



GUIDE DE L'UTILISATEUR

Guide de l'utilisateur OpenPLS

Parcours complet pour chercheurs et praticiens

Version 0.3.28

2026-08-04

openpls.app · PLS-SEM moderne pour chercheurs

Table des matières

1	Qu'est-ce que la PLS-SEM ?	4
1.1	Les blocs de construction	4
1.2	L'itération	4
1.3	Ce qu'OpenPLS vous apporte	5
2	Prise en main	6
2.1	La page Projects	6
2.2	Créer un projet	6
2.3	Cloner un exemple scientifique	6
2.4	Premier aperçu d'un projet	8
3	Jeux de données	9
3.1	Le panneau de jeu de données vide	9
3.2	Une fois le jeu de données prêt	10
3.3	Modifier les codes manquants	10
3.4	Gérer plusieurs jeux de données	11
3.5	Supprimer un jeu de données	11
4	Construire un modèle	12
4.1	L'éditeur visuel	12
4.2	Le canevas	14
4.3	La vue formulaire	16
4.4	Calcul en direct	16
4.5	Versions	17
5	Calculer et lire les résultats	18
5.1	L'en-tête Results	18
5.2	Inner summary (par défaut)	18
5.3	Paths	19
5.4	Modèle interne / modèle externe	20
5.5	Fiabilité	20
5.6	HTMT	21
5.7	VIF	21
5.8	Effets	22
5.9	Ajustement du modèle	22
6	Méthodes avancées	22
6.1	Bootstrap	22
6.2	Analyse multi-groupes (MGA)	23
6.3	MICOM	26
6.4	Modération	26

6.5	Validité nomologique	29
6.6	PLSc	29
6.7	Copule gaussienne (endogénéité)	29
6.8	Biais de méthode commune (CMB, Lindell-Whitney)	32
6.9	IPMA	32
6.10	PLSpredict	35
6.11	CVPAT	35
6.12	FIMIX-PLS	35
6.13	Construit d'ordre supérieur (HOC)	39
7	Exports	41
7.1	Rapport PDF	41
7.2	Classeur Excel (XLSX)	41
7.3	Bundle Report JSON	42
7.4	Export de modèle (barre d'outils Editor)	42
7.5	Snippets LaTeX	42
7.6	Reproductibilité	42
8	Collaboration	43
8.1	Le panneau d'équipe	43
8.2	Rôles	43
8.3	Envoyer une invitation	44
8.4	Le journal d'activité	45
8.5	Quitter un projet	45
8.6	Ce que voient les collaborateurs	46
9	Paramètres et langue	46
9.1	Paramètres du projet	46
9.2	Langue	47
9.3	Paramètres du compte	49
9.4	Thème	49
10	Aide et lectures complémentaires	50
10.1	Aide intégrée à l'application	50
10.2	Le moteur OpenPLS (open-source)	50
10.3	Support, bugs et demandes de fonctionnalités	51
10.4	Citer OpenPLS	51
11	L'AI Companion	52
11.1	L'activer	52
11.2	AI hints : la barre toujours visible	52
11.3	Chat : le tiroir flottant	53
11.4	Concevoir un modèle à partir d'une question de recherche	56

11.5 Concevoir un questionnaire	56
11.6 Method-Selection Assistant	59
11.7 Rédaction de rapport	62
11.7.1 Methods / Results / Discussion	63
11.7.2 Reviewer defense	63
11.8 La bibliothèque d'articles	66
11.9 Quota et confidentialité	66
11.10 Le désactiver	67
12 Sondages publics	67
12.1 Construire le questionnaire	67
12.2 Publication	69
12.2.1 Instantanés de version	69
12.3 La vue publique du répondant	71
12.4 Regarder les réponses arriver	71
12.5 Importer les réponses comme jeu de données	71
12.6 Télécharger un CSV brut	74
12.7 Dépublier	74
12.8 Limites et conventions	74
13 Annexe	75
13.1 Glossaire	75
13.2 Raccourcis clavier	77
13.3 Références	77

1 Qu'est-ce que la PLS-SEM ?

La **Partial Least Squares Structural Equation Modeling** (PLS-SEM) est une méthode d'estimation de modèles comportant des **construits latents** : des concepts que l'on ne peut pas mesurer directement, uniquement à travers des indicateurs observables. La satisfaction client, la personnalité de marque et la confiance organisationnelle sont toutes latentes : personne ne vous fournit une mesure directe de la "satisfaction" ; vous la déduisez à partir d'items de questionnaire qui la représentent.

La PLS-SEM répond à trois questions liées en une seule estimation :

1. **Mesure.** Dans quelle mesure les indicateurs observables (items de questionnaire, notations, mesures de capteurs) représentent-ils chaque construit latent ?
2. **Structure.** Avec quelle force chaque construit affecte-t-il les autres ? La qualité perçue détermine-t-elle la satisfaction ? La confiance médiate-t-elle l'effet de l'utilité sur l'adoption ?
3. **Prédiction.** Dans quelle mesure le modèle se généralise-t-il ? Quel serait le résultat pour une nouvelle observation ?

Contrairement à la SEM basée sur la covariance (LISREL, Mplus, lavaan), la PLS-SEM n'exige pas que les données soient multivariées normales, fonctionne avec de petits échantillons, et gère volontiers la mesure **formative** (des indicateurs qui définissent conjointement un construit, par exemple revenu + éducation + profession → statut socio-économique). Cela en fait le choix par défaut dans la recherche en gestion, en marketing, en systèmes d'information, et de plus en plus dans les sciences de la santé et sociales.

1.1 Les blocs de construction

Un modèle PLS-SEM comporte quatre types d'éléments :

- **Variables latentes (LV)** : les construits qui vous intéressent. Représentées par des cercles.
- **Indicateurs / variables manifestes (MV)** : les colonnes observées de votre jeu de données qui mesurent chaque LV. Représentées par des carrés dans les diagrammes de trajets traditionnels ; dans OpenPLS, elles se trouvent dans la barre latérale et sont assignées aux LV.
- **Modèle de mesure / modèle externe** : les flèches entre une LV et ses indicateurs. La direction distingue le **réflexif** (Mode A : la LV cause les indicateurs, par exemple satisfaction → sat1..sat4) du **formatif** (Mode B : les indicateurs causent la LV, par exemple revenu + éducation → SES).
- **Modèle structurel / modèle interne** : les flèches entre les LV. Ce sont les hypothèses testées.

1.2 L'itération

La PLS-SEM alterne deux régressions par moindres carrés jusqu'à la convergence :

1. Estimer chaque LV comme une composite pondérée de ses indicateurs en utilisant les poids actuels du modèle interne.
2. Estimer les coefficients de trajet du modèle interne en régressant chaque LV endogène sur ses prédécesseurs.

La convergence est rapide (généralement < 10 itérations). Les erreurs standard et les p-values proviennent du **bootstrap** : rééchantillonnage des données avec remise plusieurs milliers de fois et réestimation.

1.3 Ce qu'OpenPLS vous apporte

OpenPLS est un outil moderne, ouvert et cloud-native pour la PLS-SEM. Dans un seul projet, vous pouvez :

- Téléverser un jeu de données (CSV, XLSX, SPSS .sav, Stata .dta), ou **construire un questionnaire, le publier comme sondage public, et importer les réponses accumulées comme jeu de données en un clic** (chapitre 13).
- Dessiner le modèle visuellement (glisser d'une LV à une autre), le saisir dans un formulaire, ou **générer un modèle de départ à partir d'une question de recherche grâce à l'AI Companion** (chapitre 12).
- Calculer l'estimation PLS, avec un recalcul en direct à chaque changement.
- Évaluer la qualité de mesure : fiabilités, AVE, HTMT, VIF.
- Évaluer la qualité structurelle : R^2 , R^2 ajusté, f^2 , Q^2 , SRMR, dULS, Fornell-Larcker.
- Bootstrapper les trajets pour obtenir les p-values et intervalles de confiance.
- Exécuter les méthodes avancées : MGA, MICOM, modération, médiation, IPMA, PLS-predict, FIMIX, HOC, PLSc, copule gaussienne, CVPAT, validité nomologique, biais de méthode commune.
- **Obtenir des indications contextuelles par IA sur chaque onglet, dialoguer avec un assistant ayant un accès en lecture seule aux données de votre projet, et rédiger des sections Méthodes / Résultats / Discussion prêtes à la publication ainsi que des défenses anticipées face aux relecteurs** - le tout ancré dans une bibliothèque sélectionnée d'articles PLS-SEM en accès libre (chapitre 12).
- Exporter l'ensemble de l'analyse au format PDF, XLSX, LaTeX, ou en un bundle JSON autonome pour la reproductibilité.
- Inviter des collaborateurs, suivre l'activité, et conserver une piste d'audit de chaque version du modèle.

Le reste de ce guide parcourt chacun de ces éléments dans l'ordre où vous les utiliseriez réellement.

Ce guide est écrit pour la version 0.3.27 d'OpenPLS fonctionnant sur `cloud.openpls.app`. Les écrans peuvent différer légèrement dans les versions ultérieures ; les flux restent les mêmes.

2 Prise en main

Vous avez besoin d'un compte pour enregistrer vos projets. Rendez-vous sur <https://cloud.openpls.app>, inscrivez-vous avec une adresse e-mail, vérifiez-la et connectez-vous. Vous arriverez sur la page **Projects**, votre espace de travail.

2.1 La page Projects

La page Projects (Figure 1) est votre écran d'accueil. Elle liste chaque projet auquel vous avez accès et vous propose deux actions de départ dans l'en-tête ainsi qu'une paire en double dans la carte de l'état vide.

Trois façons de commencer (numérotées dans la Figure 1) :

1. **New project** (en haut à droite), un espace de travail vierge. Vous téléversez votre propre jeu de données et construisez le modèle à partir de zéro.
2. **Examples** : la bibliothèque d'exemples. Un clic clone un classique scientifique de PLS-SEM (ECSI, MOBI, Russett, plusieurs jeux de données synthétiques) dans votre espace de travail, jeu de données
 - modèle préconfigurés.
3. **Create project** dans la carte d'état vide, raccourci vers la même boîte de dialogue que (1). Utilisez celui-ci ou le bouton de l'en-tête, selon celui qui est le plus proche de votre curseur.

2.2 Créer un projet

Cliquer sur l'un ou l'autre **New project** ouvre la boîte de dialogue présentée dans la Figure 2.

Remplissez (numéroté dans la Figure 2) :

1. **Project name** : requis, ≥ 2 caractères. Tout, depuis "Satisfaction client 2026" jusqu'à "Expérience H1, cohorte pays".
2. **Description** : optionnel, jusqu'à 500 caractères. C'est là que vous notez la question de recherche ou l'hypothèse que vous testez. Utile quand vous y revenez six mois plus tard.
3. Cliquez sur **Create**. Vous arrivez sur la page détail du nouveau projet. Comme aucun jeu de données n'est encore attaché, l'application s'ouvre sur l'onglet Dataset afin que vous puissiez en téléverser un immédiatement.

2.3 Cloner un exemple scientifique

Si vous êtes nouveau dans la PLS-SEM, commencez par un modèle éprouvé. Cliquez sur **Examples** dans l'en-tête pour ouvrir la bibliothèque (Figure 3).

1. Choisissez une carte qui correspond à votre domaine (satisfaction client, expérience de marque, acceptation technologique, engagement au travail, applications de santé, sciences politiques...). Chacune est livrée avec un jeu de données + modèle entièrement spécifiés.

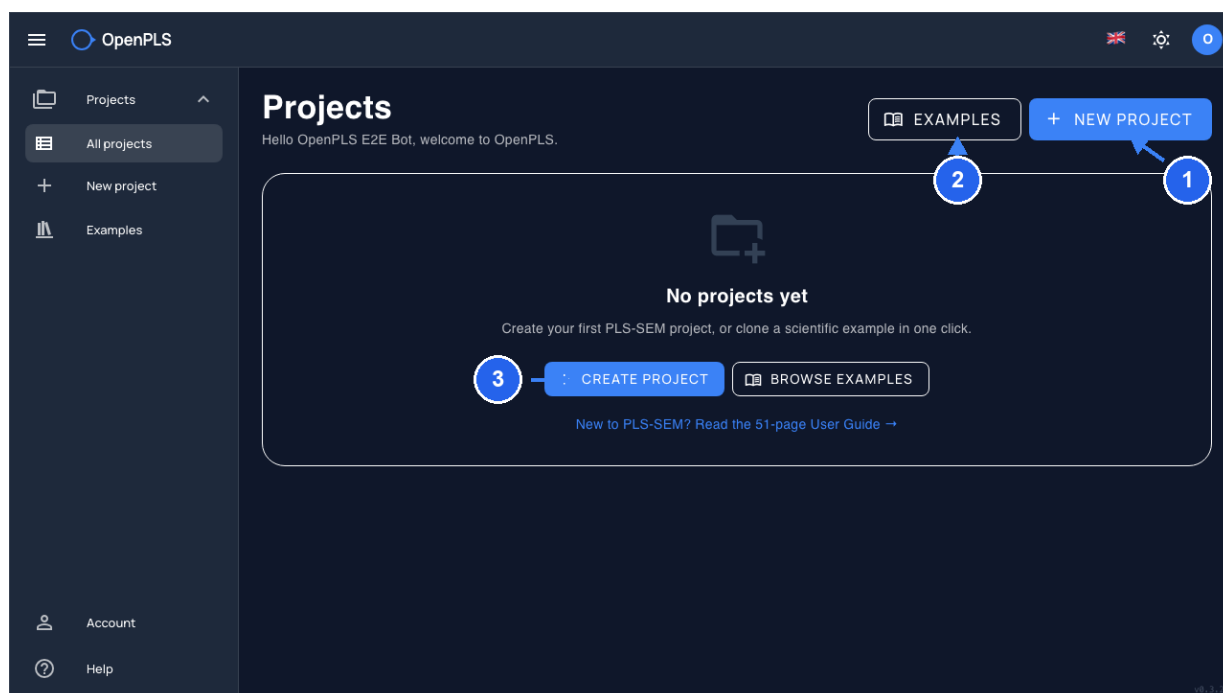


Fig. 1 Page d'accueil des projets : l'en-tête propose **New project** et **Examples** ; la carte d'état vide au centre propose les deux mêmes actions.

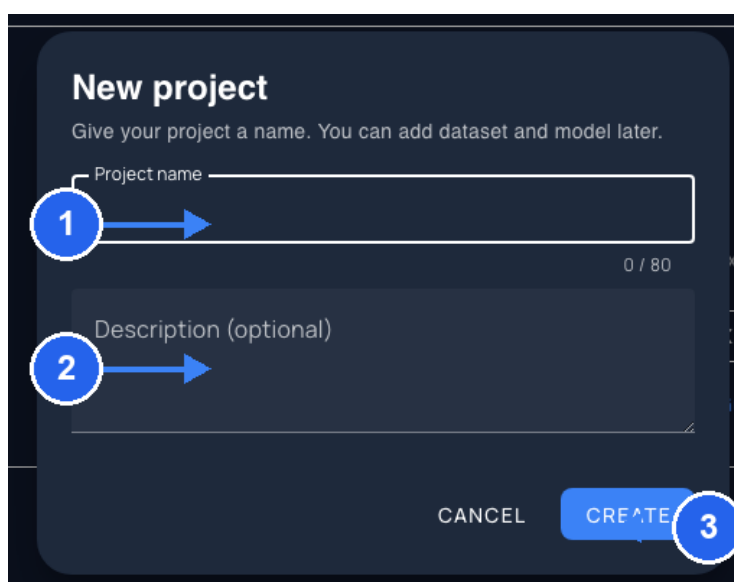


Fig. 2 La boîte de dialogue **New project** avec le champ nom, la description optionnelle, et l'action **Create** en bas à droite.

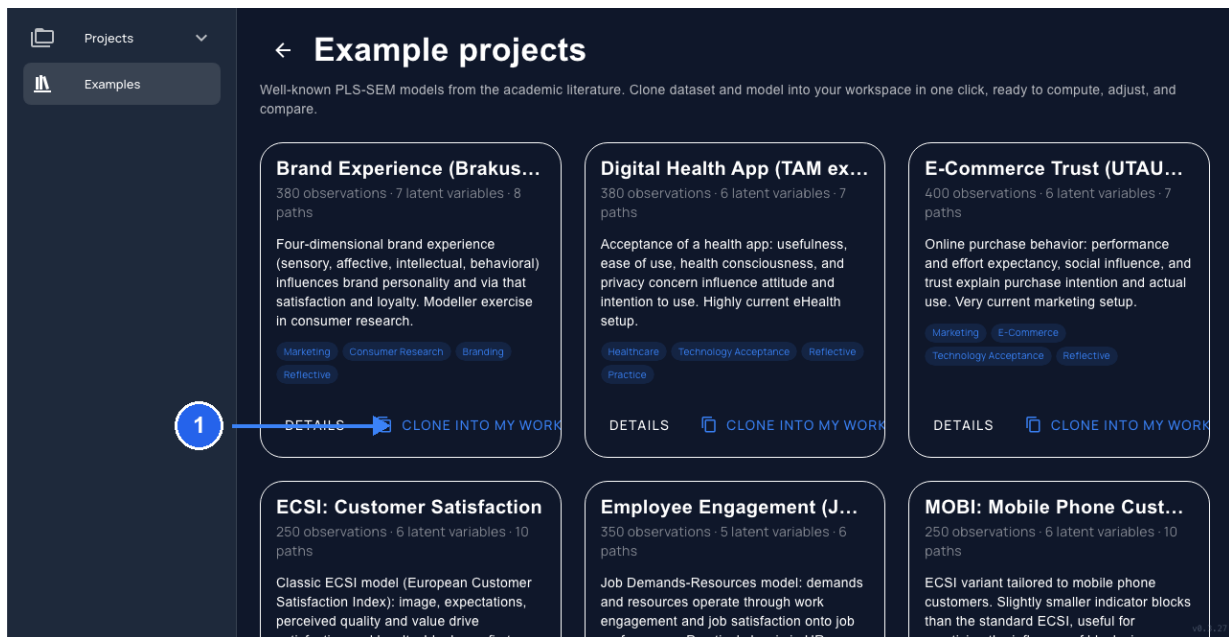


Fig. 3 La bibliothèque Exemples. Chaque carte affiche les statistiques du jeu de données et la citation ; cliquez sur une carte pour l'ouvrir, puis sur **Clone into my workspace** pour en faire une copie modifiable.

2. Cliquez sur **Clone into my workspace**. OpenPLS crée une copie privée sous votre compte. Vous pouvez librement supprimer des indicateurs, ajouter des LV, modifier des trajets, l'original reste intact pour les autres utilisateurs.

Les exemples sont des cas d'enseignement sous licence ouverte issus de la littérature PLS-SEM (*Tenenhous et al. 2005, Brakus & Schmitt 2009, Bakker & Demerouti 2017, Russett 1964, Venkatesh et al. 2012, Davis 1989*). Les citations complètes figurent sur chaque carte. Les jeux de données synthétiques sont clairement étiquetés et ont été simulés par rapport à la structure de trajets publiée à des fins pédagogiques uniquement.

2.4 Premier aperçu d'un projet

Une fois à l'intérieur d'un projet, vous voyez la barre d'onglets en haut :

- **Dataset** : téléverser, inspecter, modifier les conventions de codes manquants
- **Model** : construire le modèle (Editor / Form / Versions)
- **Results** : lire la sortie du calcul
- **Advanced** : les 13 méthodes avancées
- **Manage** : équipe, journal d'activité, paramètres du projet

Nous parcourons chaque onglet à tour de rôle. Prochaine étape : téléverser un jeu de données.

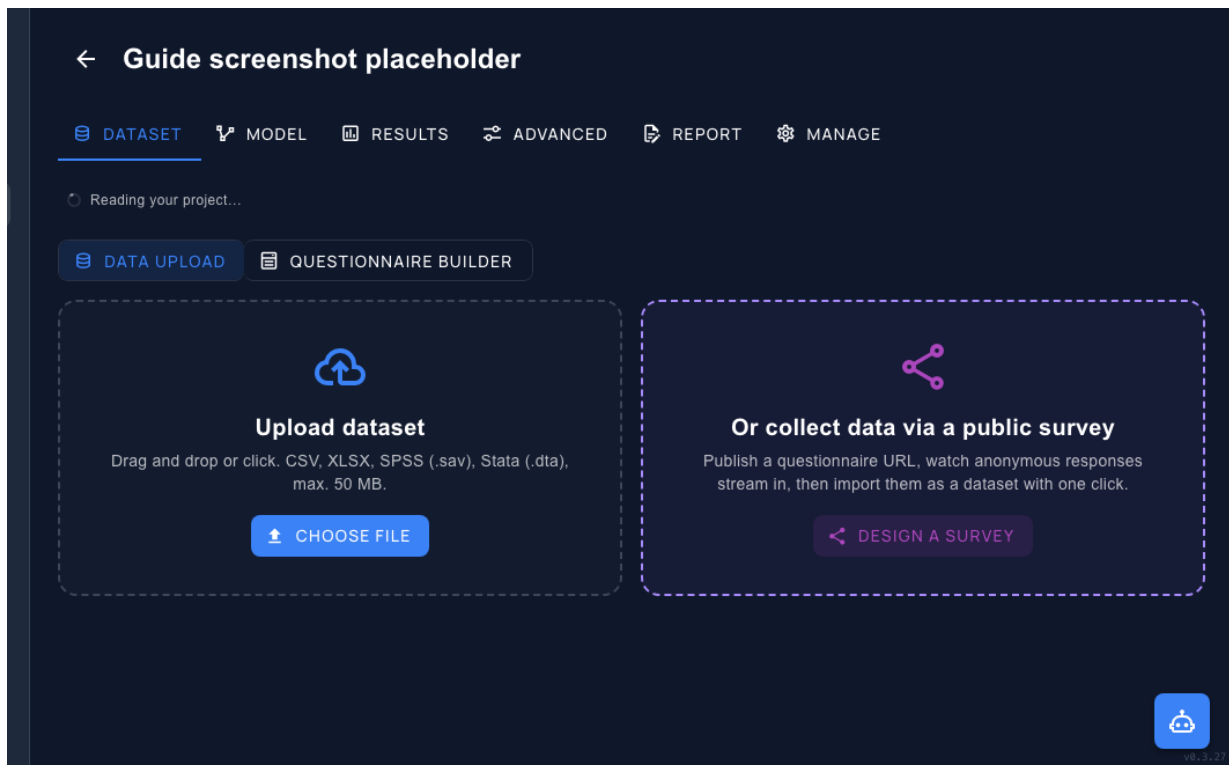


Fig. 4 Onglet Dataset vide. La barre d'onglets en haut permet de basculer entre Dataset, Model, Results, Advanced, Report et Manage. En dessous, un sous-sélecteur permet de choisir entre téléverser un fichier et construire un sondage public.

3 Jeux de données

Chaque projet a besoin d'exactly un jeu de données avant que vous puissiez construire un modèle. OpenPLS lit les formats **CSV**, **XLSX**, **SPSS .sav** et **Stata .dta**, jusqu'à 50 Mo par fichier.

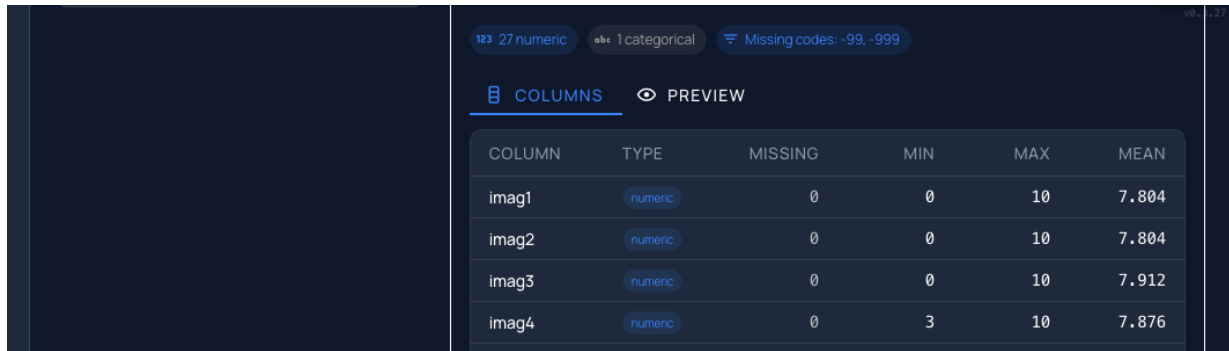
3.1 Le panneau de jeu de données vide

Un nouveau projet s'ouvre avec l'onglet Dataset actif. Si aucune donnée n'est encore attachée, vous verrez la zone de téléversement présentée dans la Figure 4.

Deux étapes pour importer des données :

1. Vérifiez que vous êtes sur l'onglet **Dataset**. C'est le premier onglet de chaque projet.
2. Glissez un fichier sur la zone de dépôt en pointillés, ou cliquez dessus pour ouvrir le sélecteur de fichiers de votre système d'exploitation.

Pour les téléversements CSV, OpenPLS ouvre ensuite une boîte de dialogue **CSV separator**. Elle prévisualise les premières lignes et suggère automatiquement le séparateur (,, ; , tabulation ou |); confirmez pour continuer.



COLUMN	TYPE	MISSING	MIN	MAX	MEAN
imag1	numeric	0	0	10	7.804
imag2	numeric	0	0	10	7.804
imag3	numeric	0	0	10	7.912
imag4	numeric	0	3	10	7.876

Fig. 5 Panneau Dataset après téléversement. La carte du jeu de données affiche la puce d'état Ready et les sentinelles de codes manquants actuelles ; le panneau principal à droite affiche les statistiques par colonne.

Les CSV provenant d'exports Excel européens utilisent généralement ';' comme séparateur. OpenPLS le détecte automatiquement, mais vérifiez que l'aperçu semble correct avant de cliquer sur Upload, se tromper de séparateur est le moyen le plus rapide de produire un jeu de données absurde.

3.2 Une fois le jeu de données prêt

L'analyse syntaxique se fait côté serveur et prend une seconde ou deux pour des fichiers typiques. Une fois terminée, la carte du jeu de données apparaît dans la colonne de gauche et ses détails s'affichent à droite (Figure 5). Deux puces sont importantes :

1. **Puce d'état** : devient verte et affiche "Ready" une fois l'analyse syntaxique terminée. Si elle reste rouge ("Error"), cliquez sur le jeu de données pour voir le message d'erreur.
2. **Puce des codes manquants** : montre les valeurs numériques qu'OpenPLS traite comme manquantes. La valeur par défaut -99, -999 correspond à la convention SPSS. Cliquez sur la puce pour modifier.

Le panneau de droite liste chaque colonne avec son type (numérique, chaîne, mixte), le nombre de cellules manquantes, et (pour les colonnes numériques) min, max et moyenne. Utilisez cela pour vérifier l'analyse : une colonne que vous attendiez numérique et qui revient en tant que string signifie généralement une cellule non numérique égarée.

3.3 Modifier les codes manquants

Certains jeux de données codent les valeurs manquantes comme vides, d'autres utilisent -99 (par défaut SPSS), d'autres encore utilisent 9999 ou -1. Se tromper est la **seule cause la plus fréquente** d'un rapport de bug "pourquoi mon R^2 est-il si bas ?", le modèle traite les valeurs sentinelles comme des données réelles, plombant les corrélations.

Cliquez sur la puce des codes manquants pour ouvrir l'éditeur présenté dans la Figure 6.

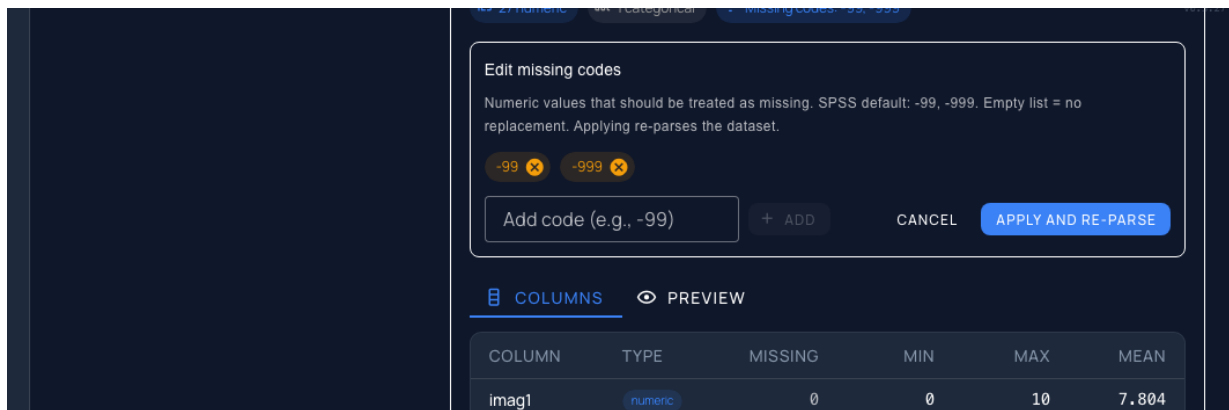


Fig. 6 Éditeur des codes manquants. Les puces provisoires sont supprimables via le **x** ; les nouvelles sentinelles sont ajoutées via l'entrée ; **Apply and re-parse** valide le changement et relit le fichier.

Les trois éléments de la Figure 6 :

1. **Sentinelles existantes** : chacune est une puce. Cliquez sur le **x** d'une puce pour la retirer de l'ensemble.
2. **Add code** : tapez n'importe quel entier (positif ou négatif, jusqu'à la convention de votre jeu de données) et cliquez sur **Add**. Elle apparaît comme une nouvelle puce.
3. **Apply and re-parse** : envoie le nouvel ensemble au serveur, qui relit le fichier avec les sentinelles mises à jour et rafraîchit les statistiques de colonnes. Attendez que le spinner du bouton s'arrête avant de continuer.

L'application des codes manquants réanalyse le fichier depuis le début. Si vous aviez déjà calculé un modèle, le calcul est invalidé, relancez-le après la nouvelle analyse.

3.4 Gérer plusieurs jeux de données

Un même projet peut contenir plusieurs jeux de données côte à côte (par exemple un par pays, ou un pilote vs. échantillon complet). Ajoutez-en d'autres en glissant ou en sélectionnant des fichiers supplémentaires. Chaque jeu de données obtient sa propre carte dans la colonne de gauche ; cliquez sur une carte pour la rendre active. Les modèles se lient à un jeu de données spécifique, donc changer le jeu de données actif depuis la liste des cartes ne change que ce que l'onglet Dataset affiche, le modèle pointe toujours vers celui avec lequel il a été créé.

3.5 Supprimer un jeu de données

Pour supprimer un jeu de données, survolez sa carte dans la colonne de gauche et cliquez sur l'icône poubelle. La suppression est instantanée et ne peut pas être annulée. Si un modèle du projet référence encore le jeu de données supprimé, son calcul générera une erreur jusqu'à ce que vous rattachiez un autre jeu de données.

Les jeux de données sont supprimés immédiatement sans possibilité d'annulation. Tout modèle du projet qui pointe toujours vers le jeu de données supprimé générera une erreur au calcul, soit rattachez un autre jeu de données dans l'onglet Model, soit supprimez aussi le modèle.

4 Construire un modèle

OpenPLS vous donne trois façons de façonner le modèle :

- **Editor** : le canevas visuel en glisser-déposer. C'est le flux de travail principal et la fonctionnalité phare d'OpenPLS.
- **Form** : un simple formulaire avec un tableau de LV et un tableau de trajets. Plus rapide lorsque vous connaissez le modèle par cœur ou lorsque vous le copiez depuis un article.
- **Versions** : le journal d'audit de chaque calcul passé. Chaque calcul prend un instantané du modèle + résultat afin que vous puissiez restaurer n'importe quel état antérieur.

Les trois sous-vues éditent le même modèle sous-jacent. Basculez librement.

4.1 L'éditeur visuel

Cliquez sur **Model** → **Editor** pour ouvrir le canevas présenté dans la Figure 7. La barre d'outils se trouve au-dessus du canevas ; la barre latérale des indicateurs à droite liste chaque colonne numérique du jeu de données.

En lisant la Figure 7 de gauche à droite, la barre d'outils expose :

1. **Sélecteur de modèle** : un projet peut contenir plusieurs modèles pour le même jeu de données. Choisissez-en un dans la liste déroulante.
2. **New model** : crée un nouveau modèle vide. La boîte de dialogue demande un nom ; vous pourrez le renommer plus tard dans Settings.
3. **Sélecteur de jeu de données** : chaque modèle est lié à un jeu de données. Si vous avez téléversé plus d'un CSV, choisissez ici.
4. **Undo / Redo** : Cmd+Z / Cmd+Shift+Z sur macOS, Ctrl+Z / Ctrl+Y sur Windows et Linux. Annuler revient en arrière sur les créations de LV, les affectations d'indicateurs et les tracés de trajets.
5. **Add LV** : dépose un nouveau cercle de variable latente sur le canevas à une position aléatoire et le sélectionne automatiquement.
6. **Auto layout** : exécute dagre pour organiser les nœuds de gauche à droite dans l'ordre topologique. Un moyen économique de passer d'un fouillis de cercles qui se chevauchent à quelque chose de prêt pour la publication.
7. **Fit to window** : recentre le canevas sur tous les nœuds visibles.
8. **Export model** : télécharge le modèle en tant que `.openpls.json` (format OpenPLS complet, incluant les positions) ou `.splsm` (XML compatible SmartPLS).

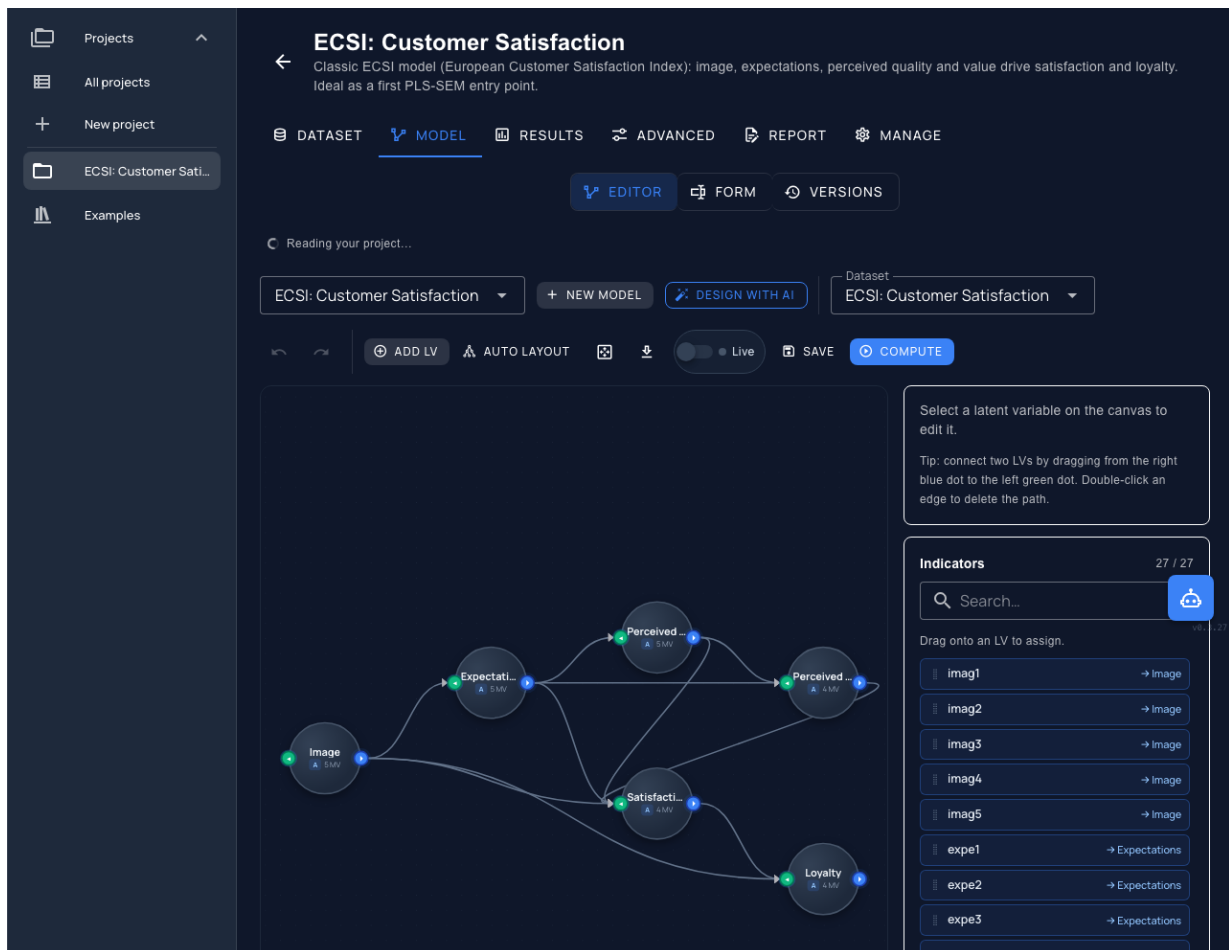


Fig. 7 L'éditeur visuel avec la barre d'outils (en haut), le canevas Vue Flow (au centre), la barre latérale des indicateurs (à droite).

9. **Live toggle** : activez-le, et OpenPLS recalcule le modèle 500 ms après chaque changement. Les coefficients de trajet apparaissent sur les arêtes, R^2 apparaît à l'intérieur de chaque LV endogène. Retour rapide pendant que vous itérez.
10. **Save** : écrit le modèle actuel dans la base de données. Il n'y a pas de sauvegarde automatique ; cliquez sur Save (ou Compute, qui sauvegarde implicitement) pour persister vos modifications.
11. **Compute** : exécute l'estimation complète côté serveur (bootstrap
 - métriques), écrit un document Result et navigue vers l'onglet Results.

4.2 Le canevas

Chaque **variable latente** s'affiche sous forme de cercle avec :

- Le nom de la LV
- Une pastille indiquant le mode de mesure : **A** (réflexif) ou **B** (formatif)
- Un décompte des indicateurs assignés, par exemple "5 MV"
- Une fois que des résultats existent, la valeur R^2 à l'intérieur du cercle

Chaque **trajet** s'affiche comme une flèche entre deux LV. Sur la LV source, le petit point bleu à droite est la **poignée source** ; sur la LV cible, le petit point vert à gauche est la **poignée cible**. Glissez d'un point source à un point cible pour tracer un nouveau trajet. Double-cliquez sur un trajet existant pour le supprimer.

Un clic droit ou la sélection d'une LV ouvre l'éditeur à droite (Figure 8).

1. **Name** : texte libre. Le renommage se propage à chaque trajet faisant référence à cette LV.
2. **Mode A / Mode B** : réflexif vs. formatif. Réflexif signifie que la LV cause ses indicateurs (changez la satisfaction, tous les items sat bougent ensemble) ; formatif signifie que les indicateurs définissent la LV (revenu, éducation, profession définissent ensemble le SES). Choisissez mal et les métriques de fiabilité deviennent soit sans signification (Mode B avec interprétation réflexive) soit ne convergent pas (Mode A avec un construit formatif).
3. **Indicators** : une sélection multiple sur toutes les colonnes numériques du jeu de données. L'ajout d'un indicateur ici apparaît immédiatement comme une flèche à l'intérieur du cercle de la LV. Alternativement, glissez des puces depuis la barre latérale **Indicators** à droite directement sur le cercle de la LV, OpenPLS dépose l'indicateur au relâchement.
4. **Delete LV** : la petite icône poubelle dans l'en-tête. Supprime la LV et tous les trajets pointant vers ou depuis elle.

La barre latérale **Indicators** à droite liste chaque colonne numérique restante, avec un badge indiquant quelle LV (le cas échéant) l'utilise déjà. Un même indicateur peut apparaître dans plusieurs LV, mais cela indique généralement une erreur de modélisation, enquêtez avant de continuer.

The screenshot shows the OpenPLS software interface for editing a PLS-SEM model. The main window is titled 'ECSI: Customer Satisfaction' and describes it as a 'Classic ECSI model (European Customer Satisfaction Index)'. The interface is divided into several sections:

- Left Sidebar:** Contains navigation links for 'Projects', 'All projects', 'New project', and a list of existing projects including 'ECSI: Customer Sati...' and 'Examples'.
- Top Navigation:** Includes tabs for 'DATASET', 'MODEL' (which is active), 'RESULTS', 'ADVANCED', 'REPORT', and 'MANAGE'. Below these are buttons for 'EDITOR', 'FORM', and 'VERSIONS'.
- AI Hints:** A section providing feedback on the model, such as 'Robust indicator counts across all six latent variables' and 'All indicator names match dataset columns'.
- Model Editor:** The central workspace shows a path diagram of the ECSI model. It includes latent variables represented by circles and their corresponding indicators represented by smaller circles. Arrows indicate the relationships between these variables.
- Right Panel (Latent variable configuration):** This panel is currently set to the 'Image' latent variable. It allows users to:
 - Change the 'Name' of the latent variable.
 - Select the measurement mode: 'A. REFLECTIVE' (selected) or 'B. FORMATIVE'.
 - Choose which indicators are associated with this latent variable from a list (imag1, imag2, imag3, imag4, imag5).
- Bottom Bar:** Contains buttons for 'ADD LV', 'AUTO LAYOUT', 'Live' (toggle), 'SAVE', and 'COMPUTE'.

Fig. 8 LV sélectionnée. La carte à droite vous permet de renommer, changer le mode de mesure, et choisir les indicateurs.

Fig. 9 La sous-vue Form : tableau des LV en haut (nom, mode, indicateurs), tableau des trajets en dessous, Save + Compute en haut à droite.

4.3 La vue formulaire

Tous les utilisateurs ne souhaitent pas cliquer sur des cercles. Basculez sur **Form** pour voir l'éditeur basé sur des tables (Figure 9).

Le formulaire est un simple formulaire HTML. Ajoutez des LV avec le bouton en bas du tableau des LV; choisissez les indicateurs dans une sélection multiple sur chaque ligne. Ajoutez des trajets avec le bouton sous le tableau des trajets; la source et la cible proviennent de la liste déroulante des LV. Tout ce que vous pouvez faire dans l'éditeur, vous pouvez le faire ici.

Quand utiliser le formulaire : copier-coller un modèle depuis un article, utilisateurs au clavier, ou construction automatisée de modèles.

4.4 Calcul en direct

Le bouton **Live** dans la barre d'outils active le recalcul incrémental. Dès que vous changez quelque chose (ajouter une LV, connecter un trajet, cocher un indicateur, renommer), OpenPLS applique un délai de 500 ms puis exécute une estimation PLS complète côté serveur. Le résultat revient et affiche :

- Les coefficients de trajet sur chaque arête
- R^2 et R^2 ajusté à l'intérieur de chaque LV endogène
- Les p-values sur les trajets (à partir d'un bootstrap qui s'exécute sur le dernier Compute complet, non rebootstrap à chaque frappe)

La puce Live dans la barre d'outils passe entre **computing...**, **waiting...** et **error** afin que vous sachiez dans quel état se trouve la tâche en arrière-plan.

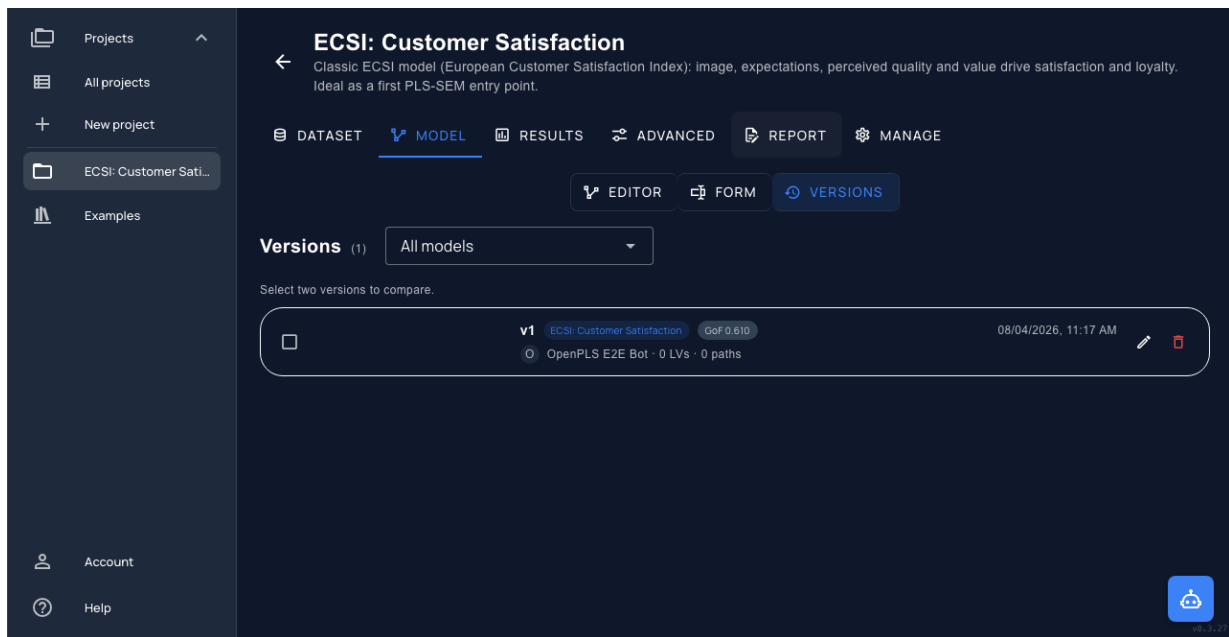


Fig. 10 La liste Versions. Chaque calcul antérieur est une carte avec les décomptes LV/trajets, le GoF et l'avatar du créateur.

Le calcul en direct est le moyen le plus rapide d'explorer ce qui se passe lorsque vous ajoutez un nouveau trajet ou réaffectez un indicateur. Désactivez-le pour de grands modèles où vous souhaitez effectuer plusieurs modifications avant d'appuyer manuellement sur Compute.

4.5 Versions

Chaque fois que vous cliquez sur **Compute**, OpenPLS prend un instantané complet du modèle + résultat dans une entrée versionnée. Basculez sur la sous-vue **Versions** (Figure 10) pour les parcourir.

Chaque carte de version affiche :

- **v#** : numéro de version séquentiel
- Le modèle auquel elle appartient (une puce)
- **GoF** : la goodness-of-fit pour le résultat de cette version, si elle a réussi
- L'avatar du créateur et une ligne de statistiques (décompte LV, décompte trajets)
- **Rename** (crayon), étiquetez la version pour référence future, par exemple "pré-test d'invariance" ou "soumission finale"
- **Delete** : supprime la version. Les documents modèle + résultat sous-jacents sont également supprimés.

Restaurer une version remplace l'état actuel du modèle live par l'instantané. Positions des trajets, indicateurs, mode, tout.

Comparer deux versions : cochez la case sur deux cartes. Un diff côte à côte s'ouvre à droite indiquant quels trajets ont été ajoutés, supprimés ou modifiés entre les deux.

Restaurer une version écrase l'état live de votre éditeur. Si vous avez des modifications non sauvegardées, cliquez d'abord sur Save (ou effectuez un nouveau Compute) pour qu'un instantané existe comme solution de repli.

5 Calculer et lire les résultats

Une fois que le modèle comporte au moins une LV endogène et que chaque LV a ≥ 1 indicateur, le bouton **Compute** dans la barre d'outils Editor/Form devient bleu plein. Cliquez dessus. Le calcul s'exécute côté serveur ; les exécutions typiques à l'échelle ECSI se terminent en 3 à 6 secondes. En cas de succès, OpenPLS navigue vers l'onglet Results.

5.1 L'en-tête Results

L'onglet Results (Figure 11) s'ouvre avec quatre cartes KPI en haut, trois boutons d'export à droite, et une barre d'onglets en dessous pour les tableaux détaillés.

L'en-tête affiche quatre cartes KPI :

1. **Goodness-of-Fit (GoF)** : $\sqrt{(\text{moyenne}(\text{communauté}) \times \text{moyenne}(R^2))}$. Ajustement global approximatif ; en dessous de 0,10 faible, 0,25 modéré, 0,36+ fort.
2. **SRMR** : Standardized Root Mean Square Residual. Écart entre corrélations observées et corrélations induites par le modèle. Inférieur à 0,08 est le seuil conventionnel pour un bon ajustement ; inférieur à 0,10 acceptable. La valeur d'ULS dans le sous-titre est une autre mesure d'écart.
3. **Paths** : le nombre de trajets du modèle interne dans le modèle estimé.
4. **LVs / Indicators** : le nombre de variables latentes et d'indicateurs totaux (MV). Utile comme vérification de cohérence lors de la comparaison d'analyses.

Au-dessus des KPI se trouve une liste déroulante de sélection de résultats listant chaque Compute passé pour le modèle actuel, horodaté. Basculez entre les calculs historiques sans quitter l'onglet.

À droite du sélecteur se trouvent les trois boutons d'**export** :

- **PDF** : un rapport prêt à imprimer (diagramme de trajets, tableaux, références).
- **XLSX** : chaque tableau de résultats dans un seul classeur, une feuille par métrique (Paths, Inner summary, Outer loadings, Reliability, HTMT, Fornell-Larcker, VIF, Effects, ...).
- **Report JSON** : un bundle JSON autonome contenant le modèle, le schéma du jeu de données et chaque tableau de résultats. Idéal pour le matériel supplémentaire dans un article : relancer plus tard exactement le même calcul depuis le bundle.

5.2 Inner summary (par défaut)

Le tableau **Inner Summary** liste chaque variable latente avec :

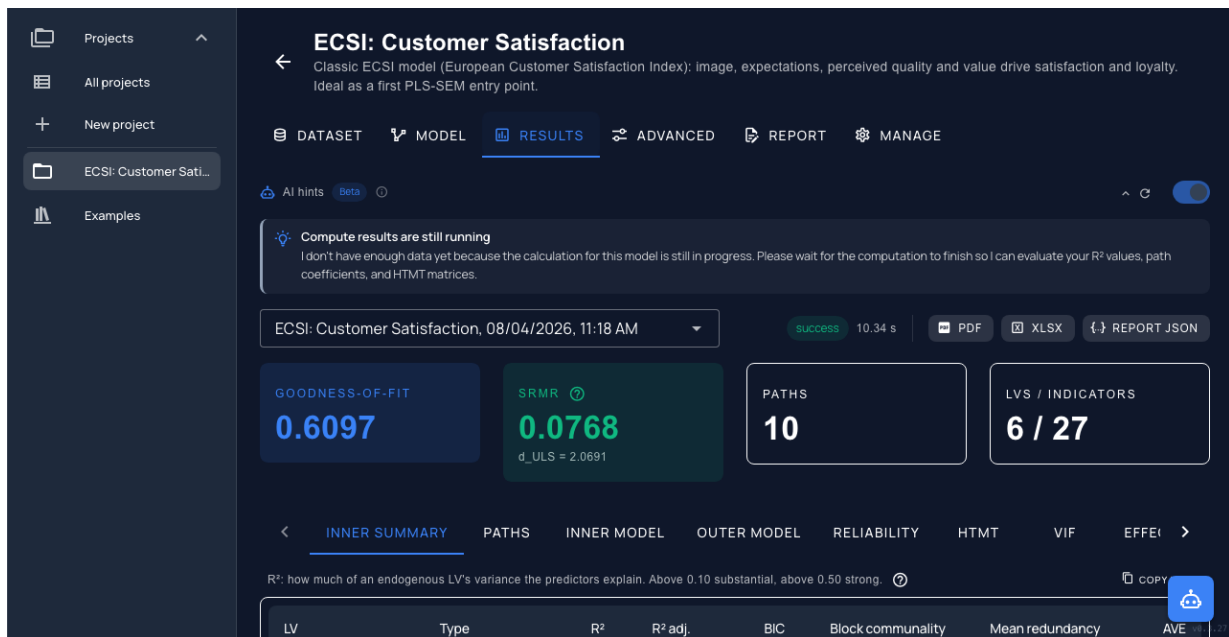


Fig. 11 Onglet Results : cartes KPI pour goodness-of-fit, SRMR, nombre de trajets, nombre de LV/MV. En dessous, les détails à onglets : Inner Summary, Paths, Inner Model, Outer Model, Reliability, HTMT, VIF, Effect Sizes, IPMA.

- **R²** : variance dans la LV expliquée par ses prédécesseurs. 0,10 faible, 0,25 modéré, 0,50 fort. Les LV exogènes (sans prédécesseurs) affichent 0.
- **R² adj.** : ajusté pour le nombre de prédicteurs. Préférez celui-ci lors de la comparaison entre modèles.
- **BIC** : Bayesian Information Criterion pour le modèle externe de la LV. Plus faible est meilleur ; significatif uniquement entre spécifications imbriquées.
- **Block communality** : saturation carrée moyenne des indicateurs de la LV. Plus élevée = mesure plus forte.
- **Mean redundancy** : quelle part de variance dans le bloc est “redondante” avec les prédicteurs de la LV.
- **AVE** : Average Variance Extracted. Au-dessus de 0,5 signifie que la LV capture plus de variance des indicateurs que l’erreur.

5.3 Paths

Basculez sur le sous-onglet **Paths** (Figure 12) pour le tableau des coefficients structurels.

Pour chaque trajet (source → cible), le tableau liste :

- **Estimate** : le coefficient de trajet standardisé. Interprétez-le comme un bêta d’une régression OLS.
- **Std. err.** : du bootstrap.
- **t** : estimation / erreur std. Au-dessus de 1,96, significatif à $\alpha = 0,05$ dans un test bilatéral.
- **p-value** : p du bootstrap, correspondant au t.
- **95% CI (lower, upper)** : IC de bootstrap par percentile. S’il exclut zéro, le trajet est signi-

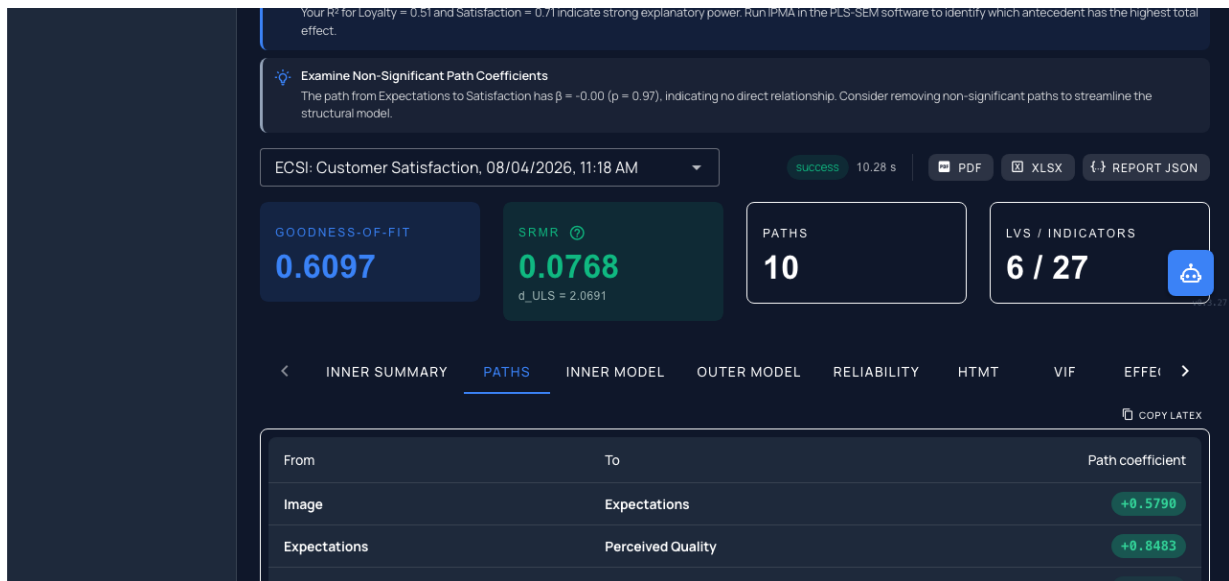


Fig. 12 Le sous-onglet Paths : chaque trajet du modèle interne avec son estimation, erreur standard, statistique t, p-value et IC 95%.

ficatif.

Copiez la version prête pour LaTeX via la petite icône de copie en haut à droite du tableau.

5.4 Modèle interne / modèle externe

L'onglet **Inner model** reformule les trajets dans un tableau plus large avec les paires de LV sur les lignes. **Outer model** l'inverse : une ligne par indicateur avec sa LV, la saturation (Mode A) ou le poids (Mode B), et la statistique t.

Interprétez les saturations : au-dessus de 0,708 ($\sqrt{0,5}$) signifie que la LV explique $\geq 50\%$ de la variance de l'indicateur. Les saturations inférieures à 0,4 sont candidates à la suppression ; entre 0,4 et 0,7 ne les gardez que si leur suppression plombe l'AVE.

5.5 Fiabilité

L'onglet Reliability affiche deux indices par LV plus deux diagnostics au niveau du bloc :

- **α de Cronbach** : l'indice traditionnel. Suppose des saturations tau-équivalentes ; plus conservateur.
- **Fiabilité composite (Dillon-Goldstein ρ)** : le défaut moderne PLS-SEM. 0,7-0,9 acceptable, $> 0,95$ suggère des indicateurs redondants.
- **1re / 2e valeur propre** : de la matrice de corrélation du bloc. Un écart clair entre elles (1re bien supérieure à 1, 2e ≈ 1) soutient l'unidimensionnalité d'un bloc réflexif.

Visez $\alpha > 0,7$ et $\rho > 0,7$ sur les construits réflexifs. Pour les construits formatifs, la fiabilité n'est pas significative, vérifiez plutôt le VIF.

La fiabilité cohérente de Dijkstra & Henseler (ρ_A) n'est rapportée que lorsque vous exécutez

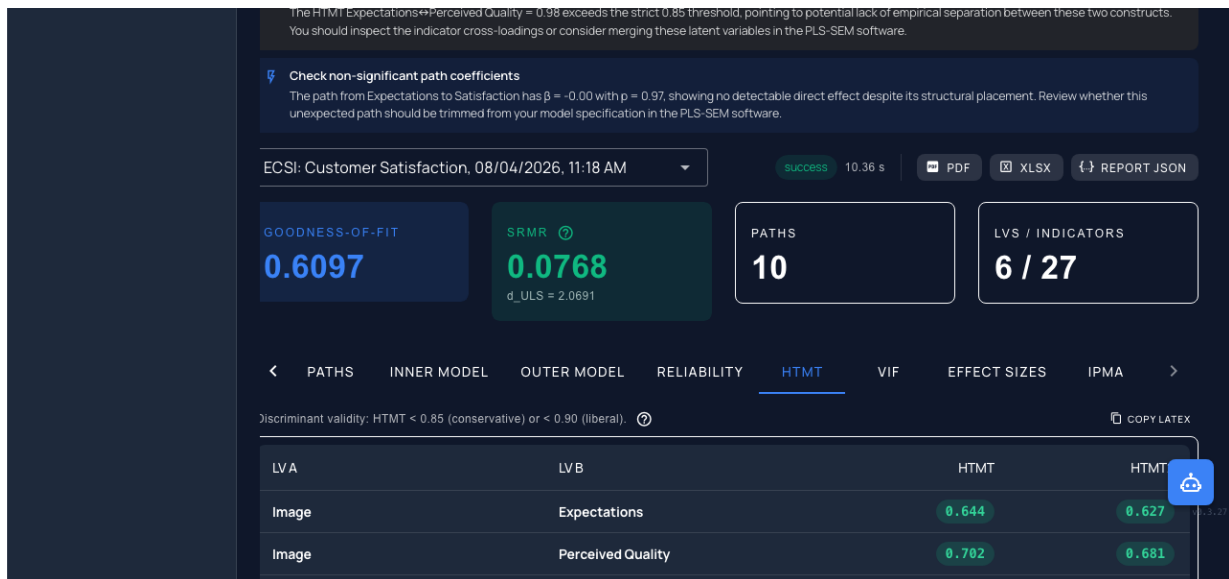


Fig. 13 Le sous-onglet HTMT : ratios heterotrait-monotrait dans une matrice triangulaire. Les cellules au-dessus du seuil (0,85 conservateur, 0,90 libéral) sont mises en évidence.

PLSc (voir Section 6.6).

5.6 HTMT

Le sous-onglet **HTMT** (Figure 13) affiche le ratio heterotrait-monotrait pour chaque paire de construits, avec les cellules rouges mettant en évidence les valeurs supérieures au seuil de validité discriminante.

HTMT est le test moderne de validité discriminante. Pour chaque paire de construits, il calcule le ratio des corrélations “hétérotrait” (inter-construits) aux corrélations “monotrait” (intra-construit). Si ce ratio approche 1, les deux construits sont indistinguables.

Seuils :

- < **0,85** (Henseler, Ringle & Sarstedt 2015, conservateur), sûr
- < **0,90** (Kline 2011, libéral), acceptable
- ≥ **0,90** : fusionnez les construits, retirez-en un, ou ré-inspectez les indicateurs

OpenPLS exécute également une version bootstrap (HTMT-BST) qui retourne un intervalle de confiance par paire. Si l'IC supérieur exclut 1,0, les construits sont démontrablement discriminants.

5.7 VIF

Variance Inflation Factor. Deux saveurs :

- **VIF externe** : pour les indicateurs au sein d'une LV formative. Détecte la redondance entre items formatifs ; gardez < 5 (< 3 plus strict).
- **VIF interne** : pour les LV prédictrices dans chaque bloc endogène. Détecte la colinéarité

entre prédicteurs ; mêmes seuils.

5.8 Effets

Effets directs, indirects et totaux pour chaque paire source → cible. Utile lors du rapport de médiation : l'effet direct est la flèche que vous avez tracée, l'effet indirect est la somme de tous les trajets via les LV intermédiaires, et le total est leur somme.

5.9 Ajustement du modèle

Sous la bande KPI, OpenPLS affiche également :

- **SRMR** et **dULS** : déjà couverts ci-dessus.
- **Matrice Fornell-Larcker** : l'alternative classique à HTMT. Les corrélations carrées hors-diagonale doivent être inférieures au $\sqrt{\text{AVE}}$ en diagonale pour la validité discriminante.

Entre HTMT et Fornell-Larcker, HTMT est le diagnostic plus récent et plus sensible. Rapportez les deux si vos relecteurs attendent l'un ou l'autre.

6 Méthodes avancées

L'onglet **Advanced** est l'endroit où OpenPLS va au-delà d'une exécution PLS basique. Treize méthodes sont regroupées en trois familles dans la navigation latérale :

- **Inférence** : Bootstrap, MGA, MICOM, Modération, Validité nomologique
- **Robustesse** : PLSc, Copule gaussienne, Biais de méthode commune
- **Extensions du modèle** : IPMA, PLSpredict, CVPAT, FIMIX-PLS, Modèle d'ordre supérieur

Chaque méthode suit la même forme : configurer les entrées en haut, cliquer sur Run, attendre que la puce d'état devienne verte, inspecter les tableaux de résultats en dessous. Chaque exécution passée est préservée et sélectionnable depuis la liste déroulante "Past runs" en bas (Figure 14).

6.1 Bootstrap

But. Calculer les erreurs standard, les statistiques t, les p-values et les intervalles de confiance pour chaque coefficient de trajet et saturation externe. Calcule également des intervalles accélérés corrigés du biais (BCa) pour les effets de médiation (Figure 15).

Entrées.

1. **Itérations** : par défaut 500, qualité publication ≥ 5000 . Chaque itération rééchantillonne avec remise et réestime le modèle, donc la durée d'exécution est à peu près linéaire par rapport à ce nombre.
2. **Seed** : optionnel, définit le RNG. Définissez une seed si vous avez besoin d'erreurs standard parfaitement reproductibles.

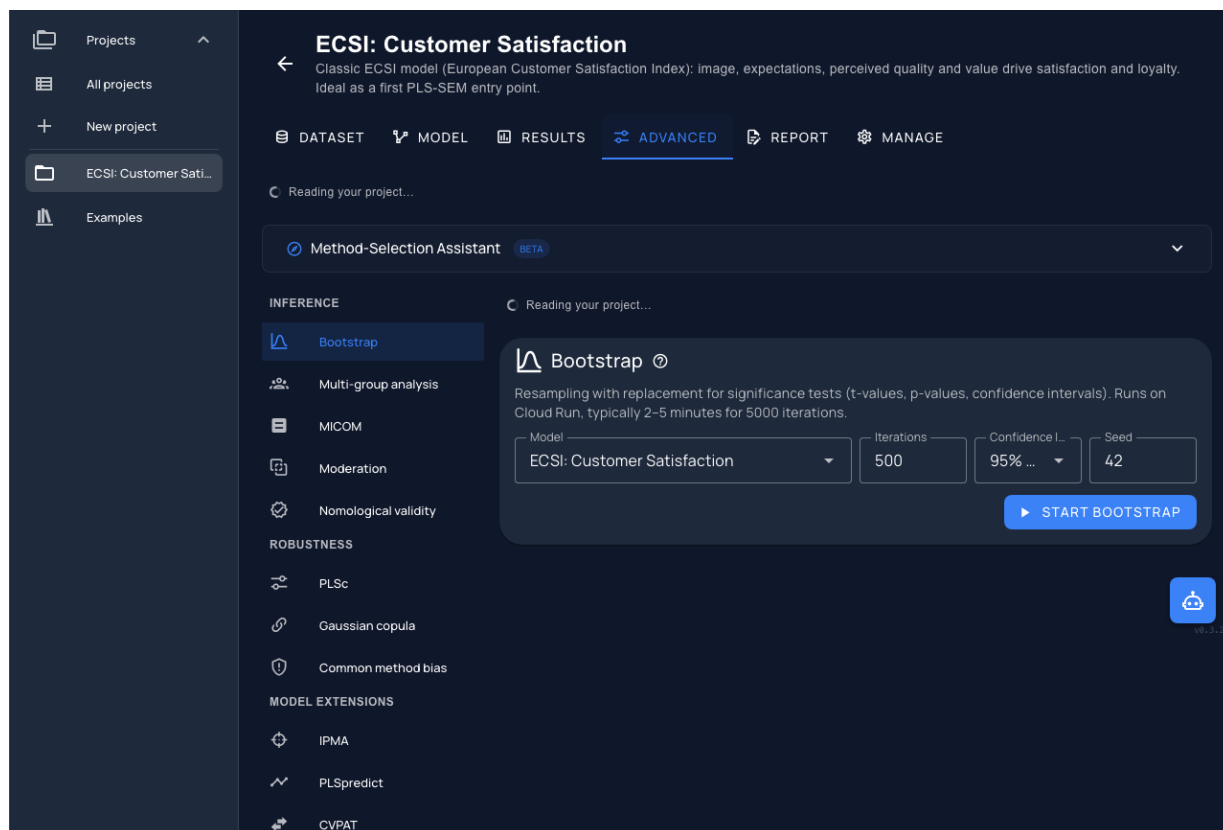


Fig. 14 L'onglet Advanced : 13 méthodes dans la navigation latérale, panneau actuel à droite.

Cliquez sur **Start bootstrap** pour lancer. S'exécute sur un service Cloud Run ; le panneau diffuse en continu la progression + ETA pendant l'itération.

Interprétation. Pour chaque trajet, le bootstrap vous donne une distribution sur B répliques. À partir de cette distribution, OpenPLS calcule l'estimation moyenne, SE, $t = \text{moyenne}/\text{SE}$, p-value, et IC par percentile.

6.2 Analyse multi-groupes (MGA)

But. Tester si les coefficients de trajet diffèrent entre groupes (femmes vs. hommes, UE vs. USA, traitement vs. contrôle) (Figure 16).

Entrées.

1. **Variable de regroupement** : une colonne du jeu de données qui divise l'échantillon. Les colonnes numériques peuvent être divisées par intervalles ; les colonnes de chaînes par valeur.
2. **Groupes** : une carte par groupe. Pour les colonnes de chaînes, cochez les valeurs qui appartiennent à chaque groupe (par exemple Groupe A = {Automotive}, Groupe B = {Fashion}). Pour les colonnes numériques, réglez min/max.
3. **Permutations** : 200 rapide, 1000 par défaut, 5000+ pour publication. MGA exécute un test basé sur les permutations par trajet.

AI hintsBeta

Run IPMA for Loyalty

Your R^2 for Loyalty = 0.51, making it a strong candidate for importance-performance matrix analysis. Run IPMA in the PLS-SEM software to contrast total effects against latent variable index values.

Evaluate PLSpredict for key endogenous targets

Your R^2 for Satisfaction = 0.71 and Loyalty = 0.51 exceed the 0.19 threshold. Run PLSpredict in the PLS-SEM software to generate case-level predictions and evaluate out-of-sample performance.

Check HTMT between Expectations and Perceived Quality

Your HTMT Expectations↔Perceived Quality = 0.98, signaling potential discriminant validity concerns. Consider treating these constructs as a higher-order construct in the PLS-SEM software.

Method-Selection AssistantBETA

INFERENCE

Bootstrap

Multi-group analysis

MICOM

Moderation

Nomological validity

ROBUSTNESS

PLSc

Gaussian copula

Common method bias

MODEL EXTENSIONS

IPMA

PLSpredict

CVPAT

FIMIX-PLS

Higher-order model

AI hintsBeta

Evaluate Discriminant Validity Against HTMT Thresholds

Your HTMT between Expectations and Perceived Quality reaches 0.98, exceeding the conservative 0.85 threshold. Review indicator overlap for these latent variables before finalizing model inferences.

Check Fornell-Larcker Criterion Violations

Fornell-Larcker evaluation shows some latent variables share higher correlations with others than their own square root of AVE (e.g. Expectations and Perceived Quality). Inspect cross-loadings to ensure unidimensionality.

Assess Structural Path Significance and Effect Sizes

Your R^2 for Loyalty = 0.51 and Satisfaction = 0.71 show strong explanatory power, but paths like Expectations -> Satisfaction ($p = 0.97$) are non-significant. Consider trimming unsupported paths to streamline the structural model.

Bootstrap

Resampling with replacement for significance tests (t-values, p-values, confidence intervals). Runs on Cloud Run, typically 2-5 minutes for 5000 iterations.

Model

Iterations

Confidence I...

Seed

ECSI: Customer Satisfaction

500

95% ...

42

START BOOTSTRAP

Bootstrap runs

Run

500 iter., success, 2 min ago

success500 iterations · $\alpha = 0.05$ · Seed 42 · 144.5s

Fig. 15 Panneau Bootstrap avec nombre d'itérations, seed et bouton Run.

AI hints Beta

Run IPMA for Brand Loyalty

Your R^2 for Brand Loyalty = 0.29, making it a strong target construct for the Importance-Performance Map Analysis. Use the advanced tab to run IPMA and identify which experiential dimensions drive loyalty most efficiently.

Evaluate out-of-sample prediction with PLSpredict

With endogenous R^2 values above 0.19 across Brand Loyalty (0.29), Brand Personality (0.24), and Brand Satisfaction (0.24), your model meets the criteria for predictive relevance. Set up PLSpredict in the advanced tab to test case-level indicator predictions.

Test for unobserved heterogeneity using FIMIX-PLS

Your sample size of $n = 380$ provides adequate statistical power to detect unobserved customer segments. Run FIMIX-PLS in the advanced tab to check whether latent segments affect your structural paths.

Method-Selection Assistant BETA

INFERENC

AI hints Beta

Bootstrap

Multi-group analysis

MICOM

Moderation

Nomological validity

ROBUSTNESS

PLSc

Gaussian copula

Common method bias

MODEL EXTENSIONS

IPMA

PLSpredict

CVPAT

FIMIX-PLS

Higher-order model

Use category column for grouping

Your dataset contains the column category with 380 rows, making it suitable for multi-group analysis in the PLS-SEM software. Check its unique levels to ensure each subgroup meets the minimum sample size of $n \geq 30$ before splitting.

Run measurement invariance testing first

Before comparing path coefficients across your groups, run the MICOM procedure in the PLS-SEM software to establish measurement invariance. Without configural and compositional invariance, group comparisons lack validity.

Target strong structural paths for group comparison

Your results show a strong path from Brand Satisfaction to Brand Loyalty with estimate = 0.54, and Affective Experience to Brand Personality with estimate = 0.30. These high-impact paths are prime candidates to test for group differences in the MGA tab.

Multi-Group Analysis (MGA)

Compares path coefficients between two or more groups using Henseler's permutation test.

Model

Brand Experience (Brakus & Schmitt)

Grouping variable

category (string)

Groups

Name

Group 1

Values (multi-select)

Automotive

Name

Group 2

Values (multi-select)

Fashion

Permutations

200

COMPUTE MGA

Previous MGA runs

Run

category · 200 permutations · 2 min ago

success

Column: category · Iterations: 200 · Duration: 141.3s

Path coefficients per group

Fig. 16 Le panneau MGA : choisir une colonne de regroupement, définir une carte par groupe, régler le nombre de permutations.

Interprétation. Pour chaque trajet, le tableau affiche l'estimation dans chaque groupe et une p-value sous l'hypothèse nulle "le trajet est égal entre les groupes". Si $p < 0,05$, l'effet diffère significativement entre les groupes.

Exécutez toujours **MICOM** en premier. Si l'invariance de mesure échoue à l'étape 2 (compositionnelle), les LV signifient des choses différentes dans chaque groupe et comparer les trajets devient sans signification.

6.3 MICOM

But. Tester l'**Invariance de mesure des modèles composites** entre deux groupes. Prérequis pour MGA/modération entre groupes (Figure 17).

Entrées. Identiques à MGA, variable de regroupement + exactement deux groupes + nombre de permutations.

Interprétation. Verdict en trois étapes par construit :

1. **Invariance configurale** : mêmes indicateurs, même algorithme. Automatiquement satisfait par OpenPLS.
2. **Invariance compositionnelle** : les scores composites de chaque LV corréleront près de 1 entre groupes. Une p-value $< 0,05$ signifie que les composites diffèrent significativement, arrêt, les résultats MGA ne sont pas interprétables.
3. **Invariance scalaire** : les moyennes et variances composites sont égales. Si les étapes 2 et 3 passent toutes les deux : **invariance totale**. Si seule l'étape 2 passe : **invariance partielle** : MGA reste valide pour comparer les trajets, mais pas pour comparer les moyennes latentes.

6.4 Modération

But. Tester si l'effet de X sur Y dépend d'un modérateur Z. Utilise l'approche en deux étapes (Henseler & Chin 2010) (Figure 18).

Entrées.

1. **Predictor (indépendant)** : le X dans $Y = X + Z + X \times Z$.
2. **Moderator** : le Z.
3. **Target (dépendant)** : le Y.
4. **Interaction LV name** : optionnel, par défaut X_x_Z .

Interprétation. OpenPLS refait le modèle avec une LV d'interaction ajoutée (produit des scores composites du prédicteur et du modérateur). La ligne **effet d'interaction** est la récompense : si sa p-value $< 0,05$, le modérateur change la relation $X \rightarrow Y$.

Le graphique **simple slopes** sous les tableaux le visualise : $X \rightarrow Y$ à des valeurs de modérateur basses ($M - 1 \text{ SD}$), moyennes, et élevées ($M + 1 \text{ SD}$). Si les pentes divergent, le modérateur

AI hints

Beta

Run IPMA for Brand Loyalty

Your R^2 for Brand Loyalty = 0.29. Run Importance-Performance Map Analysis in the PLS-SEM software to identify which experience dimensions drive loyalty relative to their performance.

Evaluate PLSpredict for Endogenous Constructs

Your endogenous constructs have meaningful R^2 values, such as Brand Loyalty at 0.29 and Brand Satisfaction at 0.24. Run PLSpredict in the PLS-SEM software to assess out-of-sample predictive relevance using case-level RMSE or MAE values.

Test for Unobserved Heterogeneity via FIMIX-PLS

Your sample size is $n = 380$, which easily clears the threshold for segmentation analysis. Run FIMIX-PLS in the PLS-SEM software to test if unobserved heterogeneity affects your path coefficients.

Method-Selection Assistant

BETA

INFERENCE

Bootstrap

Multi-group analysis

MICOM

Moderation

Nomological validity

ROBUSTNESS

PLSc

Gaussian copula

Common method bias

MODEL EXTENSIONS

IPMA

PLSpredict

CVPAT

FIMIX-PLS

Higher-order model

MICOM – Measurement Invariance

Three-step test (configural, compositional, scalar) that constructs are measured equivalently across two groups before running MGA or moderation.

Step 1 (Configural) same indicators, same algorithm, same data treatment in both groups — auto-satisfied by OpenPLS.

Step 2 (Compositional) the composite scores from group A and group B must correlate close to 1. A p-value below 0.05 means measurement is not comparable.

Step 3 (Scalar) given Step 2 holds, composite means and variances must be equal across groups. If both pass: full invariance. If only Step 2 passes: partial invariance — MGA is still valid for path comparison.

Model

Brand Experience (Brakus & Schmitt)

Grouping variable

category (string)

Groups (exactly two)

Group A

Group 1

Values (multi-select)

Automotive

Group B

Group 2

Values (multi-select)

Fashion

Permutations

200

COMPUTE MICOM

Previous MICOM runs

Run

category · Group 1 vs. Group 2 · 1 min ago

Fig. 17 Panneau MICOM : même UI de colonne de regroupement et de définition de groupe que MGA.

Simple slopes

Fig. 18 Le panneau Moderation : trois listes déroulantes de LV (Predictor / Moderator / Target).

amplifie X ; si elles convergent, il atténue.

6.5 Validité nomologique

But. Vérifier que chaque trajet hypothétisé est sorti avec le signe et la significativité attendus. Vérification de cohérence avant de rédiger les résultats.

Entrées. Auto-remplies depuis votre modèle, chaque trajet devient une ligne avec un bouton **signe attendu** : + pour “hypothétisé positif” ou – pour “hypothétisé négatif”. Réglez le signe pour chaque hypothèse, choisissez le niveau de significativité α (par défaut 0,05) et cliquez sur Run test.

Interprétation. Pour chaque hypothèse, le tableau affiche le signe estimé, la p-value du dernier bootstrap et un verdict (réussite / échec) par rapport au signe attendu à α . Les échecs sont candidats à un réexamen ou à un rapport en tant que résultats nuls.

6.6 PLSc

But. Estimation PLS cohérente. Corrige le biais d'atténuation du PLS standard lorsque les construits sont réellement à facteur commun plutôt que composites (Figure 19).

Entrées. Aucune, cliquez sur Run.

Interprétation. Relance exactement le même modèle avec la correction PLSc appliquée. Les coefficients de trajet s'éloignent généralement légèrement de zéro (la correction corrige le biais d'atténuation dû à une fiabilité finie). Rapportez à la fois le PLS standard et le PLSc si les relecteurs attendent une interprétation basée sur les facteurs.

Valide uniquement lorsque. Toutes les LV sont en Mode A (réflexif). Les LV en Mode B enfreignent l'hypothèse PLSc.

6.7 Copule gaussienne (endogénéité)

But. Tester si un prédictor est endogène (corrélé avec le terme d'erreur). Si oui, retourner des estimations corrigées de l'endogénéité via l'approche de Park & Gupta (2012) / Hult et al. (2018) (Figure 20).

Entrées.

1. **LV endogène** : choisissez la LV dont vous soupçonnez que les prédictors sont corrélés avec le terme d'erreur.
2. **Prédicteurs suspectés** : optionnel ; laissez vide pour tester tous les prédécesseurs de la LV endogène.
3. **Rééchantillonnages bootstrap** : par défaut 500, augmentez à 1000-5000 pour des IC de qualité publication.
4. **Seed** : optionnel.

Method-Selection Assistant BETA

INFERENCE

Bootstrap

Multi-group analysis

MICOM

Moderation

Nomological validity

ROBUSTNESS

PLSc

Gaussian copula

Common method bias

MODEL EXTENSIONS

IPMA

PLSpredict

CVPAT

FIMIX-PLS

Higher-order model

PLSc – Consistent PLS

Bias-corrected estimates for reflective constructs (Dijkstra & Henseler 2015). Returns ρ_A , dis-attenuated correlations, and corrected paths/loadings.

Model

ECSI: Customer Satisfaction

COMPUTE PLSc

Past runs

Run

PLSc · just now

success

PLSc stability warning

Maximum dis-attenuated correlation is 0.976 (≥ 0.85 ; Henseler/Ringle/Sarstedt 2015 HTMT threshold).

Maximum inner VIF is 56.68 (≥ 10 ; severe collinearity, Hair et al. 2022).

Under these conditions PLSc can return corrected paths outside $[-1, 1]$. Consider merging the highly-correlated constructs, modelling them as a higher-order construct, or dropping one.

SRMR: 0.061

d_ULS: 1296

Reliability per construct

LV	ρ_A	ρ_C	AVE	R^2	R^2 adj.	BIC
Image	0.858	0.830	0.503	—	—	—
Expectations	0.855	0.847	0.527	0.427	0.425	-129.38
Perceived Quality	0.878	0.872	0.578	0.952	0.952	-750.91
Perceived Value	0.853	0.835	0.563	0.861	0.859	-476.90
Satisfaction	0.891	0.896	0.596	0.877	0.871	-480.46

Fig. 19 Panneau PLSc, un clic sur les modèles avec uniquement des LV en Mode A.

30

Method-Selection Assistant BETA

INFERENCE

Bootstrap

Multi-group analysis

MICOM

Moderation

Nomological validity

ROBUSTNESS

PLSc

Gaussian copula

Common method bias

MODEL EXTENSIONS

IPMA

PLSpredict

CVPAT

FIMIX-PLS

Higher-order model

Gaussian copula – endogeneity test

Park & Gupta (2012) / Hult et al. (2018): tests whether a predictor correlates with the error term (endogeneity) and returns endogeneity-corrected path estimates.

Model

ECIS: Customer Satisfaction

Endogenous LV

Satisfaction

Suspected predictors (optional)

Leave empty to test all predecessors.

Bootstrap resamples

200

Seed (optional)

42

COMPUTE COPULA TEST

Past runs

Run

Endo=Satisfaction · just now

success

Endogenous LV: Satisfaction · Bootstrap resamples = 200

Copula coefficients per predictor

Predictor	γ (copula term)	SE	t	p	CvM p (non-norm.)	Decision
Image	-0.020	0.226	-0.088	0.930	0.042	no endogeneity detected
Expectations	0.133	0.226	0.591	0.554	0.077	copula not admissible (normal)
Perceived Quality	0.122	0.364	0.334	0.738	0.044	no endogeneity detected
Perceived Value	-0.400	0.255	-1.569	0.117	0.010	no endogeneity detected

Endogeneity-corrected path estimates

COPY CSV

Path

Estimate

Fig. 20 Le panneau Copula : sélecteur de LV endogène, rééchantillonnages bootstrap.

31

Interprétation. Pour chaque prédicteur suspecté, OpenPLS rapporte un coefficient de terme de copule γ , sa p-value, et un p CvM (Cramér-von Mises) pour la non-normalité du prédicteur (requis par la méthode). Le tableau des trajets augmentés affiche les coefficients corrigés si le terme de copule est significatif.

Valide uniquement lorsque. Les prédicteurs sont non normaux. Si le p CvM d'un prédicteur est $> 0,10$, la correction par copule n'est pas fiable.

6.8 Biais de méthode commune (CMB, Lindell-Whitney)

But. Détecter le biais de méthode via la procédure de variable marqueur de Lindell & Whitney (2001) (Figure 21).

Entrées.

1. **Variable marqueur** : une colonne numérique théoriquement non liée qui n'est PAS un indicateur d'une LV du modèle. Exemples : démographiques comme `tenure_years` ou `age`.
2. **Significativité α** : par défaut 0,05.

Interprétation. OpenPLS retire la plus petite corrélation marqueur-LV observée de chaque corrélation de construit et rapporte les trajets qui perdent leur significativité. Les trajets qui basculent de significatif à non significatif sont suspects d'une inflation de méthode commune.

Valide uniquement lorsque. Votre jeu de données contient une colonne numérique en dehors du modèle. Sinon, choisissez un autre échantillon ou exécutez le test à facteur unique de Harman manuellement.

6.9 IPMA

But. Importance-Performance Map Analysis. Répond à "quels construits comptent le plus pour la cible, et lesquels d'entre eux sont sous-performants ?" (Figure 22)

Entrées.

1. **LV cible** : généralement le résultat qui vous intéresse (Fidélité, Adoption, ...).

Interprétation. Pour chaque prédécesseur de la cible, OpenPLS calcule :

- **Importance** = effet total (direct + indirect) sur la cible
- **Performance** = moyenne du score composite de la LV, remise à l'échelle 0-100

Tracé comme nuage de points (Performance sur x, Importance sur y). En haut à gauche = importance élevée, performance basse = le plus grand levier d'amélioration. En haut à droite = les deux élevés = forces à préserver.

Method-Selection Assistant

BETA

INFERENCE

Bootstrap

Multi-group analysis

MICOM

Moderation

Nomological validity

ROBUSTNESS

PLSc

Gaussian copula

Common method bias

MODEL EXTENSIONS

IPMA

PLSpredict

CVPAT

FIMIX-PLS

Higher-order model

Common method bias (Lindell-Whitney)

Marker-variable procedure: partial out the smallest marker-LV correlation and check which path correlations lose significance (Lindell & Whitney 2001).

Model

Employee Engagement (JD-R)

Marker variable

tenure_years (numeric)

Significance level (α)

0.05

▶ RUN TEST

A theoretically unrelated numeric column from the dataset. Cannot be an indicator of any LV in the model.

Past runs

Run

tenure_years · just now

success

Marker variable: tenure_years · $r_M = 0.003$ · $\alpha = 0.05$

Marker-variable correlations

LV	$r(\text{marker, LV})$
Job Resources	0.003
Job Demands	-0.133
Work Engagement	-0.065
Job Satisfaction	0.010
Job Performance	-0.047

Pairwise LV correlations before / after adjustment

COPY LATEX

LV pair	r (unadjusted)	p (unadjusted)	r (adjusted)	p (adjusted)	Verdict
Job Resources ↔ Job Demands	0.060	0.265	0.057	0.287	unchanged
Job Resources ↔ Work Engagement	0.538	< 0.001	0.536	< 0.001	unchanged
Job Resources ↔ Job Satisfaction	0.466	< 0.001	0.464	< 0.001	unchanged
Job Resources ↔ Job Performance	0.375	< 0.001	0.374	< 0.001	unchanged
Job Demands ↔ Work Engagement	-0.174	0.001	-0.177	< 0.001	unchanged

Fig. 21 Panneau CMB : choisir une colonne marqueur et exécuter.

Method-Selection Assistant

BETA

INFERENCE

Bootstrap

Multi-group analysis

MICOM

Moderation

Nomological validity

ROBUSTNESS

PLSc

Gaussian copula

Common method bias

MODEL EXTENSIONS

IPMA

PLSpredict

CVPAT

FIMIX-PLS

Higher-order model

Importance-Performance Map (IPMA)

Identify constructs and indicators with high importance but low performance, prime levers for improvement.

Model

ECSI: Customer Satisfaction

Target latent variable

Expectations

Endogenous LV whose drivers you want to rank.

Scale minimum (optional)

Scale maximum (optional)

Rescales indicator scores to a 0, 100 performance index. Defaults to data min/max.

RUN IPMA

Past IPMA runs

Run

Expectations · just now

success

Target latent variable: Expectations

Latent-variable importance / performance

LV	Importance (total effect)	Performance (0-100)
Image	0.579	73.36

Indicator-level breakdown

LV	Indicator	Outer weight	Normalized weight
Image	imag1	0.098	0.146
	imag2	0.157	0.234
	imag3	0.157	0.233
	imag4	0.077	0.114
	imag5	0.184	0.274
Expectations	expe1	0.106	0.176
	expe2	0.141	0.233
	expe3	0.119	0.197
	expe4	0.099	0.165
	expe5	0.138	0.229
Perceived Quality	qual1	0.107	0.187
	qual2	0.135	0.236
	qual3	0.117	0.206
	qual4	0.096	0.168
	qual5	0.116	0.203
Perceived Value	val1	0.175	0.302

Fig. 22 Panneau IPMA : choisir la LV cible, exécuter.

6.10 PLSpredict

But. Évaluer la **pertinence prédictive hors échantillon**. Le R^2 est en échantillon ; PLSpredict vous dit si le modèle généralise (Figure 23).

Entrées.

1. **k-fold** : par défaut 10. Plus élevé = plus petits plis de test.
2. **Répétitions** : par défaut 1. Augmentez à 10+ pour faire la moyenne sur différentes attributions de plis et réduire la variance.
3. **Seed** : pour la reproductibilité.

Interprétation. Pour chaque indicateur, le tableau liste :

- **Q^2_{predict}** : R^2 prédictif validé par croisement. Au-dessus de 0 significatif ; plus élevé est meilleur.
- **RMSE_PLS** vs. **RMSE_LM** : prédictions PLS vs. un benchmark linéaire. Si le RMSE PLS est plus faible pour la majorité des indicateurs, le PLS a une valeur prédictive au-delà de l'alternative linéaire.

6.11 CVPAT

But. Cross-Validated Predictive Ability Test. Compare le modèle PLS à un benchmark (moyenne des indicateurs ou modèle linéaire) via un test t sur la perte hors échantillon (Figure 24).

Entrées. Benchmark + k-fold + répétitions + seed. Les valeurs par défaut sont sûres.

Interprétation. Pour chaque LV endogène, OpenPLS rapporte la différence de perte (PLS – benchmark) avec une p-value. Différence de perte négative + $p < 0,05$ = le PLS prédit mieux que le benchmark, une affirmation forte.

6.12 FIMIX-PLS

But. PLS à mélange fini. Découvre des classes latentes de répondants lorsque vous suspectez une hétérogénéité mais ne connaissez pas le regroupement (Figure 25).

Entrées.

1. **Nombre de classes (K)** : essayez 2..5, comparez les critères d'ajustement.
2. **Redémarrages EM** : meilleur de n départs aléatoires. Plus = plus robuste.
3. **Itérations maximales, tolérance** : contrôles de convergence ; laissez les valeurs par défaut.

Interprétation. Pour chaque K, OpenPLS estime les trajets spécifiques aux classes + une proportion de mélange p par classe. Comparez **AIC**, **BIC**, **CAIC** et **entropie (EN)** entre les valeurs de K, le coude en BIC combiné avec $EN > 0,6$ identifie le “bon” K.

Une fois K décidé, exportez les affectations de classes et relancez le PLS standard par classe pour une inférence détaillée. Ou utilisez-les comme regroupement dans MGA.

Method-Selection Assistant

INFERENCE

Bootstrap

Multi-group analysis

MICOM

Moderation

Nomological validity

ROBUSTNESS

PLSc

Gaussian copula

Common method bias

MODEL EXTENSIONS

IPMA

PLSpredict

CVPAT

FIMIX-PLS

Higher-order model

PLSpredict

k-fold cross-validated out-of-sample predictive power vs. a linear-model benchmark (Shmueli et al. 2019).

Model

ECSI: Customer Satisfaction

Folds (k)

10

Repeats

1

Seed (optional)

42

Number of cross-validation folds. Common: 5 or 10.

Repeat the k-fold procedure with different splits and average.

RUN PLSPREDICT

Past runs

Run

k=10, no predictive power · just now

success

Overall verdict: no predictive power

k = 10 · Repeats: 1

0 better than LM · 22 worse · 0 tie · 22 total

Indicator summary

Out-of-sample (k-fold cross-validation).

LV	Indicator	RMSE (PLS)	MAE (PLS)	MAPE (PLS)	RMSE (LM)	MAE (LM)	MAPE (LM)	Q ² _PLS
Expectations	expe1	1.832	1.400	27.6%	1.808	1.362	26.4%	
Expectations	expe2	1.953	1.433	31.8%	1.876	1.383	29.4%	
Expectations	expe3	2.121	1.637	36.1%	2.080	1.612	34.3%	
Expectations	expe4	1.536	1.165	17.4%	1.489	1.161	17.1%	
Expectations	expe5	2.081	1.654	32.9%	2.055	1.596	30.6%	
Perceived Quality	qual1	1.903	1.462	23.1%	1.341	1.062	16.6%	
Perceived Quality	qual2	2.068	1.602	25.4%	1.337	1.059	16.3%	
Perceived Quality	qual3	2.201	1.727	36.0%	1.622	1.197	22.0%	
Perceived Quality	qual4	1.619	1.254	21.2%	1.222	0.987	16.0%	
Perceived Quality	qual5	1.971	1.527	32.3%	1.433	1.086	19.3%	
Perceived Value	val1	1.949	1.496	24.9%	1.540	1.149	18.5%	
Perceived Value	val2	1.682	1.245	20.4%	1.560	1.144	17.4%	

Fig. 23 Panneau PLSpredict : k-fold, répétitions, seed.

Method-Selection Assistant

BETA

INFERENCE

Bootstrap

Multi-group analysis

MICOM

Moderation

Nomological validity

ROBUSTNESS

PLSc

Gaussian copula

Common method bias

MODEL EXTENSIONS

IPMA

PLSPredict

CVPAT

FIMIX-PLS

Higher-order model

CVPAT (Cross-Validated Predictive Ability Test)

Compare PLS out-of-sample predictions against an indicator-average or linear-model benchmark using a paired t-test (Liengaard et al. 2021).

Model

ECSI: Customer Satisfaction

Benchmark

IA (indicator average)

Choose which benchmark the PLS model is compared against.

Folds (k)

10

Repeats

1

Seed

42

Significance level (α)

0.05

RUN CVPAT

Past runs

Run

IA, k=10 · just now

success

Benchmark: IA · k = 10 · repeats = 1 · α = 0.05

Overall test

COPY LATEX

n	Loss (PLS)	Loss (benchmark)	Δ (PLS - benchmark)	t	p (1-sided)	Verdict
250	83.605	100.920	-17.315	-6.62	< 0.001	PLS better

Per-construct test

COPY LATEX

LV	Loss (PLS)	Loss (benchmark)	Δ (PLS - benchmark)	p (1-sided)	Verdict
Expectations	18.358	21.673	-3.315	< 0.001	PLS better
Loyalty	19.269	23.292	-4.023	< 0.001	PLS better
Perceived Quality	19.254	23.063	-3.809	< 0.001	PLS better
Perceived Value	14.631	17.481	-2.850	< 0.001	PLS better

Fig. 24 Panneau CVPAT : sélecteur de benchmark (IA = moyenne des indicateurs, LM = modèle linéaire), k-fold, répétitions.

Method-Selection Assistant

BETA

INFERENCE

Bootstrap

Multi-group analysis

MICOM

Moderation

Nomological validity

ROBUSTNESS

PLSc

Gaussian copula

Common method bias

MODEL EXTENSIONS

IPMA

PLSpredict

CVPAT

FIMIX-PLS

Higher-order model

FIMIX-PLS segmentation

Finite-mixture EM detection of unobserved latent classes (Hahn et al. 2002).

Model

ECSI: Customer Satisfaction

Number of classes (K)

3

EM restarts

5

Max iterations

500

Convergence tolerance

0.000001

Seed (optional)

42

Try K = 2.5 and compare BIC. 2..8 allowed.

Best of n random starts. More = more robust.

RUN FIMIX

Past runs

Run

K = 3 · just now

success

K = 3

Log-likelihood: -1068.66

Parameters: 62

Class sizes (mixing proportions ρ)

COPY

CSV

Class	ρ (proportion)	n (hard-assigned)
1	0.320	91
2	0.286	73
3	0.394	8

Per-class structural-model paths

Class

Class 1

Per-class structural-model paths

COPY

CSV

Path	Estimate
(intercept) → Expectations	-0.349
Image → Expectations	1.012
(intercept) → Perceived Quality	0.285
Expectations → Perceived Quality	0.945
(intercept) → Perceived Value	0.193
Expectations → Perceived Value	0.385
Perceived Quality → Perceived Value	0.456

Fig. 25 Panneau FIMIX : nombre de classes, redémarrages EM, tolérance.

6.13 Construit d'ordre supérieur (HOC)

But. Combiner plusieurs LV de premier ordre en un seul construit de second ordre via l'approche disjointe en deux étapes (Sarstedt et al. 2019) (Figure 26).

Entrées.

1. **Name** : le nom de la LV du HOC, par exemple BrandExperience.
2. **LV de premier ordre** : les composants à combiner (au moins 2).
3. **Mode HOC** : A (réflexif) ou B (formatif).

Interprétation. OpenPLS exécute l'étape 1 (PLS normal pour obtenir les scores des LV de premier ordre), puis l'étape 2 (un nouveau PLS avec le HOC à la place des quatre dimensions).
Rapporte :

- **Saturations** : LV de premier ordre sur le HOC (Mode A) ou poids (Mode B).
- **R² (étape 2)** : variance des cibles en aval du HOC expliquée.
- **Trajets (étape 2)** : coefficients structurels dans le modèle ré-estimé.

Comparez Mode A vs. Mode B en réajustant avec l'autre mode et en vérifiant lequel produit une fiabilité et des trajets plus propres.

Method-Selection Assistant

INFERENCE

Bootstrap

Multi-group analysis

MICOM

Moderation

Nomological validity

ROBUSTNESS

PLSc

Gaussian copula

Common method bias

MODEL EXTENSIONS

IPMA

PLSpredict

CVPAT

FIMIX-PLS

Higher-order model

Higher-order construct (HOC)

Disjoint two-stage approach (Sarstedt et al. 2019): combines multiple first-order LVs into a higher-order construct and re-estimates the structural model.

Model

Brand Experience (Brakus & Schmitt)

Higher-order construct name

BrandExperience

First-order LVs

Sensory Experience

Affective Experience

Intellectual Experience

Behavioral Experience

HOC mode

Mode A (reflective)

Select at least two LVs to combine into the HOC.

COMPUTE HOC

Past runs

Run

BrandExperience · Mode A · just now

success

BrandExperience ← Sensory Experience, Affective Experience, Intellectual Experience, Behavioral Experience · Mode A (reflective)

First-order loadings on the HOC

First-order LV

Loading

Brand Loyalty

0.290

Brand Personality

0.238

Brand Satisfaction

0.222

BrandExperience

0.000

Path coefficients (stage 2)

Path

Estimate

BrandExperience → Brand Personality

0.488

Fig. 26 Panneau HOC : nommer le HOC, choisir 2+ LV de premier ordre, choisir Mode A ou B.

7 Exports

Chaque résultat dans OpenPLS peut quitter l'outil dans l'un des quatre formats. Les boutons d'export se trouvent dans l'en-tête de l'onglet Results, au-dessus des cartes KPI, et sont également disponibles depuis la liste déroulante d'export de modèle dans la barre d'outils Editor.

7.1 Rapport PDF

Ce que vous obtenez. Un PDF prêt à imprimer avec :

- Une couverture avec les métadonnées du modèle + jeu de données
- Le diagramme de trajets (rendu à partir des positions actuelles de l'Editor)
- Chaque tableau de résultats de l'onglet Results, formaté pour l'impression
- Des références aux méthodes OpenPLS (chaque métrique cite l'article qui l'a définie)

Quand l'utiliser. À joindre à une soumission d'article, à partager avec un collaborateur non technique, à inclure dans une présentation.

Nom de fichier. {model_name}_report.pdf, assaini pour supprimer les espaces et les barres obliques.

7.2 Classeur Excel (XLSX)

Ce que vous obtenez. Un classeur avec une feuille par tableau de résultats. Noms des feuilles tels qu'ils apparaissent dans le fichier :

- Overview, métadonnées d'exécution (temps de calcul, GoF, SRMR, décompte LV/trajets)
- Inner Summary, R^2 , R^2 ajusté, AVE, communauté par LV
- Model Fit, SRMR + d_ULS (uniquement lorsque calculés)
- Path Coefficients, estimations pour chaque trajet du modèle interne
- Inner Model, avec bootstrap SE, t, p, IC lorsque disponibles
- Outer Model, saturations (Mode A) ou poids (Mode B) par indicateur
- Effect Sizes f^2 , tailles d'effet directes pour chaque trajet prédicteur
- Predictive Relevance Q^2 , redondance validée par croisement par LV
- VIF, Outer et VIF, Inner, colinéarité
- HTMT, matrice heterotrait-monotrait
- Reliability, α de Cronbach, fiabilité composite, valeurs propres
- Model, LVs et Model, Paths, la spécification du modèle elle-même

Feuilles conditionnelles, ajoutées uniquement lorsque l'exécution avancée correspondante existe :

- Nomological Validity, signe + verdict par hypothèse
- CMB (Lindell-Whitney), corrélations corrigées par marqueur
- CVPAT, test de capacité prédictive validée par croisement

Quand l'utiliser. Le relecteur veut des chiffres bruts, ou vous souhaitez reformater les tableaux dans le style maison de votre article.

Nom de fichier. `{model_name}_results.xlsx`.

7.3 Bundle Report JSON

Ce que vous obtenez. Un JSON autonome avec :

- Spécification complète du modèle (LV, indicateurs, trajets, positions, mode de mesure)
- Schéma du jeu de données (noms de colonnes, types, décomptes de manquants)
- Chaque tableau de résultats verbatim
- Métadonnées de calcul (horodatage, durée, version OpenPLS)

Quand l'utiliser. Comme **matériel supplémentaire** pour un article. Quiconque importe le JSON peut inspecter exactement ce que vous avez estimé sans exécuter OpenPLS.

Nom de fichier. `{model_name}.report.json`.

7.4 Export de modèle (barre d'outils Editor)

La barre d'outils Editor a une icône **download** ouvrant un menu avec deux formats d'export du modèle uniquement :

- **JSON (.openpls.json)** : modèle OpenPLS complet incluant les positions. Aller-retour : vous pouvez importer ceci dans un autre projet OpenPLS pour réutiliser le modèle avec un jeu de données différent.
- **SmartPLS (.splsm)** : un fichier XML compatible avec SmartPLS 3 et 4. Vous permet de transmettre le modèle à un collaborateur sur cet outil.

Ce sont des exports de modèle uniquement ; ils ne contiennent pas de résultats. Utilisez le bundle Report JSON pour cela.

7.5 Snippets LaTeX

Chaque tableau de résultats dans l'onglet Results a une petite icône **Copy LaTeX** en haut à droite. Cliquez dessus, collez directement dans le code source .tex de votre article. Le LaTeX généré utilise booktabs (`\toprule`, `\midrule`, `\bottomrule`) et correspond au style de tableau conventionnel dans JMS, MIS Quarterly et journaux similaires.

Les snippets LaTeX intègrent le nom du modèle, le nom du jeu de données et la version OpenPLS dans la légende du tableau pour la traçabilité. Ajustez la légende dans votre article si vous voulez un aspect plus propre.

7.6 Reproductibilité

Pour un article, le bundle de reproductibilité idéal est :

1. Le **Report JSON** (résultats et modèle + schéma du jeu de données).

2. Le **jeu de données brut** (un fichier supplémentaire, si la licence le permet).
3. Une courte note pointant vers `openpls.app` pour l'estimation.

N'importe quel lecteur peut alors relancer exactement le même calcul sans dépendre de votre installation locale.

Les valeurs exportées sont les mêmes chiffres que vous voyez dans l'onglet Results. Les comparaisons avec SmartPLS sur des jeux de données PLS-SEM publiés sont en cours ; les derniers résultats sont liés depuis `openpls.app/validation`.

8 Collaboration

OpenPLS traite les projets comme des espaces de travail partageables. Invitez des co-auteurs, des assistants de recherche ou des relecteurs à consulter ou modifier le même modèle. Chaque action laisse une piste d'audit afin que vous puissiez voir qui a fait quoi et quand.

Tout ce qui concerne la collaboration se trouve sous **Manage** dans la barre d'onglets. Trois sous-vues : **Team**, **Activity**, **Settings**.

8.1 Le panneau d'équipe

Ouvrez **Manage** → **Team** pour accéder au panneau présenté dans la Figure 27.

Trois sections s'empilent :

1. **Team** : chaque membre actuel avec son nom, e-mail, avatar et pastille de rôle. Le propriétaire (créateur du projet) est marqué. À droite de chaque ligne se trouvent les actions de changement de rôle et de suppression. L'action de suppression n'est visible que pour le propriétaire.
2. **Invite person** : saisie d'e-mail + liste déroulante de rôle + bouton Invite. Envoie un e-mail d'invitation signé via Resend. Le destinataire peut accepter via un lien qui ouvre `/invitations/{id}`.
3. **Pending invitations** : une carte par invitation en attente avec l'e-mail invité, l'horodatage et une action **Revoke**.

8.2 Rôles

Trois rôles :

- **Owner** : créateur, peut tout faire y compris supprimer le projet.
- **Editor** : peut modifier le jeu de données, le modèle, exécuter des calculs, exécuter des méthodes avancées, modifier les paramètres. Ne peut pas supprimer le projet ni inviter de nouveaux membres (seul le propriétaire le peut).
- **Viewer** : lecture seule. Voit chaque résultat et export, ne peut rien modifier.

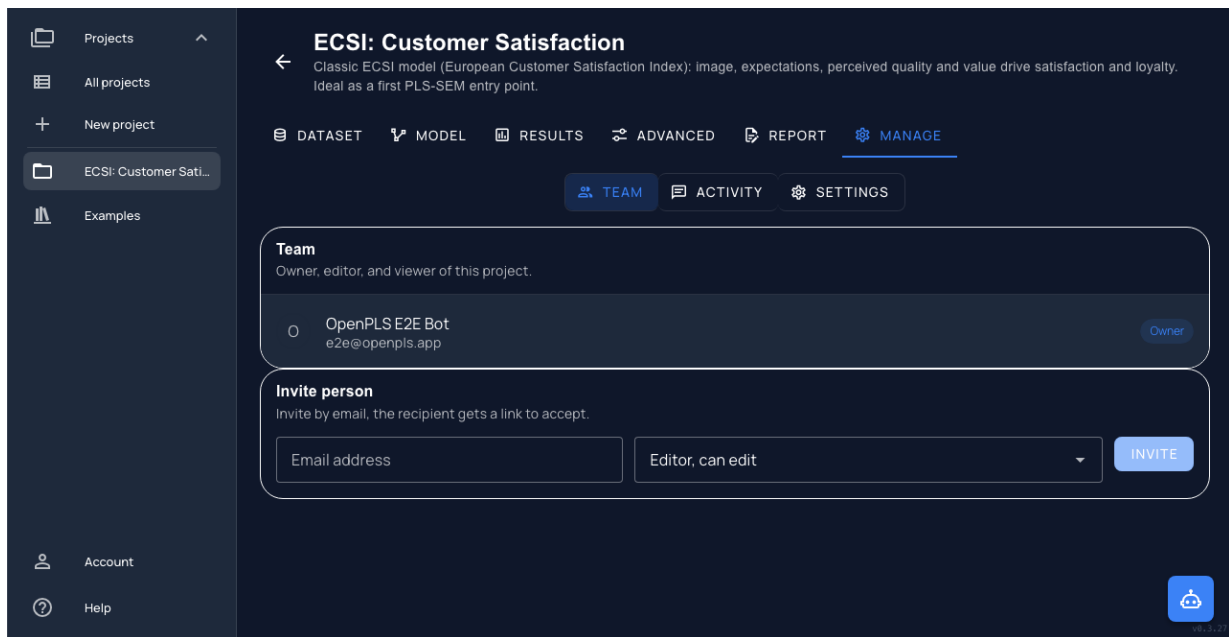


Fig. 27 La sous-vue Team : liste des membres en haut, formulaire d'invitation en dessous, invitations en attente en bas.

Les changements de rôle prennent effet immédiatement et apparaissent dans le journal d'activité.

8.3 Envoyer une invitation

1. Tapez l'e-mail de l'invité dans le champ **Email address**.
2. Choisissez son rôle : **Editor, can edit** ou **Viewer, read only**.
3. Cliquez sur **Invite**.

OpenPLS crée une entrée d'invitation dans la base de données et envoie à l'invité un e-mail avec le lien d'acceptation. Si l'adresse e-mail appartient déjà à un utilisateur OpenPLS, l'invitation apparaît directement sous sa propre route / invitations.

Copier le lien d'invitation. Chaque carte d'invitation en attente a une icône "Copy link" qui met l'URL d'acceptation dans le presse-papiers, utile lorsque les filtres e-mail du destinataire sont agressifs.

Révoquer. Cliquez sur **Revoke** sur une carte en attente. L'invitation devient invalide; le lien d'acceptation ne fonctionne plus.

Les utilisateurs invités qui n'ont pas encore de compte OpenPLS peuvent en créer un via le flux d'acceptation (leur e-mail est pré-rempli). L'invitation garde leur place jusqu'à ce qu'ils acceptent, pas besoin de s'inscrire d'abord puis d'être réinvité.

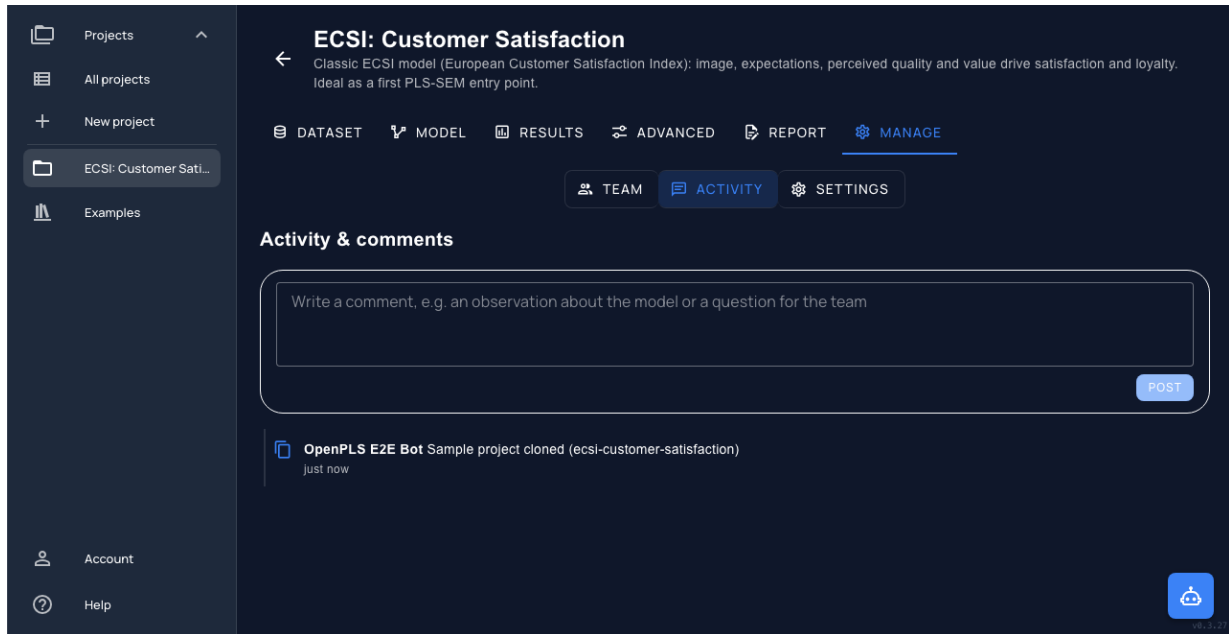


Fig. 28 La sous-vue Activity : flux chronologique de chaque événement du projet, avec icônes et acteur.

8.4 Le journal d'activité

Basculez sur la sous-vue **Activity** (Figure 28) pour la piste d'audit.

Le backend enregistre une entrée par événement. Événements actuellement émis :

- **Événements d'équipe** : membre invité, invitation acceptée, invitation révoquée, e-mail d'invitation échoué, rôle de membre modifié, membre parti, exemple de projet cloné.
- **Modèle calculé** : un calcul principal complet est terminé.
- **Exécutions de méthodes avancées** : MICOM, Modération, PLSc, Copula, IPMA, PLS-predict, FIMIX, HOC, Nomological, CMB, CVPAT. Une entrée par achèvement réussi.

Non (encore) enregistrés : exécutions Bootstrap, exécutions MGA, sauvegardes individuelles de modèles, téléversements de jeux de données et ré-analyses de jeux de données. Bootstrap et MGA s'exécutent sur des services Cloud Run qui écrivent leurs documents d'exécution directement sans toucher au journal d'activité, consultez plutôt l'historique "Past runs" propre au panneau.

Commentaires. Le flux d'activité inclut également un compositeur de commentaires. Les commentaires sont stockés comme entrées de niveau supérieur et fusionnés dans le flux chronologiquement, ils ne sont pas imbriqués sous un événement spécifique. Utilisez les commentaires pour annoter ce qu'un collègue devrait remarquer à propos d'une exécution.

8.5 Quitter un projet

Les éditeurs et les visualiseurs voient un bouton **Leave** sur leur propre ligne dans la liste d'équipe. Cliquer dessus retire le projet de votre espace de travail et libère la place. Le propriétaire ne peut pas partir, il doit d'abord supprimer le projet ou transférer la propriété.

Le transfert de propriété n'est pas encore exposé dans l'UI. Dans la version actuelle, le propriétaire est la personne qui a cliqué sur "New project" et le reste pour la durée de vie du projet. Le transfert de propriété est sur la feuille de route, jusque-là, contactez le support si vous devez transmettre un projet.

8.6 Ce que voient les collaborateurs

Les éditeurs obtiennent la même UI que le propriétaire moins les actions de la zone dangereuse. Les visualiseurs voient :

- Tous les onglets, Dataset, Model, Results, Advanced, Manage
- Tout le contenu en lecture seule
- Les boutons d'export, les visualiseurs peuvent télécharger les PDF, XLSX, JSON
- Les icônes Copy-LaTeX sur les tableaux

Les visualiseurs ne peuvent pas :

- Modifier le modèle ou le jeu de données
- Calculer ou déclencher une méthode avancée
- Inviter quelqu'un ou changer les rôles
- Modifier les paramètres

Si un visualiseur essaie de cliquer sur une action de modification, OpenPLS affiche un toast discret "permission refusée" plutôt que d'échouer silencieusement.

9 Paramètres et langue

La sous-vue **Settings** sous Manage gère les métadonnées au niveau du projet et la zone dangereuse. Le **sélecteur de langue** dans la barre supérieure gère la locale de l'UI pour la session en cours et la persiste dans votre profil utilisateur afin qu'elle vous suive entre les appareils.

9.1 Paramètres du projet

Ouvrez **Manage** → **Settings** pour accéder au panneau présenté dans la Figure 29.

Deux sections :

1. **Project details** : les mêmes champs nom + description que dans la boîte de dialogue New-project, modifiables à tout moment. Cliquez sur Save pour persister. Une alerte de succès confirme l'écriture.
2. **Danger zone** : le bouton **Delete project**. Cliquer dessus ouvre une boîte de dialogue de confirmation demandant d'écrire le nom du projet pour double vérification. La suppression est en cascade : le projet, ses jeux de données, modèles, résultats, versions et toutes les exécutions de méthodes avancées sont supprimés. Ne peut pas être annulée.

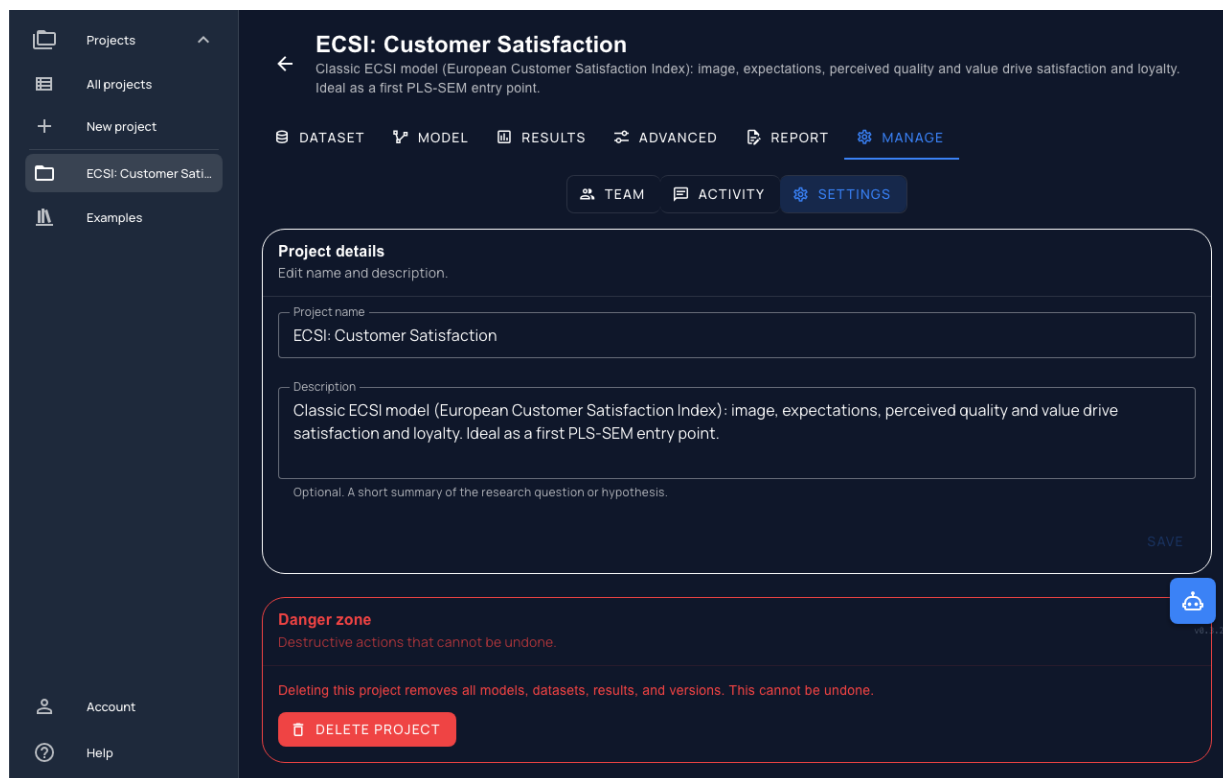


Fig. 29 La sous-vue Settings : formulaire nom + description en haut, zone dangereuse en bas.

Seul le propriétaire voit la carte de zone dangereuse. Les éditeurs et visualiseurs ne voient que la section des détails du projet.

La suppression d'un projet supprime également l'historique des invitations et le journal d'activité. Si vous voulez une archive de la piste d'audit avant la suppression, exportez d'abord la vue Activity (disponible via l'icône de téléchargement dans la barre d'outils Activity).

9.2 Langue

OpenPLS est livré avec huit locales UI :

- English (par défaut)
- Deutsch
- Español
- Français
- Português (Brasil)
- Simplified Chinese
- Italiano
- Japanese

Cliquez sur le drapeau dans la barre supérieure pour ouvrir le menu de langues (Figure 30).

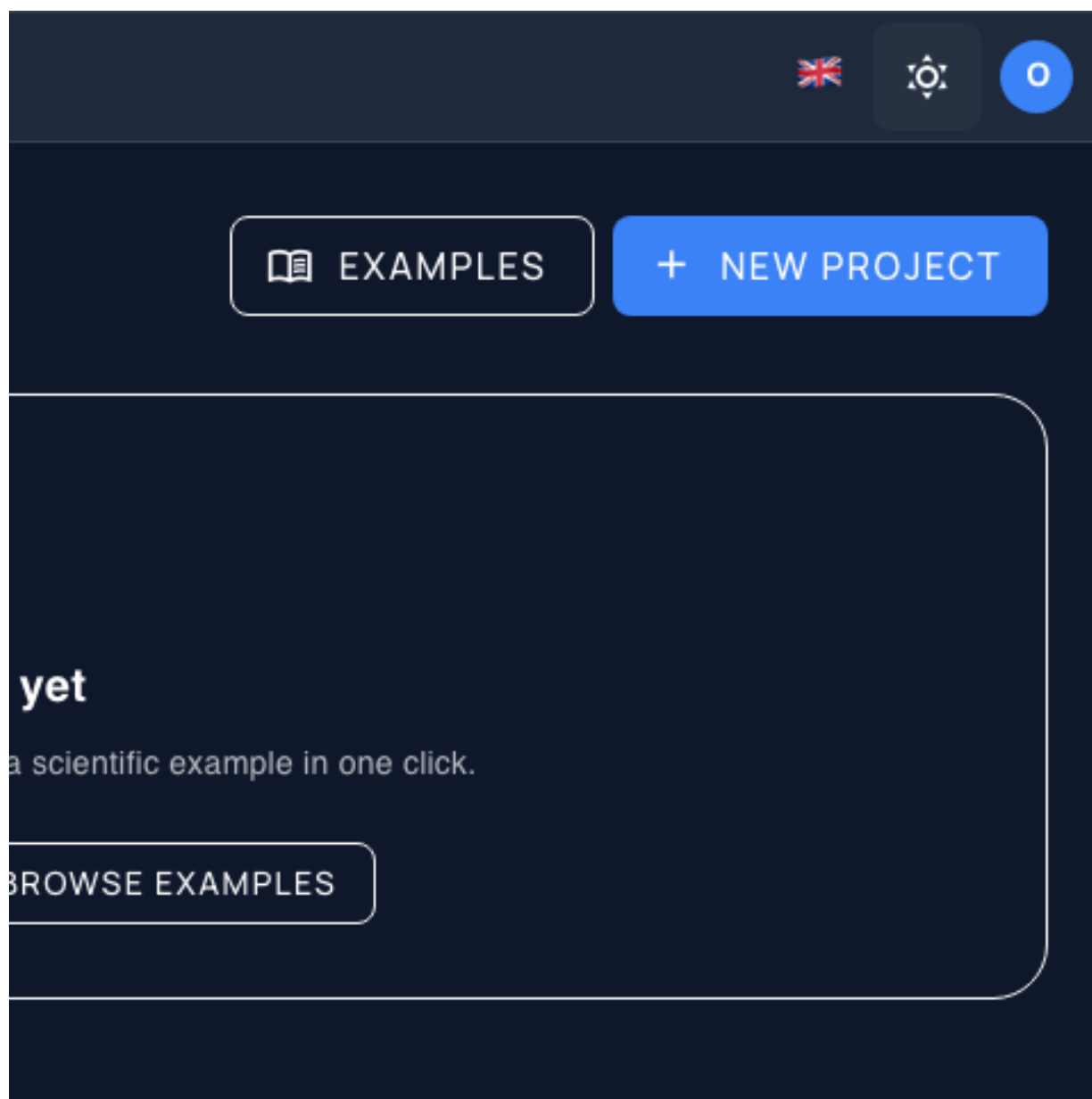


Fig. 30 La liste déroulante des langues depuis la barre supérieure. La locale actuelle est mise en évidence.

Choisissez une locale. OpenPLS récupère le bundle de messages (petit, ~30-60 Ko) et effectue un nouveau rendu. Le choix est persisté dans votre profil utilisateur, la prochaine fois que vous vous connectez depuis n'importe quel appareil, vous arriverez dans la même locale.

Ce qui est traduit.

- Toutes les étiquettes UI, boutons, boîtes de dialogue, toasts
- Les pages d'aide (/help)
- Les légendes du PDF de rapport et les titres de section
- Les modèles d'e-mail pour les invitations, la réinitialisation de mot de passe, la vérification

Ce qui n'est pas traduit.

- Les valeurs de métriques et les noms de colonnes, les statistiques restent au standard scientifique (étiquettes numériques latines, en-têtes de colonnes anglais). C'est intentionnel afin que les chiffres puissent être copiés proprement dans des articles en anglais.
- Les citations et longues descriptions des exemples de projets, les citations scientifiques sont dans la langue d'origine de publication.

Les modèles d'e-mail (invitation, réinitialisation de mot de passe, vérification) sont actuellement en anglais uniquement, même lorsque la locale du profil du destinataire est définie sur une autre langue. La localisation complète des e-mails est sur la feuille de route.

9.3 Paramètres du compte

Votre propre profil se trouve à /account (lien dans la barre latérale). Modifiable :

- **Nom d'affichage** : affiché dans le panneau d'équipe et le journal d'activité.
- **Avatar** : cliquez pour téléverser ; PNG ou JPEG, 5 Mo max, rogné en cercle.
- **Locale préférée** : même effet que le sélecteur de la barre supérieure mais persisté directement.
- **Mot de passe** : changez ici. Tapez le mot de passe actuel une fois et le nouveau mot de passe deux fois ; un e-mail de confirmation n'est pas requis.
- **Préférences e-mail** : un seul bouton "Recevoir les mises à jour produit par e-mail". Les e-mails transactionnels (invitations, réinitialisation de mot de passe, vérification) sont toujours envoyés indépendamment de ce paramètre.

Déconnectez-vous via le bouton d'avatar rond en haut à droite de la barre supérieure (à côté du bouton de thème et du sélecteur de langue).

9.4 Thème

Le bouton de thème de la barre supérieure (icône soleil/lune) bascule entre les modes clair et sombre pour la session en cours. Le mode sombre est le défaut. Le choix du thème est stocké dans `localStorage`, il ne se synchronise donc pas entre les appareils.

10 Aide et lectures complémentaires

10.1 Aide intégrée à l'application

OpenPLS est livré avec un centre d'aide intégré à `/help`, accessible depuis la barre latérale de chaque projet ou depuis `cloud.openpls.app/help`. La Figure 31 montre la page d'aperçu.

Six sections :

- **How-to** : guides pas à pas orientés tâches reflétant les chapitres de ce guide, mais en versions concises. Le moyen le plus rapide de chercher “comment je fais pour ...” sans charger un PDF complet.
- **Metrics** : chaque métrique qu'OpenPLS rapporte, avec la formule, les seuils d'interprétation et l'article qui l'a définie. Si vous n'êtes pas sûr pourquoi R^2 ajusté est différent de R^2 , commencez ici.
- **Choose** : arbres de décision pour les questions courantes : “quand mon construit est-il réflexif vs. formatif?”, “quelle méthode avancée s'applique à mon hypothèse?”, “quelle taille de bootstrap choisir?”.
- **Advanced** : une page par méthode avancée avec le même contenu que le chapitre 6 de ce guide, plus des exemples par méthode et des présentations d'interprétation. Deep-links depuis l'application : cliquer sur la petite icône ? sur n'importe quel panneau Advanced saute à l'ancre de la page d'aide correspondante.
- **Pitfalls** : les erreurs de modélisation récurrentes que nous voyons dans les tickets de support : valeurs sentinelles avalant des observations valides, mauvais mode de mesure, comparaison de groupes incomparables. Lisez-les avant votre premier projet sérieux.

Les pages d'aide sont localisées dans les huit langues UI.

10.2 Le moteur OpenPLS (open-source)

Le code d'estimation qui alimente OpenPLS est un paquet Python open source appelé **openpls-engine**, publié sous GPL-3.0 à <https://github.com/jojacobsen/openpls-engine>. Ce que vous calculez dans le cloud peut également être exécuté localement avec :

```
pip install openpls-engine
```

Le paquet inclut :

- L'estimateur PLS-SEM principal (correspond aux sorties SmartPLS 4 à 4 décimales sur les cas validés)
- Chaque méthode avancée décrite au chapitre 6
- CLI + API Python pour des exécutions par lots reproductibles
- Une image Docker pour l'auto-hébergement clé en main

Si vous voulez auto-héberger l'ensemble de l'UI OpenPLS, le moteur est le composant de calcul ; voir la feuille de route sur le dépôt pour l'état actuel de l'orchestration Docker Compose.

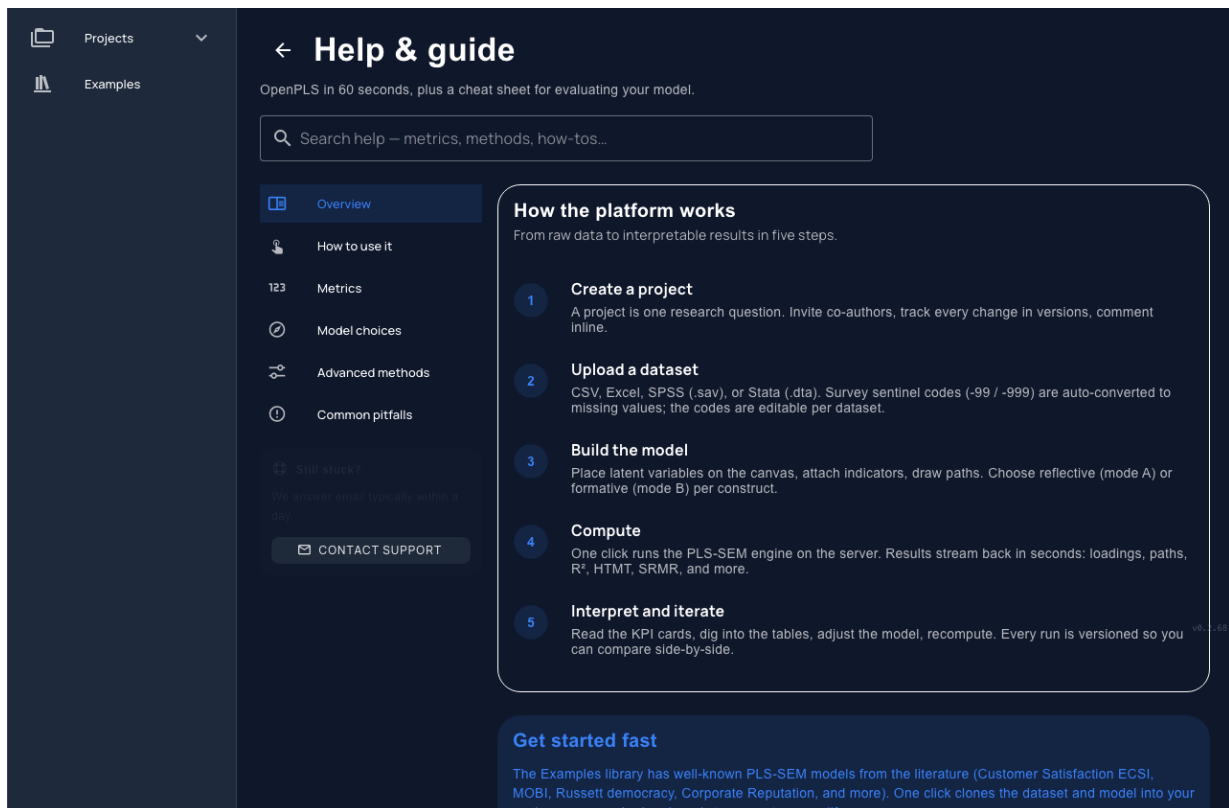


Fig. 31 L'aperçu Help : points d'entrée vers bedienung (comment faire), métriques, choix d'une méthode, avancé et pièges courants.

10.3 Support, bugs et demandes de fonctionnalités

Pour tout ce qui concerne l'application cloud (`cloud.openpls.app`), écrivez à hello@openpls.app. Incluez votre ID de projet (visible dans l'URL) et, si vous signalez un bug, une courte description de ce à quoi vous vous attendiez par rapport à ce qui s'est passé.

Les bugs et demandes de fonctionnalités spécifiques au moteur peuvent également être soumis en tant qu'issues GitHub à <https://github.com/jojacobsen/openpls-engine/issues>, ou par e-mail si vous préférez.

10.4 Citer OpenPLS

Si OpenPLS a produit des résultats dans votre article, veuillez citer :

Jacob, J. (2026). *OpenPLS Engine : An Open-Source Implementation of Partial Least Squares Structural Equation Modeling Validated Against SmartPLS 4 Across 14 Reference Cases*. SSRN Working Paper. https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=6869001

Cette citation couvre à la fois le moteur d'estimation et l'application cloud, puisqu'ils partagent une seule implémentation validée.

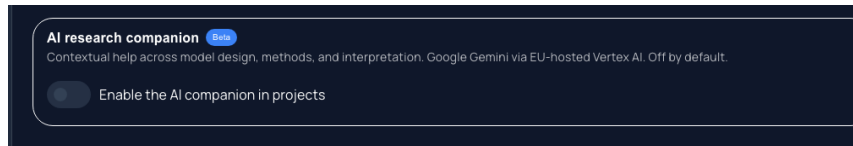


Fig. 32 La boîte de dialogue de consentement de l'AI Companion. Lisez les quatre puces, puis cliquez sur **Enable AI Companion**. Passez et il reste désactivé ; vous pouvez l'activer plus tard dans les paramètres du compte.

11 L'AI Companion

OpenPLS est livré avec un **AI Companion** - un assistant intégré à l'application qui lit l'état de votre projet, cite des articles méthodologiques évalués par les pairs, et vous aide avec les parties de la PLS-SEM qui ne viennent pas d'un clic sur des boutons : choisir quoi exécuter ensuite, rédiger le rapport, anticiper ce qu'un relecteur contestera.

Le Companion est **opt-in**. Rien n'est appelé jusqu'à ce que vous acceptiez le texte de consentement, et vous pouvez le désactiver à tout moment dans les paramètres de compte. Ce chapitre parcourt chaque surface dans l'ordre où vous les rencontrerez typiquement.

Chaque réponse IA est ancrée dans deux sources : (1) les chiffres réels de votre projet (forme du jeu de données, spécification du modèle, dernier résultat de calcul), que l'assistant récupère via des outils en lecture seule ; et (2) une bibliothèque sélectionnée d'articles PLS-SEM en accès libre dont les résumés sont récupérés par similarité sémantique à votre question. L'assistant n'a pas d'accès en écriture à votre projet - chaque suggestion appliquée est un clic que vous faites vous-même.

11.1 L'activer

Les utilisateurs pour la première fois voient une boîte de dialogue d'opt-in en une étape après la connexion. Elle résume ce que le Companion lit (les données de votre projet), ce qu'il envoie plus loin pour traitement, et le budget d'utilisation (une limite souple de 100 tours par mois par utilisateur empêche une utilisation incontrôlée).

Si vous avez fermé la boîte de dialogue plus tôt, ouvrez **Account** → **AI Companion** et activez-le là. La même page comporte également un sous-bouton pour les **AI hints** (voir ci-dessous) : avec le Companion activé mais les indications désactivées, seules les fonctionnalités proactives restent silencieuses - le chat, le concepteur de modèle et la rédaction de rapport fonctionnent toujours lorsque vous les invoquez.

11.2 AI hints : la barre toujours visible

Chaque onglet ayant une prochaine étape plausible affiche une petite barre **AI hints** en haut : une à trois suggestions calibrées sur ce que vous avez dans ce projet en ce moment. Sur l'onglet

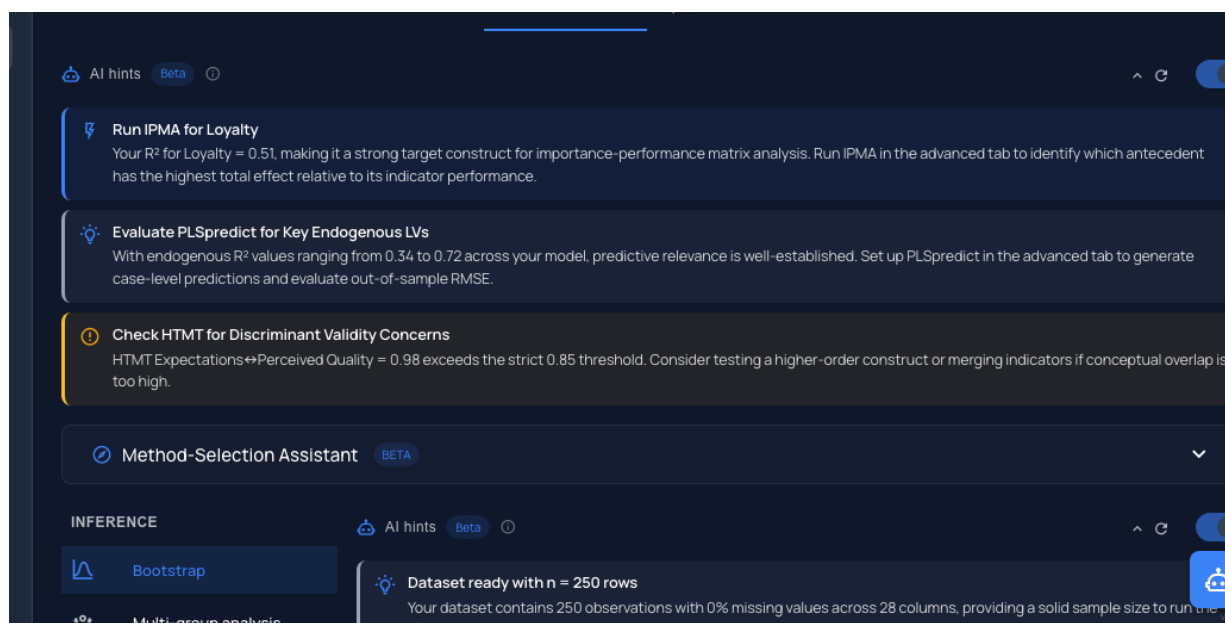


Fig. 33 La barre AI hints sur l'onglet Advanced. L'en-tête porte une puce **Beta**, une infobulle d'info, rafraîchir, réduire et le bouton on/off. Chaque indication a une icône de gravité : ampoule pour info, cercle d'alerte pour avertissement, éclair pour action.

Dataset, elle peut signaler une colonne avec 22 % de valeurs manquantes ; sur Results, elle peut remarquer que votre R^2 pour Loyalty est de 0,42 et suggérer d'exécuter IPMA ; sur Advanced, elle pointera vers la méthode que votre état actuel rend la plus convaincante.

Les indications sont récupérées une fois par onglet par session, puis mises en cache. Appuyez sur rafraîchir pour forcer une nouvelle lecture lorsque vous venez d'importer un nouveau jeu de données ou modifié le modèle.

Désactiver les indications individuellement. Tous les utilisateurs ne veulent pas la barre en face d'eux. Le bouton à droite de la barre bascule un indicateur `aiHintsEnabled` par utilisateur : les indications cessent d'être récupérées, mais le reste du Companion (chat, concepteur, rapport) continue de fonctionner lorsque vous l'ouvrez. Désactivé → la barre se réduit à un espace muet qui reste à l'écart.

11.3 Chat : le tiroir flottant

Un petit bouton robot vit en permanence dans le coin inférieur droit. Cliquez dessus pour ouvrir le tiroir de chat.

L'état vide propose trois invites toutes faites :

1. **Explain my results in plain language.** Lit la dernière sortie de calcul et écrit un résumé d'un paragraphe calibré sur vos chiffres spécifiques.
2. **Which advanced method should I run next ?** Applique les mêmes règles que le Method-Selection Assistant (voir ci-dessous) et retourne une liste courte classée en ligne.
3. **Are my constructs valid ?** Parcourt les tableaux fiabilité + HTMT + AVE et signale toute

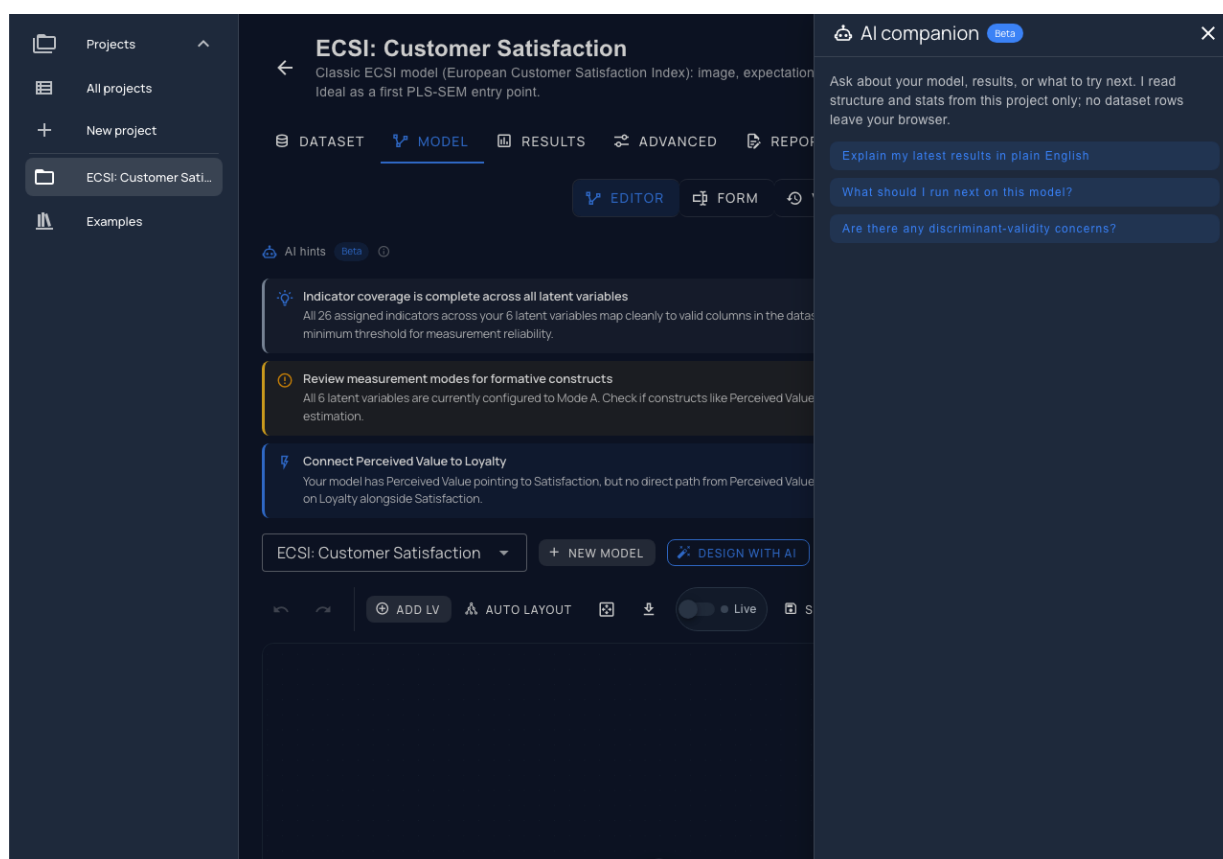


Fig. 34 Le tiroir de l'AI Companion, ouvert sur l'onglet Results. L'en-tête affiche le titre et une puce beta, les tuiles de suggestion pour les utilisateurs de première fois offrent trois questions prêtes à l'emploi, et le compositeur en bas porte un compteur de quota en direct.

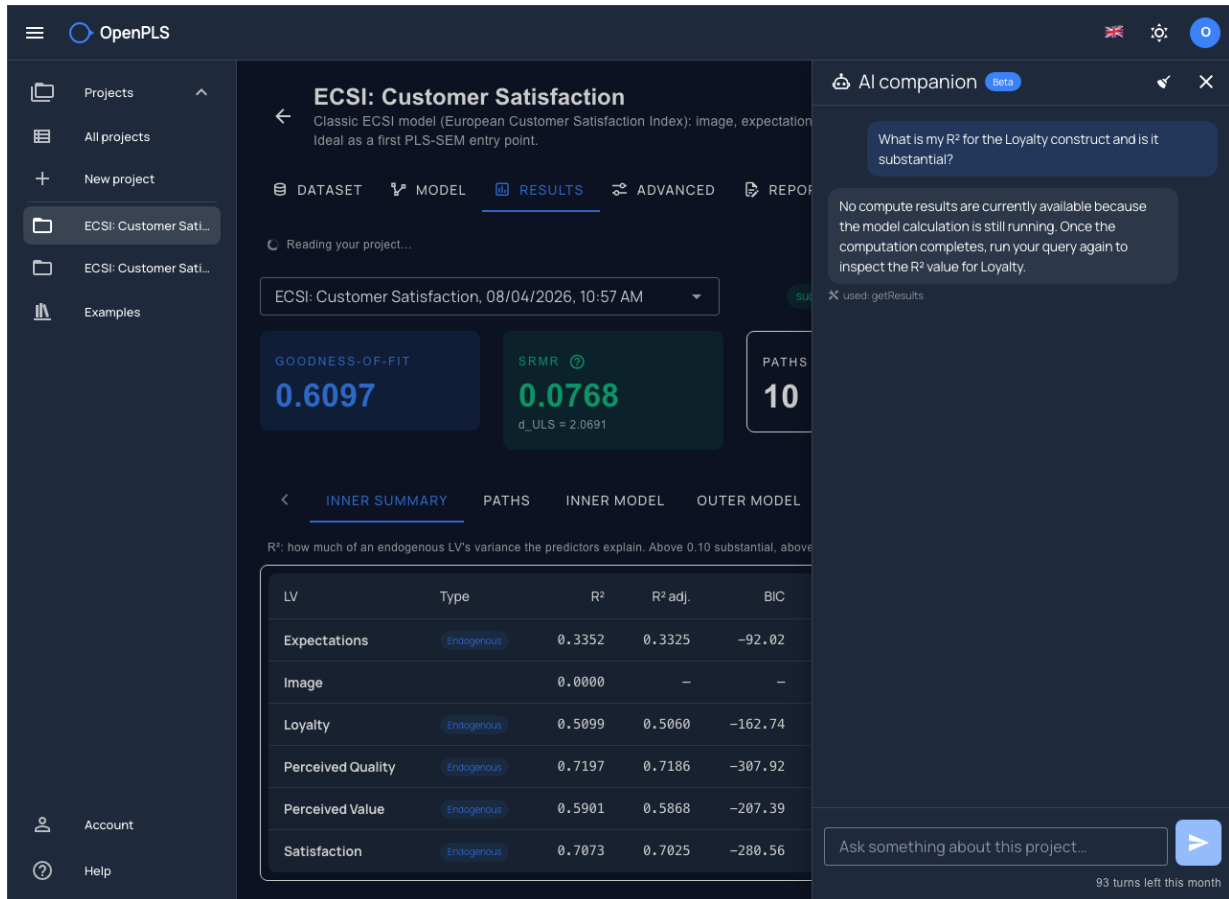


Fig. 35 Un tour de chat avec la ligne des outils utilisés visible sous la réponse. Le Companion a appelé `getResults` pour tirer les vraies R^2 , β et p-values avant de répondre.

violation de seuil par son nom.

Ou tapez la vôtre. Tout ce qui concerne le projet - conception du modèle, qualité du jeu de données, choix de méthode, interprétation des trajets, contestation des relecteurs - est dans le périmètre. Le Companion dispose de quatre outils en lecture seule :

- **getProject** - nom, description, nombre de membres
- **getModel** - LV avec modes, indicateurs, trajets structurels
- **getDataset** - nombre de lignes et de colonnes, statistiques par colonne (manquants, min/max/moyenne), **jamais les valeurs réelles des lignes**
- **getResults** - R^2 par LV, coefficients de trajet avec p-values, matrices HTMT, fiabilité, verdicts Fornell-Larcker, SRMR, GoF

La ligne des outils utilisés sous chaque réponse vous indique lesquels de ces derniers ont été appelés. Rien d'autre ne quitte le projet.

Citations. Lorsqu'une affirmation dans la réponse s'appuie sur la littérature méthodologique, le Companion écrit un slug de rôle entre crochets (par exemple [henseler-2015-htmt]). Le frontend les rend sous forme de puces pilules cliquables affichant l'auteur et l'année (par exemple **Henseler+ 2015**). Le survol révèle le titre complet ; cliquer ouvre le DOI ou la page de l'éditeur

dans un nouvel onglet.

La bibliothèque d'articles derrière ces puces est un ensemble sélectionné d'environ 100 références PLS-SEM en accès libre (voir *La bibliothèque d'articles* ci-dessous).

Historique + persistance. Les tours de chat sont enregistrés par utilisateur dans le stockage des paramètres de compte. Rechargez la page, ouvrez le tiroir, votre conversation est toujours là. L'icône **Clear conversation** dans l'en-tête l'efface.

Quota. 100 tours de chat par utilisateur par mois pendant la beta. Le compteur en bas du compositeur indique ce qu'il reste. Les tours de conception de modèle et de rédaction de rapport partagent le même seau.

11.4 Concevoir un modèle à partir d'une question de recherche

Si votre modèle n'existe pas encore - un nouveau projet, pas de LV dessinées - ouvrez l'**Editor** et cliquez sur **Design with AI**. La boîte de dialogue demande votre question de recherche, et éventuellement les construits que vous avez déjà en tête et un indice de discipline.

Vous obtenez une proposition structurée :

- **3–6 variables latentes** avec leur mode (A = réflexif, B = formatif), une courte justification et 3–5 indices d'indicateurs par LV (phrases décrivant ce que les items mesureraient - pas la rédaction complète du questionnaire).
- **5–12 trajets structurels** chacun avec une hypothèse en anglais simple et une courte note bibliographique.
- **2–3 modèles blueprint** issus de la littérature PLS-SEM publiée qui partagent la structure.
- **Notes** sur des mises en garde ou des spécifications alternatives à considérer.

La proposition n'est **pas** écrite dans votre projet tant que vous n'avez pas cliqué sur **Apply**. Prévisualisez-la, affinez votre invite si nécessaire (**Refine** régénère), ou rejetez et recommencez.

Une fois appliqué, le modèle apparaît dans l'Editor comme un canevas normal glissable - vous pouvez renommer les LV, ajouter des trajets, redistribuer les indicateurs. La proposition est un point de départ, pas un artefact final.

11.5 Concevoir un questionnaire

Une fois que vous avez un modèle (LV avec modes assignés), OpenPLS peut générer une batterie complète d'items : 4–6 items de questionnaire par LV avec libellé, échelle de Likert, indicateurs de codage inverse et citations d'échelles validées lorsque la LV correspond à un construit bien connu dans la littérature (Trust, Satisfaction, Loyalty, TAM's Perceived Usefulness, etc.).

Ouvrez l'onglet **Model**, puis la sous-vue **Form**. Si une LV manque d'items, vous verrez un bouton **Design items with AI**. Cliquez dessus pour ouvrir la boîte de dialogue du concepteur de questionnaire.

Le résultat est un tableau d'items par LV : ID d'item, libellé, indicateur de codage inverse, citation

The screenshot shows the OpenPLS software interface. On the left is a sidebar with 'Projects', 'All projects', 'New project', and a list of projects including 'ECSI: Customer Sati...'. The main workspace is titled 'ECSI: Customer Satisfaction' and contains sections for 'Latent variables' and 'Structural model (paths)'. The 'Latent variables' section lists variables like Image, Expectations, Perceived Quality, Perceived Value, Satisfaction, and Loyalty, each with a mode (A, reflective) and indicators. The 'Structural model (paths)' section shows relationships between these variables. On the right, an 'AI companion' chat window is open, displaying a question: 'What is my R² for the Loyalty construct and is it substantial?'. The chat response explains that no compute results are currently available and provides a detailed explanation of Common Method Bias (CMB) with citations like Podsakoff+ 2003 and Fuller+ 2016. It also lists procedural and statistical remedies. At the bottom of the chat, there is a text input field 'Ask something about this project...' and a '92 turns left this month' indicator.

Fig. 36 Citations puces rendues en ligne dans une réponse de chat. Chaque pilule renvoie à la page DOI de l'article original.

AI model designer Beta

Describe your research question. The AI proposes a starter model with latent variables, hypothesised paths and blueprint references from the PLS-SEM literature.

Research question:

55 / 2000

Constructs you already have in mind (optional)

One per line or comma-separated. Leave empty to let the AI decide.

Discipline (optional) ▼ Model name (optional)

CANCEL DESIGN MODEL

Fig. 37 La boîte de dialogue du concepteur de modèle IA. Tapez une question de recherche (obligatoire), listez les construits déjà en tête (optionnel), choisissez une discipline. Cliquez sur **Submit** pour recevoir une proposition structurée.

AI model designer Beta

Online Grocery Loyalty Model

A PLS-SEM structural and measurement model investigating the drivers of customer loyalty in online grocery shopping, incorporating service quality, perceived value, trust, and satisfaction.

Latent variables (5)

ServiceQuality Reflective exogenous

Reflective measurement of overall service delivery standards perceived by the e-grocery consumer.

Suggested items:

- on-time delivery
- product freshness accuracy
- order fulfillment correctness
- responsive customer support

PerceivedValue Reflective mediator

Reflective indicator set capturing the trade-off between perceived benefits and monetary/time costs.

Suggested items:

- worth for money spent
- fair pricing compared to alternatives
- reasonable delivery fees

Trust Reflective mediator

Reflects consumer confidence in the online grocer's reliability.

Satisfaction Reflective mediator

Reflective measure of cumulative contentment with past

← CHANGE INPUTS DISCARD ✓ APPLY AS NEW MODEL

Fig. 38 La carte de proposition. Chaque LV montre son mode, ses indices d'indicateurs et sa justification; les trajets listent source → cible avec l'hypothèse. **Apply** écrit le modèle dans votre projet comme nouvelle version.

Fig. 39 La boîte de dialogue du concepteur de questionnaire IA. Choisissez une échelle de réponse (Likert 5 ou 7 points), la langue du public, et cliquez sur **Submit**. La boîte de dialogue indique pour quelles LV elle construira des items ; celles qui ont déjà des items sont ignorées sauf si vous cochez **Overwrite existing**.

source. Parcourez, ajustez le libellé, supprimez ou ajoutez des items, puis appliquez - les items atterrissent comme indicateurs sur chaque LV.

De là, vous avez deux options pour effectivement collecter des données : construire un questionnaire que les répondants remplissent sur une URL publique (voir le chapitre suivant, *Sondages publics*) ou emporter la batterie d'items vers un outil de sondage externe et importer les réponses en CSV.

11.6 Method-Selection Assistant

Une fois que vous avez des résultats de calcul, l'onglet Advanced affiche un panneau **Method-Selection Assistant** en haut. Cliquez pour développer.

L'assistant regarde l'état de votre projet - taille d'échantillon, candidats de regroupement dans le jeu de données, R^2 par LV endogène, violations HTMT, seuils de fiabilité - et retourne une liste courte classée des méthodes avancées qui ont du sens comme prochaine étape :

- **Bootstrap** (High) chaque fois que vous avez un résultat de calcul mais pas encore d'intervalles de confiance.
- **MGA + MICOM** (High) lorsque le jeu de données a une colonne catégorielle avec 2–5 niveaux et une taille d'échantillon suffisante par groupe.
- **IPMA** (High) lorsqu'une LV cible a $R^2 \geq 0,33$ - assez de variance substantielle pour que le classement des antécédents soit exploitable.

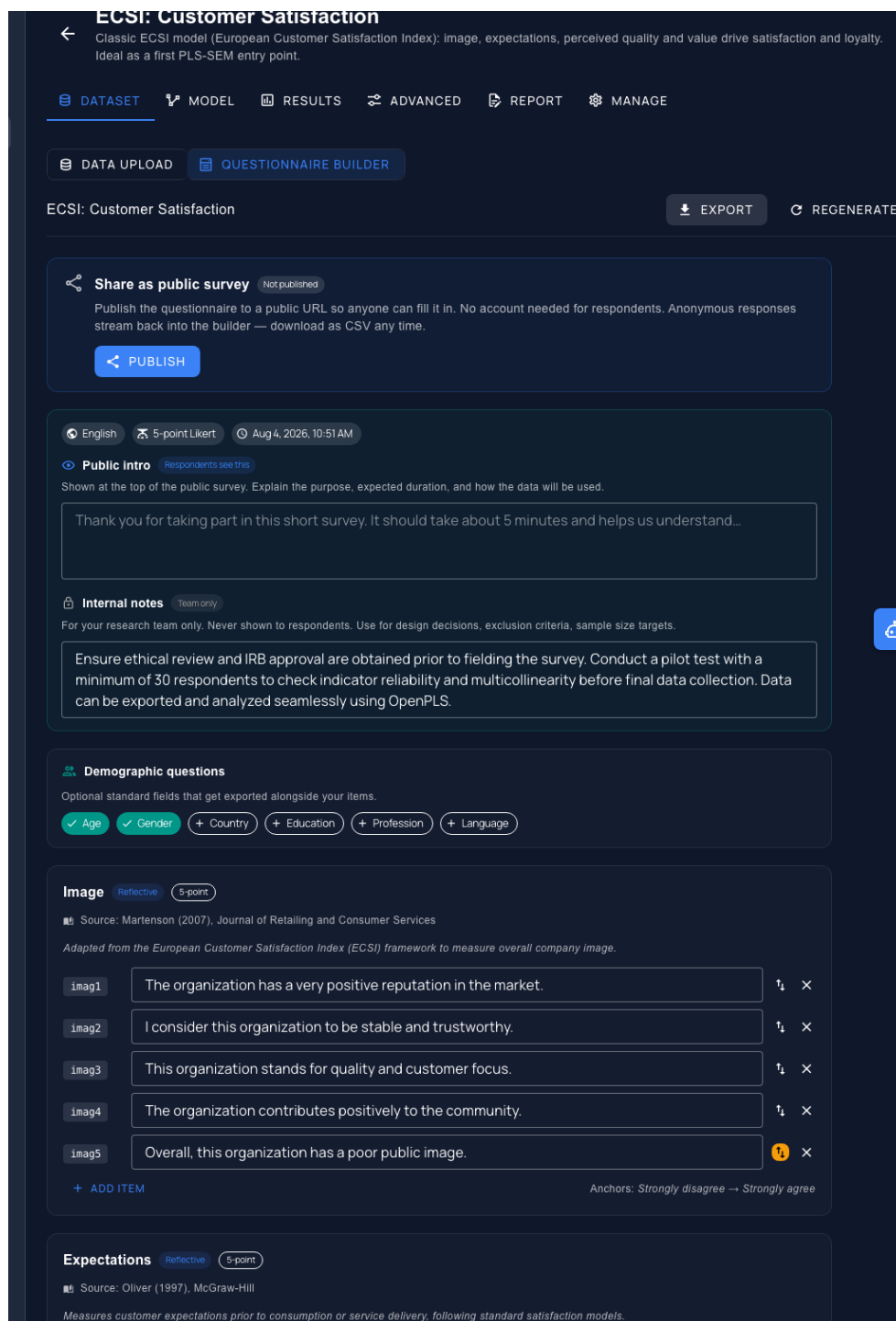


Fig. 40 La carte du questionnaire généré. Chaque bloc de LV liste les items avec libellé + puce inverse + citation. Éditez sur place, puis **Apply** pour écrire sur votre modèle.

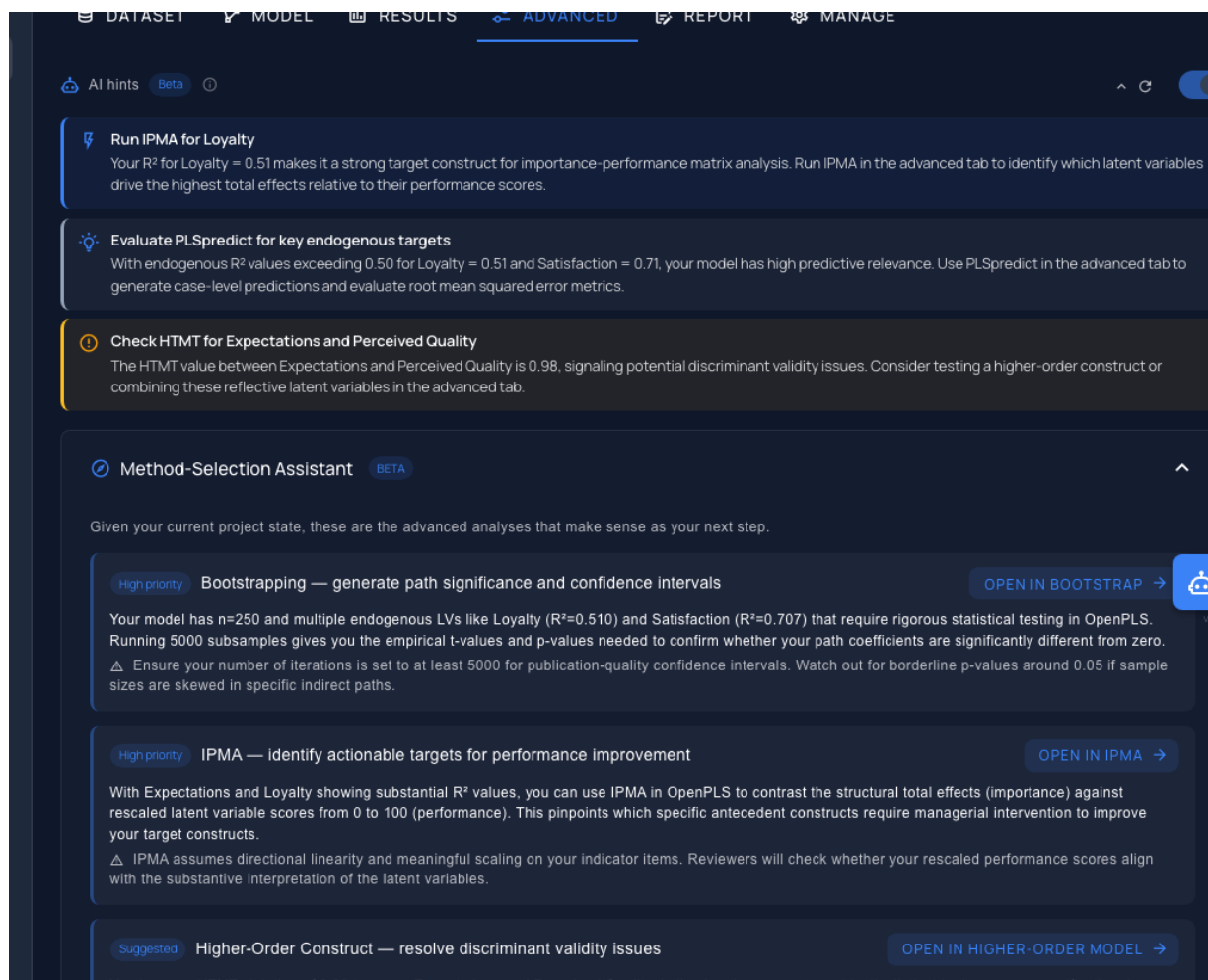


Fig. 41 Le Method-Selection Assistant développé. Puces de priorité (High / Suggested / Optional), un raisonnement d'une phrase par méthode, une note de risque, et un bouton "Open in ..." qui navigue vers le sous-onglet Advanced correspondant.

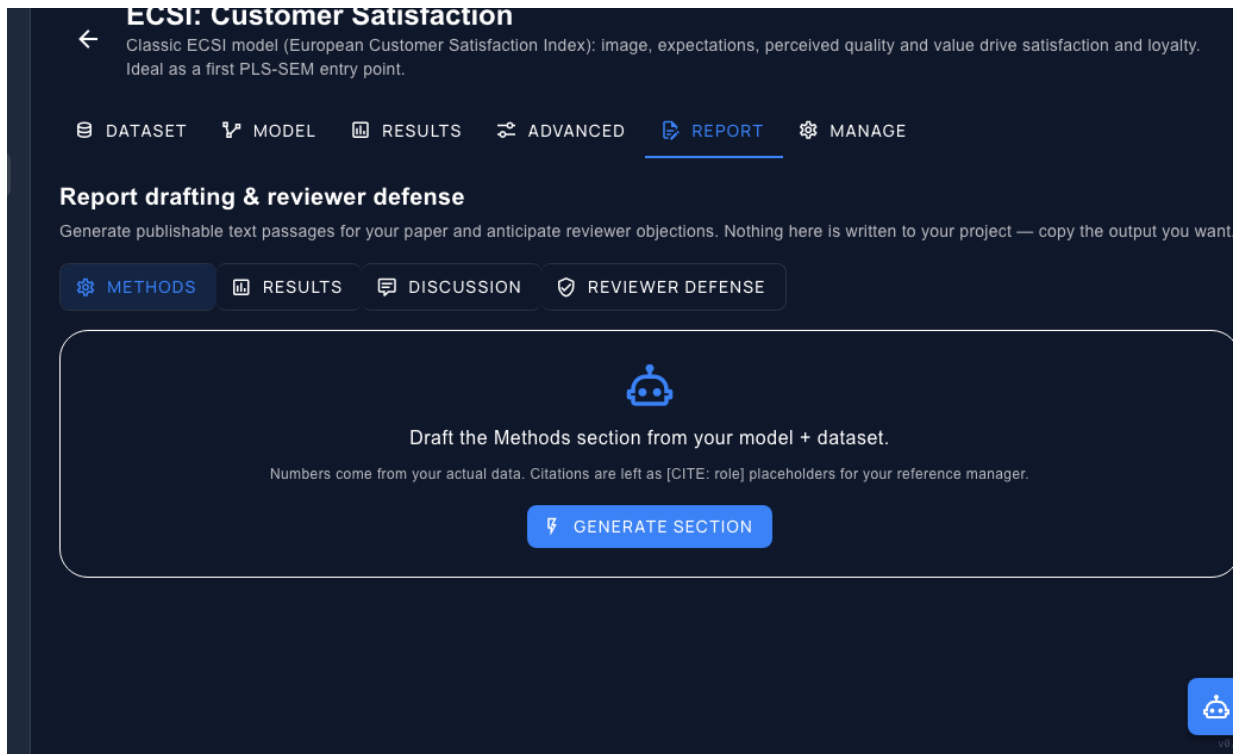


Fig. 42 L'aperçu de l'onglet Report. Quatre sous-boutons - Methods, Results, Discussion, Reviewer defense - et une grande carte qui ouvre le rédacteur correspondant.

- **PLSpredict** (Suggested) lorsqu'au moins une LV endogène a $R^2 \geq 0,19$ et $n \geq 100$.
- **FIMIX-PLS** (Suggested) pour $n \geq 200$ comme vérification d'hétérogénéité.
- **HOC** (Suggested) lorsque deux LV ont un HTMT proche de 1 - elles peuvent être des facettes de premier ordre du même construit de second ordre.
- **PLSc** (Optional) lorsque toutes les LV sont réflexives - une vérification de robustesse à facteur commun.
- **Copula / CMB / Nomological / CVPAT** (Optional) comme diagnostics standard de pré-emption des relecteurs.

Chaque suggestion porte la raison ancrée dans vos chiffres réels (par exemple "La LV cible Loyalty a $R^2 = 0,42$ - IPMA identifie quels antécédents comptent le plus pour l'action pratique"). Le bouton **Open in ...** (étiqueté avec le nom spécifique de la méthode) route vers le sous-onglet Advanced correspondant afin que vous puissiez configurer et exécuter.

Le panneau est récupéré au clic; rien ne s'exécute tant que vous ne l'ouvrez pas. Cliquez sur **Regenerate suggestions** pour relire l'état de votre projet.

11.7 Rédaction de rapport

Un nouvel onglet - **Report** - se trouve entre Advanced et Manage. Ses quatre sous-boutons produisent du texte prêt à la publication tiré de vos données réelles.

11.7.1 Methods / Results / Discussion

Choisissez une section et cliquez sur **Generate section**. Vous obtenez :

- **Markdown** à gauche, prêt à copier dans un brouillon ou un billet de blog. Utilise la notation stats Unicode (R^2 , β , χ^2 , f^2) - pas de LaTeX dans la sortie Markdown.
- **LaTeX** à droite, prêt pour la source de l'article. Utilise les conventions R^2 , β , χ^2 , f^2 pour un modèle de journal approprié.
- **Emplacements de citation** à l'extrême droite : une ligne par rôle entre crochets que la section référence, chacun lié au DOI ou à la page de l'éditeur.
- **Notes** - une mise en garde d'une ou deux phrases que le rédacteur pense que l'auteur humain devrait connaître (par exemple "votre SRMR de 0,11 est au-dessus du seuil de 0,08 - envisagez de commenter l'ajustement").

Le rédacteur suit les conventions Hair/Ringle/Sarstedt :

- **Methods** rapporte l'échantillon, le modèle de mesure, les choix d'estimation, les critères de fiabilité + validité, les indicateurs d'ajustement du modèle, et prévisualise les procédures avancées.
- **Results** rapporte la qualité du modèle de mesure (α , ρ_C , AVE), la validité discriminante (HTMT avec toute violation nommée), les coefficients de trajet avec significativité, R^2 par LV endogène avec le descripteur verbal de Chin 1998, et SRMR.
- **Discussion** interprète les trajets significatifs de manière substantielle, aborde ceux non significatifs, énonce les implications pratiques pour la LV cible avec le R^2 le plus élevé, liste les limites, et propose deux extensions concrètes.

Copiez l'un ou l'autre panneau avec le bouton d'icône de copie dans son en-tête. Régénérez avec le bouton **Regenerate** dans l'en-tête de section - le rédacteur relit les derniers résultats, utile après un nouveau bootstrap ou une modification de modèle.

11.7.2 Reviewer defense

Le quatrième sous-bouton - **Reviewer defense** - est le mode adversarial du rédacteur. Cliquez sur **Generate reviewer defense**.

Vous obtenez quatre à sept objections anticipées qu'un pair relecteur est susceptible de soulever, chacune avec :

- **Concern** en une ou deux phrases utilisant les chiffres exacts de votre instantané.
- **Reviewer persona** - une courte caractérisation ("Traditionaliste CB-SEM", "Puriste statistique", "Éditeur méthodes senior") pour que vous sachiez quel cadrage attendre.
- **Severity** - Critical, Moderate ou Nitpick.
- **Defense** - le contre-argument réel, référant à vos chiffres et citant la bibliothèque d'articles en ligne.
- **Evidence** - les valeurs spécifiques de l'instantané qui soutiennent la défense.
- **Mitigation** - 0-2 phrases sur ce qu'il faut encore exécuter avant la soumission, le cas

ECSI: Customer Satisfaction

Classic ECSI model (European Customer Satisfaction Index): image, expectations, perceived quality and value drive satisfaction and loyalty. Ideal as a first PLS-SEM entry point.

←
DATASET
MODEL
RESULTS
ADVANCED
REPORT
MANAGE

Report drafting & reviewer defense

Generate publishable text passages for your paper and anticipate reviewer objections. Nothing here is written to your project — copy the output you want

METHODS
RESULTS
DISCUSSION
REVIEWER DEFENSE

Methods n = 250 REGENERATE

Markdown COPY

To evaluate the European Customer Satisfaction Index (ECSI) model, partial least squares structural equation modeling (PLS-SEM) was conducted using OpenPLS. The sample comprised 250 respondents, with Likert-type items serving as the measurement scale. The structural model consisted of six latent variables estimated using mode A: Image (5 indicators), Expectations (5 indicators), Perceived Quality (5 indicators), Perceived Value (4 indicators), Satisfaction (4 indicators), and Loyalty (4 indicators). All indicators were standardised prior to estimation, and the centroid weighting scheme was applied [Hair+ 2019](#). Statistical inference was performed using bootstrapping with 5,000 resamples to generate robust standard errors and confidence intervals [Streukens+ 2016](#). Measurement model reliability and convergent validity were assessed via Cronbach's alpha, composite reliability (pc), and average variance extracted (AVE). Discriminant validity was examined using the Heterotrait-Monotrait (HTMT) ratio of correlations, applying the standard threshold of 0.85 [Henseler+ 2015](#). Global model fit was evaluated using the standardized root mean squared residual (SRMR), referencing the conservative threshold of < 0.08 for approximate fit [Henseler+ 2016](#). Furthermore, additional procedures such as full collinearity assessment were utilized to check for common method bias [Kock 2015](#).

Citation slots

[Hair+ 2019](#)
When to use and how to report the results of PLS-SEM

[Streukens+ 2016](#)
Bootstrapping and PLS-SEM: A step-by-step guide to get more out of your bootstrap results

[Henseler+ 2015](#)
A new criterion for assessing discriminant validity in variance-based structural equation modeling

[Henseler+ 2016](#)
Testing for goodness-of-fit in structural equation modeling: an assessment of the standardized root mean squared residual (SRMR)

[Kock 2015](#)
Common method bias in PLS-SEM: A full collinearity assessment approach

LaTeX COPY

```
\section*{Methods}
To evaluate the European Customer Satisfaction Index (ECSI) model, partial least squares structural equation modeling (PLS-SEM) was conducted using OpenPLS. The sample comprised 250 respondents, with Likert-type items serving as the measurement scale. The structural model consisted of six latent variables estimated using mode A: Image (5 indicators), Expectations (5 indicators), Perceived Quality (5 indicators), Perceived Value (4 indicators), Satisfaction (4 indicators), and Loyalty (4 indicators). All indicators were standardised prior to estimation, and the centroid weighting scheme was applied \cite{hair-2019-when-to-use}. Statistical inference was performed using bootstrapping with 5,000 resamples to generate robust standard errors and confidence intervals \cite{streukens-2016-bootstrap}. Measurement model reliability and convergent validity were assessed via Cronbach's alpha, composite reliability ($\rho_c$), and average variance extracted (AVE). Discriminant validity was examined using the Heterotrait-Monotrait (HTMT) ratio of correlations, applying the standard threshold of 0.85 \cite{henseler-2015-htmt}. Global model fit was evaluated using the standardized root mean squared residual (SRMR), referencing the conservative threshold of $< 0.08$ for approximate fit \cite{henseler-2016-srmr}. Furthermore, additional procedures such as full collinearity assessment were utilized to check for common method bias \cite{kock-2015-cmb}.
```

i Your HTMT values for Expectations-Perceived Quality (0.98), Perceived Quality-Perceived Value (0.88), and Perceived Value-Satisfaction (0.93) exceed the 0.85 threshold, which indicates potential discriminant validity issues that should be addressed in the results.

Fig. 43 La section Methods générée. Panneau Markdown à gauche, panneau LaTeX en dessous, rail des citations à droite. Chaque chiffre dans le texte remonte au projet.

←

ECSI: Customer Satisfaction

Classic ECSI model (European Customer Satisfaction Index): image, expectations, perceived quality and value drive satisfaction and loyalty. Ideal as a first PLS-SEM entry point.

DATASET

MODEL

RESULTS

ADVANCED

REPORT

MANAGE

Report drafting & reviewer defense

Generate publishable text passages for your paper and anticipate reviewer objections. Nothing here is written to your project — copy the output you want

METHODS

RESULTS

DISCUSSION

REVIEWER DEFENSE

Overall strategy

Lead the revision by acknowledging the severe HTMT violations and immediately performing item purification or higher-order modeling in OpenPLS. Concurrently, execute the missing advanced procedures—specifically bootstrapping, CMB full collinearity assessment, and PLSpredict—while dropping obsolete metrics like GoF in favor of SRMR and contemporary PLS-SEM standards.

REGENERATE

Critical Measurement purist

The HTMT values between Expectations and Perceived Quality (0.98), Perceived Value and Satisfaction (0.93), and Perceived Quality and Perceived Value (0.88) severely violate the standard 0.85 threshold, indicating severe discriminant validity problems.

Defense:

While these HTMT values exceed the 0.85 threshold, discriminant validity concerns can sometimes arise in closely related consumer-behavior constructs like quality and expectations. To address this prior to resubmission, you should run a discriminant validity remediation or higher-order structural analysis in OpenPLS.

Evidence:

HTMT is 0.98 for Expectations and Perceived Quality, 0.93 for Perceived Value and Satisfaction, and 0.88 for Perceived Quality and Perceived Value.

Mitigation:

Examine item cross-loadings in OpenPLS, consider dropping problem items, or re-specify the model with higher-order constructs.

Critical Statistical reviewer

No bootstrap analysis has been run yet, meaning there are no p-values or confidence intervals to validate the statistical significance of the 10 structural paths.

Defense:

This is simply an artifact of the initial model run snapshot; bootstrapping must be executed to confirm the significance of the 7 significant paths.

Evidence:

Bootstrap is currently set to false in the project snapshot.

Mitigation:

Run bootstrapping with 5,000 resamples in OpenPLS to generate bias-corrected confidence intervals.

Critical Methods editor

Common method bias has not been assessed, yet cross-sectional survey data with 250 respondents is highly susceptible to CMB.

Defense:

CMB must be explicitly evaluated before final publication to ensure the structural paths are not artifactual [Kock 2015](#).

Evidence:

CMB is listed as false in the advanced runs performed.

Mitigation:

Perform a full collinearity assessment in OpenPLS to check if inner VIF values remain below 3.3 [Kock 2015](#).

Suggested citations

Kock 2015

Moderate CB-SEM traditionalist

The project reports the Goodness-of-Fit (GoF) index of 0.610, which is known to be methodologically flawed for PLS-SEM validation.

Defense:

Although GoF is reported in the snapshot, modern PLS-SEM guidelines discourage its use for model validation, favoring SRMR instead [Henseler+ 2013](#).

Evidence:

GoF is 0.610 while SRMR is 0.077.

Mitigation:

Drop GoF from the manuscript reporting and rely solely on SRMR and exact model fit diagnostics [Henseler+ 2013](#).

Suggested citations

Henseler+ 2013

Moderate Senior econometrician

Endogeneity and predictive relevance have not been tested, leaving open the possibility of omitted variable bias and unproven out-of-sample predictive power.

Defense:

The current model establishes foundational explanatory power with an R^2 up to 0.720, which can be complemented by out-of-sample and endogeneity checks.

Evidence:

Copula and PLSpredict are both marked as false in advanced runs.

Mitigation:

Run PLSpredict and Gaussian copula tests in OpenPLS to verify out-of-sample performance and check for endogeneity.

Fig. 44 Une carte de défense-relecteur. Puce de gravité (Critical / Moderate / Nitpick), personnage du relecteur, préoccupation, défense, preuve, atténuation et puces de citations suggérées.

échéant.

- **Suggested citations** - puces cliquables pour les articles sur lesquels le défenseur s'appuie.

Un court paragraphe **Overall strategy** en haut de la carte liste les deux ou trois manœuvres qui ancrent votre lettre de révision - généralement "commencez par X, concédez Y comme limitation, engagez-vous à Z dans un suivi".

Le défenseur est un simulateur, pas un oracle. Les vrais relecteurs apporteront un contexte que vous ne pouvez pas prévisualiser - objections théoriques liées à votre littérature spécifique, bizarreries méthodologiques de votre journal cible, dadas personnels. Utilisez la sortie comme une répétition, pas une garantie.

11.8 La bibliothèque d'articles

Chaque surface IA qui produit des citations puise dans la même bibliothèque sélectionnée - environ 100 articles PLS-SEM en accès libre couvrant méthodologie, critique, applications et les classiques de la modélisation (TAM, UTAUT, TPB, SERVQUAL, ACSI, JD-R). Chaque entrée est un titre, une liste d'auteurs, l'année, le DOI et le résumé tel qu'il apparaît sur la page de l'éditeur. Pas de texte intégral - seulement les métadonnées dont les relecteurs ont besoin pour trouver eux-mêmes l'article.

La bibliothèque est stockée dans la même base de données que vos projets et interrogée via **recherche vectorielle sémantique** : lorsque vous posez une question, l'assistant intègre votre question avec un modèle d'embedding multilingue, trouve les cinq résumés d'articles les plus proches par similarité cosinus, et les donne au LLM comme contexte de référence. Le modèle cite ensuite en utilisant les slugs de rôle entre crochets (par exemple [henseler-2015-hmt]), que le frontend remplace par des puces pilules.

Si une puce apparaît grise/plate (non cliquable), cela signifie que l'assistant a cité un rôle qui n'est pas encore dans la bibliothèque - soit un article plus ancien en dehors de notre fenêtre de curation, soit, occasionnellement, une hallucination. Les puces grises sont un signal pour vérifier la référence manuellement.

11.9 Quota et confidentialité

Quota. 100 tours par utilisateur par mois pendant la beta. S'applique séparément aux tours interprétatifs (chat, concepteur de modèle, rédacteurs de rapport) et aux indications (100 récupérations d'indications par mois). Les tours ne se reportent pas.

Confidentialité. Le Companion lit la structure de votre projet et des agrégats (nombre de lignes, statistiques de colonnes, R^2 , coefficients de trajet), jamais les lignes de questionnaire réelles. Tout le traitement s'exécute sous des conditions contractuelles de protection des données avec le fournisseur du modèle, hébergé dans l'UE, et vos données ne sont jamais utilisées pour

entraîner de futurs modèles.

11.10 Le désactiver

Account → **AI Companion** → **toggle off** désactive chaque surface IA dans l'application : le tiroir disparaît, la barre d'indications se réduit, les onglets concepteur + rapport existent toujours mais leurs boutons de génération deviennent inactifs avec une indication "non activé".

La conversation stockée est préservée (rien n'est supprimé) ; réactivez-le plus tard et votre historique de chat est exactement où vous l'avez laissé.

12 Sondages publics

OpenPLS peut héberger votre questionnaire sur une URL publique, collecter des réponses anonymes et les intégrer directement dans votre projet en tant que jeu de données. Vous n'avez pas besoin d'un outil de sondage tiers pour le flux de travail PLS-SEM normal.

Le cycle typique :

1. **Construire** la batterie d'items dans l'onglet Model (à la main, ou avec le concepteur de questionnaire IA - voir le chapitre précédent).
2. **Publier** le questionnaire vers une URL publique `/q/{slug}`.
3. **Partager** l'URL avec les répondants. Les nouvelles réponses arrivent dans le builder en temps quasi réel.
4. **Importer** les réponses accumulées comme jeu de données en un clic.
5. **Calculer** le modèle sur votre jeu de données frais.

Ce chapitre parcourt chaque étape.

12.1 Construire le questionnaire

Ouvrez l'onglet **Model** d'un projet, puis la sous-vue **Form**. Si vos LV n'ont pas encore d'indicateurs, le panneau commence vide ; utilisez le concepteur de questionnaire IA (voir chapitre 12) ou ajoutez des items à la main. Chaque item est une colonne dans le futur CSV de réponses.

Champs par item :

- **Wording** - la phrase que les répondants voient. Les items en codage inverse obtiennent une puce R.
- **Item ID** - auto-généré (par exemple TRUST1, SAT2), utilisé comme nom de colonne dans le jeu de données exporté.
- **Reverse coded** - basculez le bouton si la polarité de l'item est inversée (les répondants nient mentalement). Le codage inverse est appliqué automatiquement au moment de l'import.
- **LV binding** - hérité du bloc LV parent ; glissez les items entre blocs pour réassigner.

ECSI: Customer Satisfaction

Classic ECSI model (European Customer Satisfaction Index): image, expectations, perceived quality and value drive satisfaction and loyalty. Ideal as a first PLS-SEM entry point.

DATASET MODEL RESULTS ADVANCED REPORT MANAGE

DATA UPLOAD QUESTIONNAIRE BUILDER

ECSI: Customer Satisfaction

Generate 4–6 validated survey items per latent variable (6 LVs in this model). You can then edit anything inline before exporting.

Building items for:

Image · Mode A Expectations · Mode A Perceived Quality · Mode A Perceived Value · Mode A Satisfaction · Mode A Loyalty · Mode A

Response scale: 5-point Likert Language: English

5 answer options: "Strongly disagree, Disagree, Neither, Agree, Strongly agree". Faster to answer, less resolution — good for short surveys, mobile audiences.

Target audience or context (optional)

Helps the assistant adapt wording culturally.

Standard demographics (optional)

Toggle which fields to include alongside your latent-variable items.

✓ Age ✓ Gender + Country + Education + Profession + Language

START MANUALLY GENERATE ITEMS

Fig. 45 Le panneau du builder de questionnaire. Gauche : LV avec leurs items (glisser pour réorganiser, cliquer sur x pour supprimer, cliquer sur un libellé pour éditer). Droite : la carte de publication avec l'échelle de réponse, langue, public et boutons de démographie.

Champs globaux (colonne de droite) :

- **Response scale** - Likert 5 points ou 7 points. S'applique à tous les items de type Likert ; les items ouverts et démographiques gardent leur propre type.
- **Audience language** - la langue affichée aux répondants (anglais, allemand, espagnol, français, italien, japonais, portugais, chinois). Le libellé de l'item reste dans la langue dans laquelle vous l'avez écrit ; seul le chrome du sondage (boutons, progression, page de remerciement) est traduit.
- **Demographics** - choisissez zéro ou plusieurs des six champs optionnels intégrés (Âge, Genre, Pays, Éducation, Langue, Profession). Chacun devient une colonne dans le jeu de données exporté.
- **Public intro** - un paragraphe que les répondants voient au-dessus de la première question. Séparé de vos notes internes (qui n'apparaissent jamais sur la page publique).

12.2 Publication

La section **Publish** du panneau bascule le sondage en direct. Cliquez sur **Publish** : OpenPLS génère un slug aléatoire, écrit un instantané public du questionnaire dans la collection des réponses, et vous rend l'URL :

`https://cloud.openpls.app/q/f3a8k29b`

Toute personne avec l'URL peut répondre. Aucun compte n'est nécessaire - l'anonymat est la valeur par défaut. La page publique ne montre que l'intro publique et les items eux-mêmes, formatés de manière responsive pour téléphones et ordinateurs.

Preview ouvre le sondage dans un nouvel onglet afin que vous puissiez le parcourir en tant que répondant (vos réponses en mode prévisualisation ne sont pas comptées).

12.2.1 Instantanés de version

Une fois que les réponses commencent à arriver, changer le questionnaire crée un dilemme d'intégrité des données : si vous renommez un item ou changez son libellé en cours de route, les réponses accumulées deviennent incohérentes. OpenPLS gère cela en vous demandant de choisir un chemin lorsque vous sauvegardez des changements sur un sondage avec des réponses existantes :

- **Publish as new version** (recommandé). Retire l'URL actuelle, génère un slug frais (/q/...) et remet le compteur à zéro. Les anciennes réponses restent archivées sous v1 et restent accessibles au téléchargement.
- **Download responses, then save in place.** Même URL, mais vous téléchargez d'abord une archive CSV du lot pré-changement.
- **Save in place.** Même URL ; les nouvelles et anciennes réponses se mélangent. À n'utiliser que pour des corrections de typos.

Les slugs retirés restent en ligne, mais cessent d'accepter de nouvelles réponses - les répon-

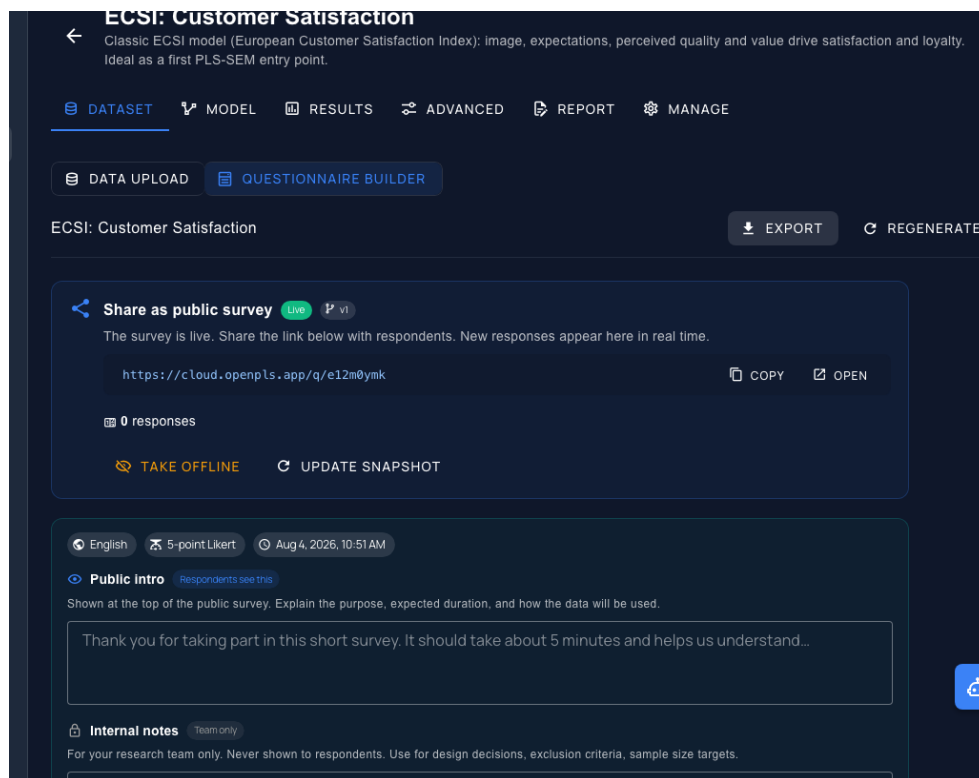


Fig. 46 Une carte de sondage publié. L'URL est affichée avec copier vers le presse-papiers, compteur de réponses en direct, trois actions (Preview / Unpublish / Publish as new version), et la puce de version.

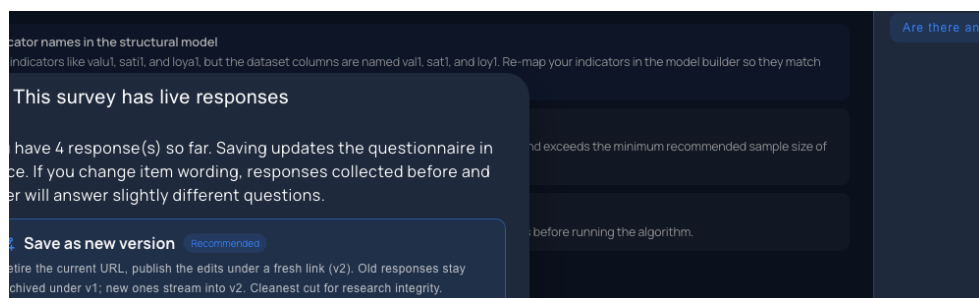


Fig. 47 La boîte de dialogue d'avertissement de sauvegarde lorsqu'un sondage publié a des réponses. Trois chemins, chacun avec la conséquence concrète énoncée.

dants voient un message “n’accepte plus de réponses”. La carte de publication liste toutes les versions précédentes avec leur décompte final de réponses afin que rien ne soit perdu.

12.3 La vue publique du répondant

Les répondants voient un formulaire propre à une seule colonne avec une barre de progression. Les items sont groupés par LV pour que la charge cognitive reste gérable; le nom de la LV lui-même est masqué (les répondants n’ont pas besoin de l’étiquette théorique).

Décisions de conception à connaître :

- **Sélecteur de langue.** Les répondants peuvent basculer entre les huit langues prises en charge indépendamment de la langue du public que vous avez définie - utile pour les déploiements internationaux.
- **Garde-fou une-réponse-par-navigateur.** Une fois soumis, un petit drapeau dans le stockage local du navigateur empêche une resoumission accidentelle depuis le même appareil. Pas infallible (tout répondant déterminé peut le contourner en effaçant le stockage ou en utilisant un autre navigateur), mais arrête les doubles soumissions honnêtes.
- **Page de remerciement.** Après Submit, les répondants voient un court accusé de réception. Pas d’incitation à la création de compte, pas de marketing.
- **Mobile-first.** Le formulaire fonctionne jusqu’à des vues de ~320 px; les cartes d’items s’empilent, le sélecteur de langue devient un menu compact.

12.4 Regarder les réponses arriver

La carte de publication dans le builder affiche le décompte actuel des réponses en temps quasi réel (mises à jour dans les quelques secondes après chaque soumission). Sous le compteur, une petite section **Recent** liste les cinq dernières soumissions avec leur horodatage et leur langue.

12.5 Importer les réponses comme jeu de données

Lorsque vous avez suffisamment de réponses pour calculer le modèle - pour une étude PLS-SEM typique, au moins 100 pour le travail exploratoire; 200+ pour une inférence de qualité publication - cliquez sur **Import as dataset** sur la carte de publication.

OpenPLS crée un jeu de données frais dans votre projet. Disposition des colonnes :

- **colonnes item_id** - une par item de sondage, en utilisant les IDs TRUST1, TRUST2, ... que vous avez définis. La valeur de la cellule est la réponse Likert en entier (1..5 ou 1..7). Les items en codage inverse sont inversés à l’import afin que le code en aval n’ait pas besoin de s’en souvenir.
- **colonnes démographiques** - une par champ démographique que vous avez activé (age, gender, country, ...). Chaîne ou entier selon le type de champ.
- **submitted_at** - horodatage ISO 8601 du moment où la réponse a été soumise, utile pour les filtres temporels ou l’analyse par vagues.

ECSI: Customer Satisfaction

About you

Age *

Gender *

Image

Rate each statement on a 5-point scale.

The organization has a very positive reputation in the market.

☐ 1
 ☐ 2
 ☐ 3
 ☐ 4
 ☐ 5

← Strongly disagree Strongly agree →

I consider this organization to be stable and trustworthy.

☐ 1
 ☐ 2
 ☐ 3
 ☐ 4
 ☐ 5

← Strongly disagree Strongly agree →

This organization stands for quality and customer focus.

☐ 1
 ☐ 2
 ☐ 3
 ☐ 4
 ☐ 5

← Strongly disagree Strongly agree →

The organization contributes positively to the community.

☐ 1
 ☐ 2
 ☐ 3
 ☐ 4
 ☐ 5

← Strongly disagree Strongly agree →

Overall, this organization has a poor public image.

☐ 1
 ☐ 2
 ☐ 3
 ☐ 4
 ☐ 5

← Strongly disagree Strongly agree →

Expectations

Rate each statement on a 5-point scale.

I expected the products and services to be highly reliable.

☐ 1
 ☐ 2
 ☐ 3
 ☐ 4
 ☐ 5

← Strongly disagree Strongly agree →

I anticipated receiving personalized attention from the staff.

☐ 1
 ☐ 2
 ☐ 3
 ☐ 4
 ☐ 5

← Strongly disagree Strongly agree →

I expected the overall experience to meet my high standards.

☐ 1
 ☐ 2
 ☐ 3
 ☐ 4
 ☐ 5

← Strongly disagree Strongly agree →

I anticipated encountering numerous problems with the service.

☐ 1
 ☐ 2
 ☐ 3
 ☐ 4
 ☐ 5

← Strongly disagree Strongly agree →

Fig. 48 La page publique du sondage rendue sur ordinateur. Sélecteur de langue en haut à droite, barre de progression, cartes d'items avec boutons radio, navigation Previous / Next, et une action Submit finale.

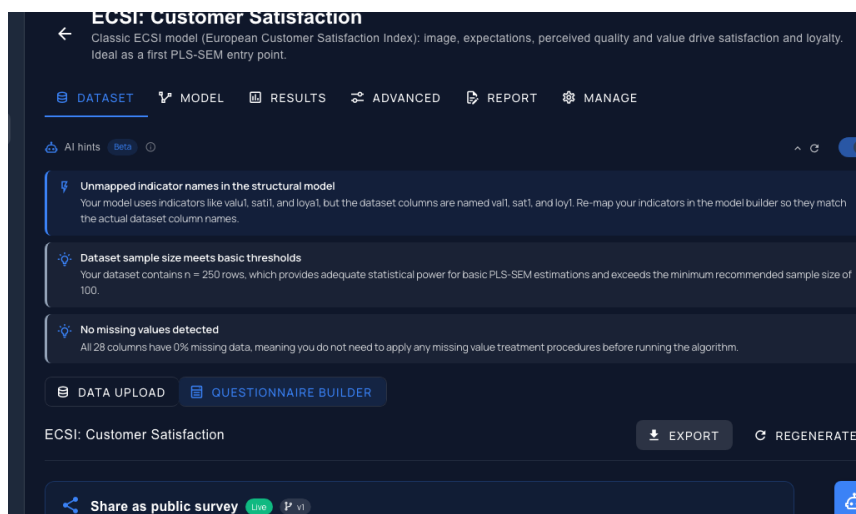


Fig. 49 Le compteur de réponses et la liste récente. Le compteur se met à jour en direct ; la liste récente affiche submitted_at plus le drapeau de langue.

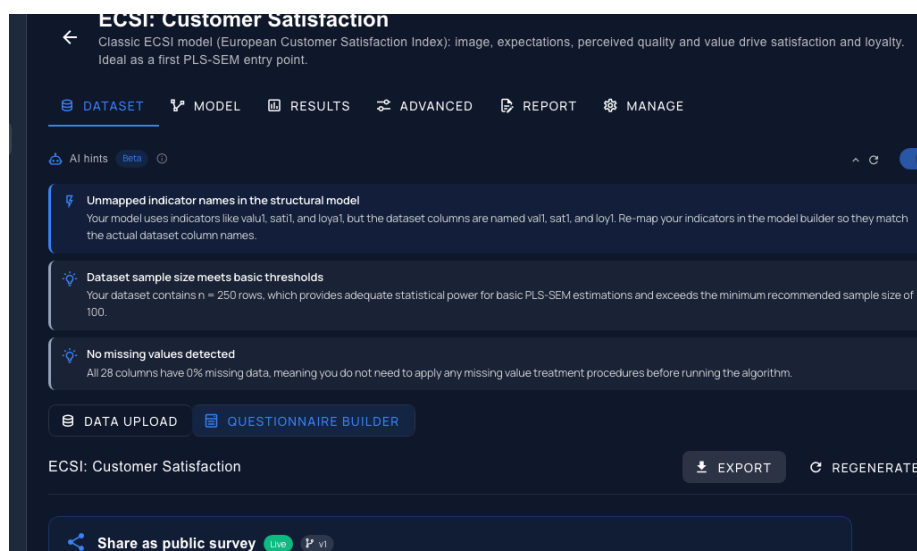


Fig. 50 Le bouton import-comme-jeu-de-données sur la carte de publication. La boîte de dialogue de confirmation affiche : colonnes d'items, colonnes démographiques, taille d'échantillon et version. Cliquez sur **Create dataset** pour écrire.

- **Language** - la langue que le répondant a utilisée, utile pour les comparaisons MICOM/MGA entre langues.

Ouvrez l'onglet Data ; le nouveau jeu de données est Ready. Calculez le modèle comme d'habitude. Si vous publiez une nouvelle version plus tard, importer à nouveau écrit un jeu de données **séparé** - l'ancien est préservé afin que vous puissiez comparer les estimations avant et après le changement du questionnaire.

12.6 Télécharger un CSV brut

Si vous préférez apporter les réponses dans un outil externe (R, Stata, SPSS, Python), cliquez sur **Download responses (CSV)** sur la carte de publication. Le CSV a les mêmes colonnes que le jeu de données importé. Chaque ligne est une soumission ; les cellules vides signifient que le répondant a sauté ce champ optionnel.

Les téléchargements ne comptent que les soumissions complètes. Les réponses partielles (le répondant a fermé l'onglet avant Submit) n'atteignent pas la base de données.

12.7 Dépublier

Unpublish met l'URL hors ligne. Les réponses existantes restent accessibles dans le builder et peuvent toujours être téléchargées ou importées ; les nouveaux visiteurs voient une page "n'accepte pas de réponses". L'URL n'est pas libérée - cliquer à nouveau sur Publish sur le même questionnaire réutilise le même slug lorsque possible.

Attention : si vous publiez → collectez → dépubliez → changez le questionnaire → republiez → collectez, vous aurez des réponses mixtes liées au même slug d'URL. La boîte de dialogue d'avertissement de sauvegarde ci-dessus empêche cela dans le flux d'édition normal, mais dépublier suivi d'éditer suivi de republier est une échappatoire qui la contourne. Préférez **Publish as new version** chaque fois que le questionnaire change de manière significative.

12.8 Limites et conventions

- **Limite de réponses par sondage** : pas de plafond dur pendant la beta. Le plafond doux réaliste est de quelques milliers par sondage par projet avant que le compteur en direct ne prenne du retard perceptiblement. Pour 10 000+ réponses, divisez en plusieurs sondages ou utilisez un fournisseur de panel externe.
- **Rétention des réponses** : indéfinie tant que le projet parent existe. La suppression du projet supprime en cascade les réponses.
- **Anonymat** : seul ce que les répondants entrent est stocké. L'adresse IP, l'User-Agent et tout autre en-tête d'identification ne sont pas persistés. Si vous voulez des réponses identifiables (par exemple pour une étude de panel), ajoutez vous-même un champ ID-répondant comme item de sondage.

13 Annexe

13.1 Glossaire

AVE : Average Variance Extracted. Moyenne des saturations carrées d'indicateurs pour une LV réflexive. Au-dessus de 0,5 = la LV explique plus de variance dans ses indicateurs que l'erreur.

BIC : Bayesian Information Criterion. Indice d'ajustement du modèle qui pénalise les paramètres supplémentaires ; plus faible est meilleur ; uniquement comparable entre spécifications imbriquées.

Bootstrap : rééchantillonnage avec remise pour dériver les erreurs standard, les p-values et les intervalles de confiance pour des statistiques sans distribution analytique.

Fiabilité composite (ρ_c , ρ_{ho}) : le défaut moderne pour la fiabilité en PLS-SEM. Au-dessus de 0,7 acceptable, au-dessus de 0,95 suggère des indicateurs redondants.

CMB : Common Method Bias. Erreur systématique induite par l'instrument de mesure plutôt que par les construits mesurés. Diagnostiqué via le marqueur Lindell-Whitney ou le test à facteur unique de Harman.

CVPAT : Cross-Validated Predictive Ability Test. Compare la perte hors échantillon du PLS à un benchmark (moyenne des indicateurs ou modèle linéaire).

Endogénéité : un prédicteur est corrélé avec le terme d'erreur. Viole les hypothèses de l'OLS ; corrigé en PLS via l'approche par copule gaussienne.

LV endogène : un construit avec au moins un trajet entrant. Contraste avec exogène.

LV exogène : un construit avec uniquement des trajets sortants. Sa variance n'est pas expliquée par le modèle.

FIMIX-PLS : PLS à mélange fini. Découvre les classes latentes lorsque vous suspectez une hétérogénéité non observée.

Formatif (Mode B), modèle de mesure où les indicateurs causent la LV (revenu + éducation + profession → SES).

Fornell-Larcker : test classique de validité discriminante : $\sqrt{AVE(A)} > \text{corrélation}(A, B)$ pour chaque paire A, B.

GoF : Goodness-of-Fit. $\sqrt{(\text{moyenne}(\text{communauté}) \times \text{moyenne}(R^2))}$. Proxy de la qualité globale du modèle.

HTMT : ratio Heterotrait-Monotrait. Test moderne de validité discriminante. Au-dessus de 0,85 (conservateur) ou 0,90 (libéral) suggère que les construits sont trop similaires.

HOC : Higher-Order Construct. Un construit composé de plusieurs LV de premier ordre (par exemple Brand Experience = Sensory + Affective + Intellectual + Behavioral).

Indicateur / Variable manifeste (MV) : une colonne observée du jeu de données qui mesure une variable latente.

Modèle interne : les trajets structurels entre LV. Contraste avec le modèle externe.

IPMA : Importance-Performance Map Analysis. Identifie quels prédécesseurs d'une LV cible combinent une importance élevée avec une performance basse (le plus grand levier d'amélioration).

Variable latente (LV) : un construit non observé mesuré indirectement via des indicateurs.

Saturation : la corrélation entre un indicateur et sa LV dans un modèle de mesure réflexif.

Modèle de mesure : les flèches entre les LV et leurs indicateurs. Réflexif (Mode A) ou Formatif (Mode B).

MGA : Multi-Group Analysis. Teste si les coefficients de trajet diffèrent entre groupes.

MICOM : Measurement Invariance of Composite Models. Prérequis pour MGA/modération entre groupes.

Mode A : mesure réflexive (LV → indicateurs).

Mode B : mesure formative (indicateurs → LV).

Modération : l'effet de X sur Y dépend d'une troisième variable Z. Testé via un terme d'interaction $X \times Z$.

Modèle externe : les flèches entre LV et indicateurs. Contraste avec le modèle interne.

Coefficient de trajet (β) : la force standardisée d'une flèche du modèle interne. Interprétez comme un bêta de régression OLS.

PLSc : PLS cohérent. Corrige le biais d'atténuation lorsque les construits sont réellement à facteur commun plutôt que composites.

PLSpredict : évaluation prédictive hors échantillon via validation croisée k-fold.

Q^2 : redondance validée par croisement de Stone-Geisser. Au-dessus de 0 = pertinence prédictive.

$Q^2_{predict}$: la variante PLSpredict de Q^2 utilisant la CV k-fold.

Réflexif (Mode A), la LV cause ses indicateurs. Changez le construit et tous les indicateurs changent ensemble.

R^2 : variance dans une LV endogène expliquée par ses prédécesseurs. En échantillon.

SRMR : Standardized Root Mean Square Residual. En dessous de 0,08 bon ajustement, en dessous de 0,10 acceptable.

Modèle structurel : identique au modèle interne.

statistique t : estimation du trajet divisée par son erreur standard de bootstrap. Au-dessus de ~1,96 significatif à $\alpha = 0,05$.

VIF : Variance Inflation Factor. En dessous de 5 colinéarité acceptable, en dessous de 3 plus strict. Appliqué à la fois aux indicateurs formatifs (VIF externe) et aux LV prédictrices dans

chaque bloc endogène (VIF interne).

13.2 Raccourcis clavier

Editor

- Cmd+Z / Ctrl+Z, annuler
- Cmd+Shift+Z / Ctrl+Y, refaire
- Delete ou Backspace sur une LV sélectionnée, supprimer la LV et ses trajets
- Double-clic sur une arête, supprimer le trajet

Opérations de glisser dans l'Editor

- Glisser depuis la poignée source de LV (point bleu, côté droit) vers la poignée cible de LV (point vert, côté gauche), tracer un nouveau trajet
- Glisser une puce d'indicateur depuis la barre latérale droite sur un cercle de LV, assigner l'indicateur à cette LV

À l'échelle de l'application

- Cmd+K / Ctrl+K, à venir : palette de commandes (feuille de route)

13.3 Références

Bakker, A. B., & Demerouti, E. (2017). Job demands-resources theory : Taking stock and looking forward. *Journal of Occupational Health Psychology*, 22(3), 273-285.

Brakus, J. J., Schmitt, B. H., & Zarantonello, L. (2009). Brand experience : What is it ? How is it measured ? Does it affect loyalty ? *Journal of Marketing*, 73(3), 52-68.

Davis, F. D. (1989). Perceived usefulness, perceived ease of use, and user acceptance of information technology. *MIS Quarterly*, 13(3), 319-340.

Dijkstra, T. K., & Henseler, J. (2015). Consistent partial least squares path modeling. *MIS Quarterly*, 39(2), 297-316.

Hair, J. F., Hult, G. T. M., Ringle, C. M., & Sarstedt, M. (2022). *A Primer on Partial Least Squares Structural Equation Modeling (PLS-SEM)*. 3rd ed. Sage.

Hair, J. F., Sarstedt, M., Ringle, C. M., & Gudergan, S. P. (2018). *Advanced Issues in Partial Least Squares Structural Equation Modeling*. Sage.

Henseler, J. (2021). *Composite-Based Structural Equation Modeling : Analyzing Latent and Emergent Variables*. Guilford Press.

Henseler, J., & Chin, W. W. (2010). A comparison of approaches for the analysis of interaction effects between latent variables using partial least squares path modeling. *Structural Equation Modeling*, 17(1), 82-109.

Henseler, J., Ringle, C. M., & Sarstedt, M. (2015). A new criterion for assessing discriminant

validity in variance-based structural equation modeling. *Journal of the Academy of Marketing Science*, 43(1), 115-135.

Hult, G. T. M., Hair, J. F., Proksch, D., Sarstedt, M., Pinkwart, A., & Ringle, C. M. (2018). Addressing endogeneity in international marketing applications of partial least squares structural equation modeling. *Journal of International Marketing*, 26(3), 1-21.

Lindell, M. K., & Whitney, D. J. (2001). Accounting for common method variance in cross-sectional research designs. *Journal of Applied Psychology*, 86(1), 114-121.

Park, S., & Gupta, S. (2012). Handling endogenous regressors by joint estimation using copulas. *Marketing Science*, 31(4), 567-586.

Russett, B. M. (1964). Inequality and Instability : The Relation of Land Tenure to Politics. *World Politics*, 16(3), 442-454.

Sarstedt, M., Hair, J. F., Cheah, J.-H., Becker, J.-M., & Ringle, C. M. (2019). How to specify, estimate, and validate higher-order constructs in PLS-SEM. *Australasian Marketing Journal*, 27(3), 197-211.

Schuberth, F., Rademaker, M. E., & Henseler, J. (2023). Assessing the overall fit of composite models estimated by partial least squares path modeling. *European Journal of Marketing*, 57(6), 1678-1702.

Shmueli, G., Ray, S., Estrada, J. M. V., & Chatla, S. B. (2016). The elephant in the room : Predictive performance of PLS models. *Journal of Business Research*, 69(10), 4552-4564.

Tenenhaus, M., Vinzi, V. E., Chatelin, Y.-M., & Lauro, C. (2005). PLS path modeling. *Computational Statistics & Data Analysis*, 48(1), 159-205.

Venkatesh, V., Thong, J. Y., & Xu, X. (2012). Consumer acceptance and use of information technology : Extending the unified theory of acceptance and use of technology. *MIS Quarterly*, 36(1), 157-178.