coupes sont réalisées à chaque support avec une indication de la phase de réalisation.

Une base de données est initiée et répertorie les supports caténaires et leurs positions.

INITIALISATION DE LA MAQUETTE CATÉNAIRES

La projection des supports sur la surface topo modélisée à partir du plan de voie, permet de réduire le temps de modélisation sur la maquette et ne nécessite que de légères reprises d'ajustement. Les paramètres de nommage des supports sont automatiquement renseignés. La hauteur du support est paramétrée volontairement à une valeur anormale afin de démarquer les supports nécessitant une reprise de réglage. Les coupes sont libellées à partir du nommage du support concerné ainsi que le nom du calque AutoCAD reprenant sa phase de pose.



INITIALISATION DE LA BASE DE DONNÉE

La maquette caténaire n'est créée que pour les phases études et travaux. Lorsque l'installation est remise au mainteneur, les besoins sont différents. Il apparaît donc nécessaire de créer une base des données devant subsister tout au long de la vie de l'installation jusqu'à sa déconstruction. Le script d'implantation automatique des supports caténaire, initialise cette base de données comportant les premiers éléments nécessaires au futur jumeau numérique.

| IDENTIFIANT | PK | ORDRE | COORDONNEES | ALTITUDE | ORIENTATION |
|-------------|-----|-------|-------------------------------|-----------|---|
| | 211 | 30A | 1490136.103401,7203532.862625 | 50.757980 | Point(X = 1490134.967, Y = 7203530.920, Z = 50.758) |
| | 211 | 28A | 1490152.889498,7203521.237814 | 50.848423 | Point(X = 1490151.580, Y = 7203519.408, Z = 50.848) |
| | 211 | 27A | 1490139.677130,7203501.342930 | 50.832687 | Point(X = 1490140.998, Y = 7203503.164, Z = 50.833) |
| | 211 | 29A | 1490122.692628,7203512.526673 | 50.783389 | Point(X = 1490124.040, Y = 7203514.329, Z = 50.783) |
| | 211 | 26A | 1490175.494213,7203506.754623 | 50.918179 | Point(X = 1490174.374, Y = 7203504.803, Z = 50.918) |
| | 211 | 25A | 1490162.002802,7203486.592431 | 50.894320 | Point(X = 1490163.351, Y = 7203488.393, Z = 50.894) |
| | 211 | 23 | 1490185.188407,7203469.574125 | 50.860370 | Point(X = 1490186.474, Y = 7203471.421, Z = 50.860) |
| | 211 | 21A | 1490196.667373,7203459.298911 | 50.881374 | Point(X = 1490198.055, Y = 7203461.070, Z = 50.881) |
| | 211 | 22A | 1490209.428989,7203477.224387 | 50.882901 | Point(X = 1490208.291, Y = 7203475.283, Z = 50.883) |
| | 211 | 20 | 1490229.529011,7203463.372243 | 50.917674 | Point(X = 1490228.231, Y = 7203461.535, Z = 50.918) |
| | 000 | 1137 | 1490213.176282,7203447.051919 | 50.893294 | Point(X = 1490214.470, Y = 7203448.893, Z = 50.893) |
| | 211 | 19U | 1490229.063696,7203445.808772 | 50.887959 | Point(X = 1490230.392, Y = 7203447.625, Z = 50.888) |
| | 211 | 17U | 1490234.175193,7203442.339989 | 50.888951 | Point(X = 1490235.439, Y = 7203444.202, Z = 50.889) |
| | 000 | 1135 | 1490240.090785,7203423.302344 | 50.829165 | Point(X = 1490241.638, Y = 7203424.936, Z = 50.829) |
| | 211 | 16 | 1490259.595558,7203443.453270 | 50.796579 | Point(X = 1490258.443, Y = 7203441.521, Z = 50.797) |
| | 211 | 15U | 1490264.991373,7203420.384771 | 50.809265 | Point(X = 1490263.614, Y = 7203418.606, Z = 50.809) |
| | 211 | 13 | 1490262.383122,7203400.401401 | 50.790370 | Point(X = 1490264.099, Y = 7203401.857, Z = 50.790) |
| | 000 | 1133 | 1490276.405933,7203384.743773 | 50.744769 | Point(X = 1490278.113, Y = 7203386.209, Z = 50.745) |
| | 000 | 1131 | 1490291.237806,7203367.992014 | 50.710564 | Point(X = 1490292.828, Y = 7203369.584, Z = 50.711) |
| | 211 | 11U | 1490298.246294,7203397.084734 | 50.840222 | Point(X = 1490297.122, Y = 7203395.136, Z = 50.840) |
| | 211 | 14 | 1490290.332251,7203423.844028 | 50.844207 | Point(X = 1490289.054, Y = 7203421.993, Z = 50.844) |
| | 211 | 12 | 1490297.288896,7203418.969907 | 50.851501 | Point(X = 1490296.209, Y = 7203416.996, Z = 50.852) |
| | 211 | 12 | 1490315.328064,7203407.210503 | 50.832958 | Point(X = 1490314.163, Y = 7203405.286, Z = 50.833) |

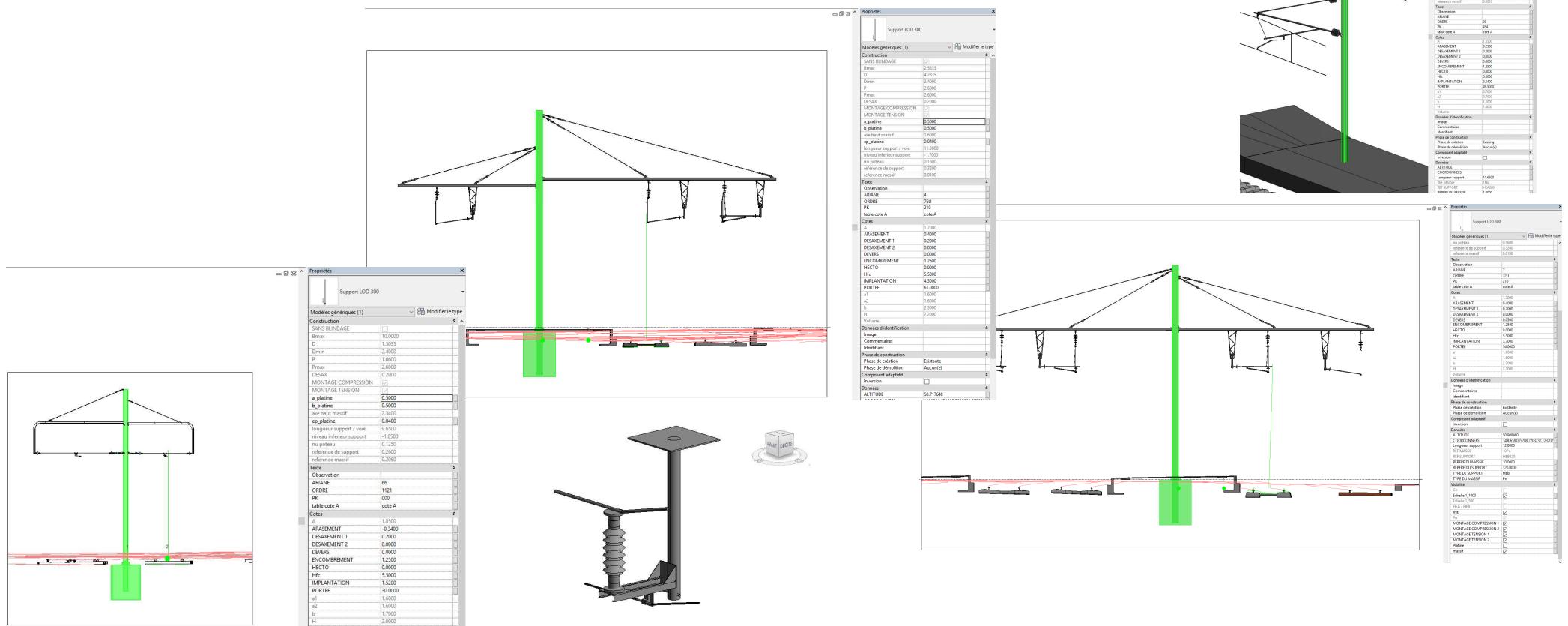
BASE DE DONNÉES  MAQUETTE CATÉNAIRES

Un lien doit être créé entre la base de donnée et la maquette afin de permettre le changement des valeurs au cours de l'étude. Ce lien peut être réalisé par l'utilisation d'un identifiant unique. Ce paramètre devra rester identique tout au long de la vie du support.

Un autre script permet de transférer les données de la base vers la maquette ou inversement. Une synchronisation serait plus adaptée mais l'outil ne le permet pas.

La maquette caténaires

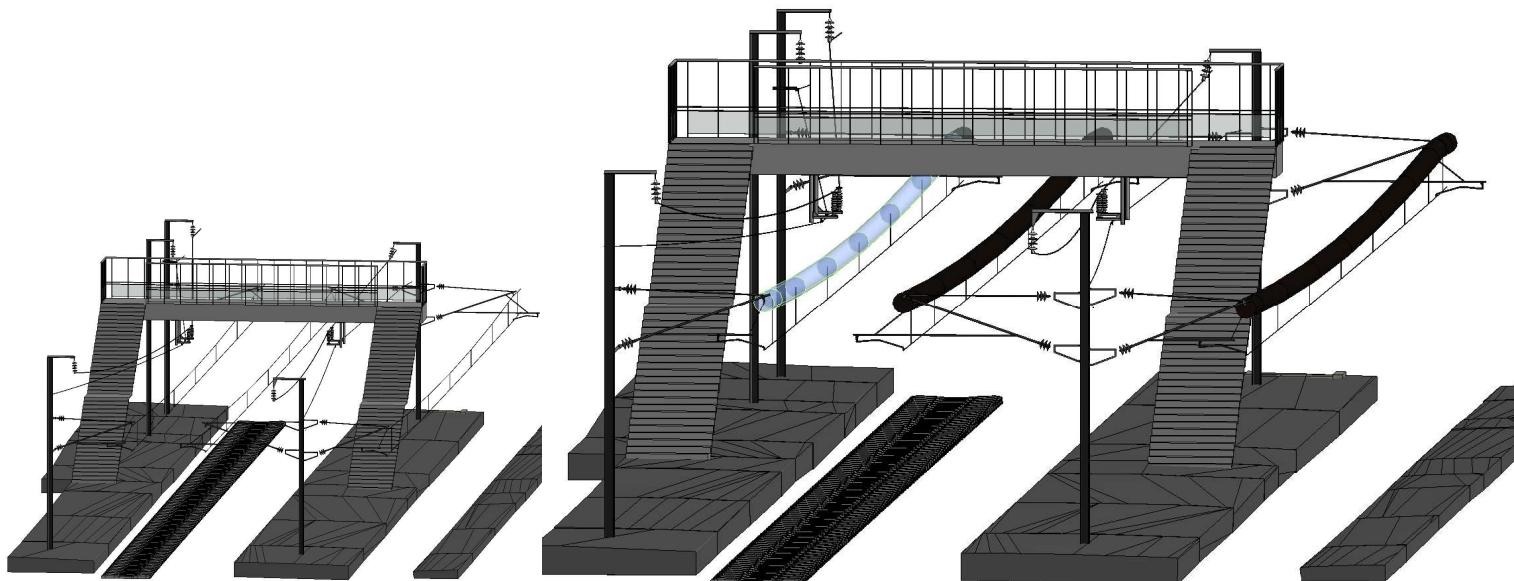
Réalisation de l'étude et ajustement des paramètres supports par l'agent de métier.



Les autres développements

MODÉLISATION DES CONDUCTEURS

A ce jour REVIT ne permet pas nativement de modéliser les conducteurs aériens (caténaires, feeders, CdPA). Le positionnement de ces conducteurs est un enjeu important dans l'étude car il permet de traiter les contraintes liées aux risques électriques avec les autres métiers. Un script Dynamo permet d'automatiser cette tâche fastidieuse et répétitive.

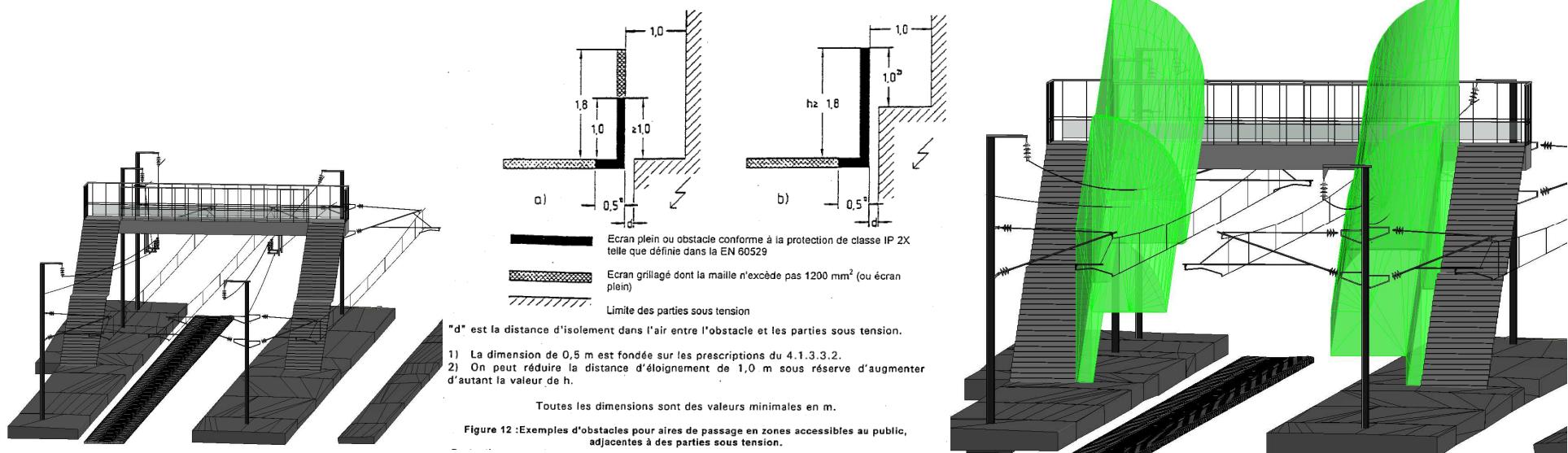


Simulation d'une distance d'isolation de 27cm entre le porteur et la passerelle

Les autres développements

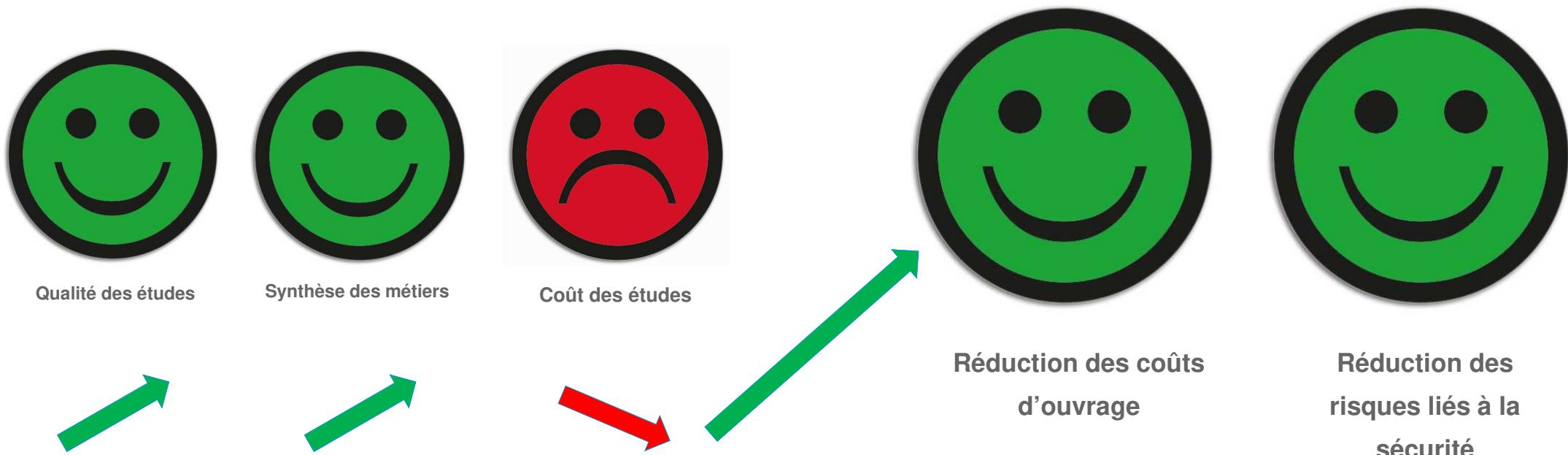
MODÉLISATION DE GABARITS ÉLECTRIQUES

Les gabarits électriques sont complexes à représenter. Leurs géométries dépendent de nombreux facteurs réglementaires et leur représentation spatiale est souvent un défis. Le script Dynamo permet de modéliser rapidement ces gabarits.



Simulation d'un gabarit électrique pour les passages latéraux – NF EN 50122-1

Bilan après 2 ans d'implémentation



Le bilan d'un processus BIM doit se faire sur la vie de l'installation. Nos processus ne sont pas encore assez matures pour suivre l'installation tout au long de sa vie jusqu'à sa déconstruction. Mais la **réduction des coûts d'ouvrage et la maîtrise des risques liés à la sécurité** justifie à elle seule l'investissement BIM réalisé sur les études.

Conclusion

Malgré un manque de maturité qui persistera encore plusieurs années, les premiers bénéfices lors des phases études et travaux sont évidents.

Les gains sur les missions de synthèses 3D et 4D représentent à elles seules une raison suffisante pour changer dès à présent nos usages et faire de ces nouveaux outils le carburant de notre collaboration.



Autodesk et le logo Autodesk sont des marques déposées ou des marques commerciales d'Autodesk, Inc., et/ou de ses filiales et/ou de ses sociétés affiliées, aux États-Unis et/ou dans d'autres pays. Tous les autres noms de marques, de produits ou marques commerciales appartiennent à leurs propriétaires respectifs. Autodesk se réserve le droit de modifier à tout moment et sans préavis l'offre sur ses produits et ses services, les spécifications de produits, ainsi que ses tarifs. Autodesk ne saurait être tenue responsable des erreurs typographiques ou graphiques susceptibles d'apparaître dans ce document.

© 2020 Autodesk. Tous droits réservés.

