

---

# **SIMOGGA LD Qt Documentation**

*Release 4.6*

**Emmanuelle VIN, Philippe Van Damme**

**Feb 21, 2019**



<b>1</b>	<b>Introduction</b>	<b>1</b>
<b>2</b>	<b>Procédure d'installation</b>	<b>3</b>
2.1	Fichier de settings . . . . .	3
2.2	Python . . . . .	3
2.3	Licence . . . . .	4
<b>3</b>	<b>Prérequis</b>	<b>5</b>
3.1	Scénario . . . . .	5
3.2	Mode d'affichage . . . . .	5
3.3	Emplacement de stockage . . . . .	6
3.4	Flux opérateur . . . . .	6
<b>4</b>	<b>Guide de prise en main</b>	<b>7</b>
4.1	Arborescence des dossiers . . . . .	7
4.2	Définition des données . . . . .	7
4.3	Import des données . . . . .	9
4.4	Simulation . . . . .	10
4.5	Analyse et comparaison des simulations . . . . .	12
<b>5</b>	<b>Indices and tables</b>	<b>23</b>



# CHAPTER 1

---

## Introduction

---

SIMOGGA WOS (Warehouse Optimization System) est un outil d'analyse et de simulation destiné aux entrepôts. L'analyse se fait général en deux temps :

- Analyse de la situation existante
- Analyse de situations alternatives (ex : autre layout des emplacements de stockage, utilisation d'engins de transport de plus forte capacité, ...)

En pratique, SIMOGGA WOS s'interface de façon très simple avec la plupart des systèmes WMS (Warehouse Management System) présents sur le marché. Une fois intégré, SIMOGGA WOS permet de transformer l'énorme quantité de données contenues dans les WMS en informations claires et précises.

Une question business sur le fonctionnement de votre entrepôt ? SIMOGGA WOS va vous aider !



---

## Procédure d'installation

---

### 2.1 Fichier de settings

Placer le fichier ci-joint “settings.json” dans le répertoire :

“%HOMEPATH%\AppData\Roaming\AmiaSystems\Simogga\settings”

### 2.2 Python

Télécharger (<<https://www.python.org/downloads/>>) et installer la dernière version de Python 3.

- Pendant l'installation, cocher la case « installer dans Path »

Pour vérifier l'installation de Python :

- Ouvrir cmd.exe
- Taper « python » et appuyer sur enter
- En cas d'erreur le message « la commande n'est pas reconnue » apparaît.
- En cas de succès le message suivant apparaît :



Figure 1 : Python correctement installé

Installer la librairie Python suivante : xlrd

- Ouvrir « cmd.exe »
- Taper « pip install xlrd » et appuyer sur enter (en étant connecté à internet)



Figure 2 : installation de la librairie XLRD

- L'installation est finalisée quand le message suivant apparaît :  


Figure 3 : librairie XLRD correctement installée

## **2.3 Licence**

Obtenir et installer une licence pour SIMOGGA WOS



Figure 4 : mode d'affichage "simulation"

### 3.1 Scénario

Un scénario de SIMOGGA WOS se compose de 4 données d'input :

- Le layout de l'entrepôt, composé d'allées et d'emplacement de stockage
- Les opérateurs pouvant travailler dans l'entrepôt
- Les type de produits pouvant être stockés
- Les déplacements de produits ayant eu lieu pendant une période donnée

De surcroit, de nombreux paramètres de configuration sont disponibles (ex : vitesse de déplacement des opérateurs, capacité maximale de produits pouvant être déplacés en même temps, ...)

SIMOGGA WOS vous permet de créer et de dupliquer autant de scénarios que nécessaire. Tous ces différents scénarios pourront bien sûr être comparés entre eux selon de nombreux critères d'évaluation.

### 3.2 Mode d'affichage

Trois modes d'affichage sont disponibles :

- Layout : permet de visualiser et de modifier les allées de l'entrepôt. Les allées sont utilisées par les opérateurs pour se déplacer dans l'entrepôt.
- Data : permet de visualiser et d'éditer les données « fixes » de l'entrepôt (= les emplacements de stockage, les produits et les opérateurs)
- Simulation : pour un ensemble donné de déplacements de produits, permet de simuler, de quantifier et d'analyser le travail effectué par chacun des opérateurs.

### 3.3 Emplacement de stockage

Les emplacements de stockage représentent tous les endroits de l'entrepôt où les opérateurs peuvent charger et décharger des produits. Ces emplacements de stockage comprennent donc les emplacements de stockage de longue durée, mais aussi les emplacements temporaires, comme des zones de déchargement de camions ou des zones d'emballage.

Chaque emplacement de stockage est décrit par de nombreux paramètres (coordonnées X Y Z, capacité de stockage maximale, ...)

### 3.4 Flux opérateur

Un flux opérateur entre deux emplacements A et B de l'entrepôt représente l'ensemble des déplacements d'opérateurs ayant eu lieu entre A et B pendant une période donnée. Autrement dit, les flux opérateurs permettent facilement de visualiser les allées (ou portions d'allées) les plus utilisées par les opérateurs.

### 4.1 Arborescence des dossiers

Dans son mode de fonctionnement standard, une configuration de SIMOGGA WOS contient les dossiers suivants :

- Dossier « input » : contient l'ensemble des fichiers de données nécessaires au fonctionnement de SIMOGGA WOS.
- Dossier « output » : contient les fichiers de résultats générés par SIMOGGA WOS.
- Dossier « scripts » : contient différents scripts permettant d'importer les fichiers de données dans SIMOGGA WOS.

### 4.2 Définition des données

Pour fonctionner de manière optimale, SIMOGGA WOS nécessite 4 fichiers de données distincts, tous placés dans le répertoire « input » de la configuration SIMOGGA. Chacun de ces fichiers doit respecter un format et un nom de fichier bien spécifiques.

### Layout de l'entrepôt

- Type de fichier : Excel 2003 (extension « .xls »)
- Nom de fichier : map.xls

La définition d'un layout d'entrepôt supporte 4 types d'éléments :

- Le contour extérieur de l'entrepôt. Défini par un ensemble de cellules Excel dotées d'une couleur de fond noire.
- Un emplacement de stockage : défini par une cellule Excel contenant du texte mis en gras. Le texte contenu dans la cellule servira à nommer l'emplacement de stockage lors de l'import dans SIMOGGA WOS.
- Un espace occupé, mais non destiné à du stockage (ex : des sanitaires, un bureau, ...) : défini par une cellule Excel contenant du texte (sans mise en gras). Le texte contenu dans la cellule servira à nommer la zone lors de l'import dans SIMOGGA WOS.

- Un carrefour d'allée : défini par une cellule Excel contenant le texte « P ». Lors de l'import dans SIMOGGA WOS, tous les carrefours d'allée voisins seront reliés par des allées rectilignes.



Figure 5 : layout d'entrepôt en Excel, cas simple

Remarques :

- La largeur des colonnes et la hauteur des lignes sont prises en compte lors de l'import.
- La fusion des cellules est respectée lors de l'import. Ainsi si 10 cellules Excel ont été fusionnées en une seule grande cellule, la procédure d'import ne créera qu'un seul élément dans SIMOGGA WOS ; cet élément respectera les dimensions de la cellule fusionnée.
- La couleur de fond des cellules Excel n'est pas prise en compte lors de l'import, exception faite pour la couleur de fond noire.
- Si le fichier Excel contient plusieurs onglets, seul le premier onglet sera pris en compte lors de l'import des données.
- Ne pas mettre d'espaces et des caractères spéciaux pour le nommage (zone, espace de stockage, ...)



Figure 6 : layout d'entrepôt en Excel, cas plus complexe

### Type de produits

- Type de fichier : texte avec colonnes. Séparateur de colonne : une virgule (extension « .csv »)
- Nom de fichier : products.csv

Fichier détaillant l'ensemble des types de produits stockables dans l'entrepôt. Actuellement, la définition d'un type de produit est très simple, seul son code doit être spécifié.

La première ligne du fichier est destinée à contenir les en-têtes des différentes colonnes. L'unique colonne actuelle est « Product code ».

Exemple d'un fichier valide :

Product code |

|-----| | Pomme Poire Prune |

### Opérateurs

- Type de fichier : texte avec colonnes. Séparateur de colonne : une virgule (extension « .csv »)
- Nom de fichier : workers.csv

Fichier détaillant l'ensemble des opérateurs pouvant travailler dans l'entrepôt. Actuellement, la définition d'un opérateur est très simple, seul son code doit être spécifié.

La première ligne du fichier est destinée à contenir les en-têtes des différentes colonnes. L'unique colonne actuelle est « Operator code ».

Exemple d'un fichier valide :

Operator code |

---

| Roger Kevin Gaston |

### ### Déplacements de produits

- Type de fichier : texte en colonnes. Séparateur de colonne : un point-virgule (extension « .csv »)
- Nom de fichier : au choix (mais sans caractères spéciaux. Ex ; pas de « é ».)

Fichier détaillant un ensemble de déplacements de produits au sein de l'entrepôt. Chaque déplacement de produit nécessite 11 informations :

#### Nom de la colonne | Description | Format | Exemple |

---

Nom de la colonne	Description	Format	Exemple
Operation type	PICKING : sortie de stock d'un produit PUT_AWAY : entrée en stock d'un produit RELOCATE : déplacement interne d'un produit IDLE : opérateur en attente	PICKING	PICKING
Worker code	Code de l'opérateur effectuant l'opération	Texte	Roger
Start date	Date de début de l'opération	yyyy-mm-dd	2017-09-01
Start time	Heure de début de l'opération	HH:MM	12:15
End date	Date de fin de l'opération	yyyy-mm-dd	2017-09-01
End time	Heure de fin de l'opération	HH:MM	12:30
From location code	Emplacement d'origine du produit	Texte	A001
To location code	Emplacement de destination du produit	Texte	OUT
Product code	Code du type de produit déplacé	Texte	Prune
Product quantity	Quantité de produit déplacé	Nombre entier	40
Product batch code	Information non encore utilisée	Texte	1

Exemple d'un fichier valide :

Operation type,Worker code,Start date,Start time,End date,End time,From location code,to location code,Product quantity,Product batch code |

---

```
PICKING,Roger,2017-09-01,12:15,2017-09-01,12:30,A001,OUT,Prune,40,1
PICKING,Roger,2017-09-01,12:30,2017-09-01,12:45,A009,OUT,Pomme,25,1
PICKING,Roger,2017-09-01,12:45,2017-09-01,13:00,A015,OUT,Poire,100,1 |
```

Attention, Il ne peut pas y avoir de caractère spécial dans le nom du fichier. Ex : « Février.csv » ne passera pas. Il faut nommer le document « Fevrier.csv »

## 4.3 Import des données

Une fois les 4 fichiers de données correctement remplis et placés dans le répertoire « input », leur import dans SIMOGGA WOS se fait aisément :

- Démarrer SIMOGGA WOS
- Dans le menu « fichier », sélectionner l'action « Ouvrir. . . »
- Dans le dossier « scripts », sélectionner le fichier « import layout - products - workers.lua »
- Confirmer l'ouverture du fichier et attendez quelques secondes. . .
- C'est terminé, vos données sont maintenant importées dans SIMOGGA WOS !

Les deux figures ci-dessous illustrent le résultat de l'import du layout de l'entrepôt défini sous Excel en Figure 4.



Figure 7 : layout d'entrepôt, cas simple (vue layout)

En Figure 7, nous voyons (en rouge) les 6 carrefours d'allée définis sous Excel et toutes les allées qui désormais les relient.

En Figure 8, nous voyons les mêmes données, mais depuis la vue « data ». Les allées ne sont plus visibles dans cette vue mais tous les emplacements de stockage sont désormais visibles. On constate que l'ensemble des emplacements définis dans le fichier Excel ont été correctement importés et placés sur le plan à la position attendue.



Figure 8 : layout d'entrepôt, cas simple (vue data)

Remarques :

- Cette étape d'import ne porte en réalité que sur 3 fichiers de données parmi les 4 existants. Le fichier des déplacements de produits reste encore à importer. Cette opération est détaillée dans la section 4.4.2.
- L'import des données ne doit pas être effectué à chaque démarrage de SIMOGGA. Une fois les données correctement importées, le cas courant peut être sauvé dans un fichier « .db » via l'action « save as » du menu « fichier ». Lors du prochain démarrage de SIMOGGA WOS, il suffira de charger ce fichier via l'action « ouvrir... » du menu « fichier ».

## 4.4 Simulation

La phase d'import terminée, une ou plusieurs simulations vont pouvoir être effectuées sur l'entrepôt défini dans SIMOGGA WOS. Pour accéder aux fonctionnalités de simulation, cliquer sur le bouton « Simulation » de la barre d'outils supérieure. Une fois ce mode d'affichage activé, la barre d'outils inférieure se met à jour, comme illustré en Figure 9.



Figure 9 : barre d'outils du mode “simulation”

Cette nouvelle barre d'outils va nous permettre de construire la simulation pas à pas. Détaillons chacune des étapes, ainsi que les différents boutons et composants présents dans la barre d'outils (en partant du bord gauche de l'écran) :

### Gestion de plusieurs simulations, simulation courante

Eléments de la barre d'outils concernés : la combo box (contenant par défaut « WOS 1 »), le bouton « Delete » et le bouton « New »

Ils permettent de définir plusieurs simulations et de choisir sur quelle simulation l'on souhaite travailler. Pour le moment, nous allons simplement utiliser la simulation « WOS 1 », présente par défaut lorsqu'un cas est chargé dans SIMOGGA WOS.

### Import des déplacements de produits

Elément de la barre d'outils concerné : le bouton « Data »

Un clic sur ce bouton ouvre un dialogue qui nous permet de sélectionner un fichier contenant un ensemble de déplacements de produits (autrement dit le 4ème et dernier fichier de données qu'il nous restait à importer). Une fois l'import terminé, la liste complète des déplacements de produits est affichée dans le dialogue, comme illustré en Figure 10.



Figure 10 : liste des déplacements de produits

### Paramétrage de la simulation

Elément de la barre d'outils concerné : le bouton « Config »

Un clic sur ce bouton ouvre un dialogue qui nous permet de contrôler les différents paramètres de la simulation (voir Figure 11).



Figure 11 : paramétrage de la simulation

Détaillons chacun de ces paramètres :

#### Nom du paramètre | Description |

---

|| Max op. before unload | Nombre maximal de chargements de produits pouvant être effectué consécutivement par un opérateur. Une fois cette limite atteinte, l'opérateur est obligé d'aller décharger tous les produits qu'il transporte. |  
 | Picking (sec.) | Nombre de secondes nécessaires à un opérateur pour charger un produit || Unload (sec.) | Nombre de secondes nécessaires à un opérateur pour décharger un produit || Speed (km/h) | Vitesse de déplacement d'un opérateur (qu'il transporte ou non des produits) |

#### ### Exécution de la simulation

Elément de la barre d'outils concerné : le bouton « Run »

Un clic sur ce bouton démarre l'exécution de la simulation. Selon la quantité de déplacements de produits importés, cette action peut être instantanée ou durer quelques secondes.

La simulation consiste à exécuter en détails chacun des déplacements de produits chargés dans la simulation courante (voir 4.4.2). Plus précisément, chaque déplacement va être décomposé en quatre sous-étapes. Pour les illustrer, prenons le déplacement de produit suivant :

PICKING,Roger,2017-09-01,12:15,2017-09-01,12:30,A001,OUT,Prune,40,1

- Sous-Étape 1 : déplacement de l'opérateur « Roger » de son emplacement actuel à l'emplacement « A001 »
- Sous-étape 2 : chargement par l'opérateur « Roger » de 40 unités du produit « Prune »
- Sous-étape 3 : déplacement de l'opérateur « Roger » de son emplacement actuel (« A001 ») à l'emplacement « OUT »
- Sous-étape 4 : déchargement par l'opérateur « Roger » de 40 unités du produit « Prune »

Remarques :

- Quand un opérateur a chargé un produit, il ne doit pas forcément aller le décharger immédiatement. A la place, il peut décider d'aller charger le produit suivant. Des chargements consécutifs ne sont toutefois possibles que si :
  - Tous les produits chargés doivent être déchargés au même emplacement.
  - La capacité de chargement maximale de l'opérateur n'est pas dépassée (voir paramètre « Max op. before unload » en 4.4.3)
- Pour analyser en détails toutes les sous-étapes générées par le moteur de simulation, vous pouvez retourner dans le dialogue des déplacements de produits (voir 4.4.2), puis cliquer sur le second onglet « Output » (voir Figure 12)



Figure 12 : déplacements de produit, détails des sous-étapes

#### ### Analyse

Eléments de la barre d'outils concerné :

- Analyse par tableau : les bouton « Summary » et « Analyze ». Expliqués en détails en sections 4.5.1 et 4.5.2.
- Analyse visuelle : les boutons « Flow » et « Color ». Expliqués en détails en sections 4.5.3 et 4.5.4.

## 4.5 Analyse et comparaison des simulations

Une fois les différentes simulations effectuées, SIMOGGA WOS met à la disposition de l'utilisateur toute une série d'outils permettant :

- L'analyse poussée d'une simulation donnée
- La comparaison de plusieurs simulations selon différents critères

Détaillons maintenant chacun de ces outils.

### ### Par tableau simple

Ce tableau, accessible via le bouton « Summary », permet de comparer très rapidement toutes les simulations effectuées. Nous y trouvons une ligne par simulation et une colonne par indicateur. Les indicateurs sont les suivants :

- « Distance » : la distance totale parcourue par les opérateurs pour effectuer l'ensemble des déplacements de produits importés dans la simulation.
- « Working time (input) » : la durée totale nécessaire aux opérateurs pour déplacer tous les produits. Cette durée est uniquement calculée sur base des données d'input :
  1. Pour chaque déplacement de produit, on calcule sa durée comme suit : heure de fin – heure de début
  2. On somme toutes les durées calculées
- « Working time (computed) » : la durée totale nécessaire aux opérateurs pour déplacer tous les produits, mais cette fois calculée sur base de la simulation. Cette durée est donc calculée en additionnant l'ensemble des durées de chargement, de déchargement et de déplacement des opérateurs.
- « Cost » : représente le coût opérationnel total pour effectuer l'ensemble des déplacements de produits. Indicateur pas encore disponible dans la version actuelle de SIMOGGA WOS.



Figure 13 : analyse de simulations, tableau simple

### ### Par tableau dynamique

Ces tableaux, accessibles via le bouton « Analyze », permettent à l'utilisateur de paramétrer avec une grande flexibilité les informations qu'il souhaite analyser et comparer. La Figure 14 illustre notre outil de tableaux dynamiques ; il se découpe en 4 parties :

1. Les différents tableaux dynamiques existants, un par onglet. Tout à droite, un bouton « + » permet de créer de nouveaux onglets.
2. Permet de définir la précision du tableau (par heure, jour ou semaine), ainsi que la période concernée. Seuls les déplacements de produits inclus dans la période définie seront pris en compte lors de la construction du tableau.
3. Les différents éléments pouvant servir à la construction du tableau. L'ordre des éléments peut être modifié via un « drag-and-drop » (« Scenarios » peut par exemple être placé avant « KPIs »). Les éléments actuellement disponibles sont :
  - (a) KPIs : analyse selon chacun des trois KPIs déjà utilisés par les tableaux simples (voir 4.5.1)
  - (b) Scenarios : analyse selon chaque scénario WOS défini
  - (c) Workers : analyse selon chaque opérateur travaillant dans l'entrepôt
  - (d) Stocks : analyse selon chaque sous-ensemble d'emplacements de stockage défini

- (e) Activities : analyse selon chaque type d'activité que les opérateurs peuvent effectuer dans l'entrepôt
4. Le tableau dynamique, construit selon les critères définis dans les parties A, B et C. Les valeurs des cellules d'une ligne du tableau ne peuvent toutefois être calculées que si :
    - (a) Un type de KPI est défini.
    - (b) Un scénario est défini.



Figure 14 : analyse de simulations, tableau dynamique

### Par flux opérateur

Ce mode de visualisation, accessible via le bouton « Flow », permet d'afficher le « flux opérateur » (voir 3.4) de chacune des allées de l'entrepôt. Il est particulièrement utile pour détecter :

- Des éventuelles congestions dans le trafic représentant l'ensemble des déplacements des opérateurs.
- A l'inverse, des allées (ou portions d'allées) très peu utilisées par les opérateurs.



Figure 15 : analyse de simulations, flux opérateur

### Par « heat map »

Ce mode de visualisation, accessible via le bouton « Color », permet d'afficher les emplacements de stockage selon 3 couleurs :

- Rouge : emplacement de stockage fortement utilisé
- Vert : emplacement de stockage moyennement utilisé
- Bleu : emplacement de stockage faiblement utilisé

Plus précisément, l'assignation des couleurs fonctionne comme suit :

1. Pour chaque emplacement de stockage, on calcule son degré d'utilisation, c.-à-d. le nombre de chargements et de déchargements de produits que les opérateurs y ont effectué.
2. On trie l'ensemble des emplacements de stockage par degré d'utilisation.
3. Le premier tiers des emplacements sont colorisés en bleu, le second tiers en vert et le dernier tiers en rouge.



Figure 16 : analyse de simulations, heat map

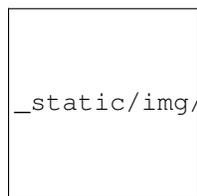
---

**Note:** Don't forget that you can contact us at anytime via this page: <http://www.amia-systems.com/contact>

---

Contents:

## 4.5.1 Warehouse Operations Suite



\_static/img/global\_screen\_en.png

## 4.5.2 Introduction

SIMOGGA WOS (Warehouse Optimization System) est un outil d'analyse et de simulation destiné aux entrepôts. L'analyse se fait général en deux temps :

- Analyse de la situation existante
- Analyse de situations alternatives (ex : autre layout des emplacements de stockage, utilisation d'engins de transport de plus forte capacité, ...)

En pratique, SIMOGGA WOS s'interface de façon très simple avec la plupart des systèmes WMS (Warehouse Management System) présents sur le marché. Une fois intégré, SIMOGGA WOS permet de transformer l'énorme quantité de données contenues dans les WMS en informations claires et précises.

Une question business sur le fonctionnement de votre entrepôt ? SIMOGGA WOS va vous aider !

## 4.5.3 Procédure d'installation

### Fichier de settings

Placer le fichier ci-joint "settings.json" dans le répertoire :

"%HOMEPATH%\AppData\Roaming\AmiaSystems\Simogga\settings"

### Python

Télécharger (<<https://www.python.org/downloads/>>) et installer la dernière version de Python 3.

- Pendant l'installation, cocher la case « installer dans Path »

Pour vérifier l'installation de Python :

- Ouvrir cmd.exe
- Taper « python » et appuyer sur enter
- En cas d'erreur le message « la commande n'est pas reconnue » apparaît.
- En cas de succès le message suivant apparaît :



Figure 1 : Python correctement installé

Installer la librairie Python suivante : xlrd

- Ouvrir « cmd.exe »
- Taper « pip install xlrd » et appuyer sur enter (en étant connecté à internet)



Figure 2 : installation de la librairie XLRD

- L'installation est finalisée quand le message suivant apparaît :



Figure 3 : librairie XLRD correctement installée

## Licence

Obtenir et installer une licence pour SIMOGGA WOS

### 4.5.4 Prérequis



Figure 4 : mode d’affichage “simulation”

## Scénario

Un scénario de SIMOGGA WOS se compose de 4 données d’input :

- Le layout de l’entrepôt, composé d’allées et d’emplacement de stockage
- Les opérateurs pouvant travailler dans l’entrepôt
- Les type de produits pouvant être stockés
- Les déplacements de produits ayant eu lieu pendant une période donnée

De surcroit, de nombreux paramètres de configuration sont disponibles (ex : vitesse de déplacement des opérateurs, capacité maximale de produits pouvant être déplacés en même temps, ...)

SIMOGGA WOS vous permet de créer et de dupliquer autant de scénarios que nécessaire. Tous ces différents scénarios pourront bien sûr être comparés entre eux selon de nombreux critères d’évaluation.

## Mode d’affichage

Trois modes d’affichage sont disponibles :

- Layout : permet de visualiser et de modifier les allées de l’entrepôt. Les allées sont utilisées par les opérateurs pour se déplacer dans l’entrepôt.
- Data : permet de visualiser et d’éditer les données « fixes » de l’entrepôt (= les emplacements de stockage, les produits et les opérateurs)
- Simulation : pour un ensemble donné de déplacements de produits, permet de simuler, de quantifier et d’analyser le travail effectué par chacun des opérateurs.

## Emplacement de stockage

Les emplacements de stockage représentent tous les endroits de l’entrepôt où les opérateurs peuvent charger et décharger des produits. Ces emplacements de stockage comprennent donc les emplacements de stockage de longue durée, mais aussi les emplacements temporaires, comme des zones de déchargement de camions ou des zones d’emballage.

Chaque emplacement de stockage est décrit par de nombreux paramètres (coordonnées X Y Z, capacité de stockage maximale, ...)

## Flux opérateur

Un flux opérateur entre deux emplacements A et B de l’entrepôt représente l’ensemble des déplacements d’opérateurs ayant eu lieu entre A et B pendant une période donnée. Autrement dit, les flux opérateurs permettent facilement de visualiser les allées (ou portions d’allées) les plus utilisées par les opérateurs.

## 4.5.5 Guide de prise en main

### Arborescence des dossiers

Dans son mode de fonctionnement standard, une configuration de SIMOGGA WOS contient les dossiers suivants :

- Dossier « input » : contient l'ensemble des fichiers de données nécessaires au fonctionnement de SIMOGGA WOS.
- Dossier « output » : contient les fichiers de résultats générés par SIMOGGA WOS.
- Dossier « scripts » : contient différents scripts permettant d'importer les fichiers de données dans SIMOGGA WOS.

### Définition des données

Pour fonctionner de manière optimale, SIMOGGA WOS nécessite 4 fichiers de données distincts, tous placés dans le répertoire « input » de la configuration SIMOGGA. Chacun de ces fichiers doit respecter un format et un nom de fichier bien spécifiques.

### Layout de l'entrepôt

- Type de fichier : Excel 2003 (extension « .xls »)
- Nom de fichier : map.xls

La définition d'un layout d'entrepôt supporte 4 types d'éléments :

- Le contour extérieur de l'entrepôt. Défini par un ensemble de cellules Excel dotées d'une couleur de fond noire.
- Un emplacement de stockage : défini par une cellule Excel contenant du texte mis en gras. Le texte contenu dans la cellule servira à nommer l'emplacement de stockage lors de l'import dans SIMOGGA WOS.
- Un espace occupé, mais non destiné à du stockage (ex : des sanitaires, un bureau, ...) : défini par une cellule Excel contenant du texte (sans mise en gras). Le texte contenu dans la cellule servira à nommer la zone lors de l'import dans SIMOGGA WOS.
- Un carrefour d'allée : défini par une cellule Excel contenant le texte « P ». Lors de l'import dans SIMOGGA WOS, tous les carrefours d'allée voisins seront reliés par des allées rectilignes.



Figure 5 : layout d'entrepôt en Excel, cas simple

Remarques :

- La largeur des colonnes et la hauteur des lignes sont prises en compte lors de l'import.
- La fusion des cellules est respectée lors de l'import. Ainsi si 10 cellules Excel ont été fusionnées en une seule grande cellule, la procédure d'import ne créera qu'un seul élément dans SIMOGGA WOS ; cet élément respectera les dimensions de la cellule fusionnée.
- La couleur de fond des cellules Excel n'est pas prise en compte lors de l'import, exception faite pour la couleur de fond noire.
- Si le fichier Excel contient plusieurs onglets, seul le premier onglet sera pris en compte lors de l'import des données.
- Ne pas mettre d'espaces et des caractères spéciaux pour le nommage (zone, espace de stockage, ...)



Figure 6 : layout d'entrepôt en Excel, cas plus complexe

## ### Type de produits

- Type de fichier : texte avec colonnes. Séparateur de colonne : une virgule (extension « .csv »)
- Nom de fichier : products.csv

Fichier détaillant l'ensemble des types de produits stockables dans l'entrepôt. Actuellement, la définition d'un type de produit est très simple, seul son code doit être spécifié.

La première ligne du fichier est destinée à contenir les en-têtes des différentes colonnes. L'unique colonne actuelle est « Product code ».

Exemple d'un fichier valide :

Product code |

| Pomme Poire Prune |

## ### Opérateurs

- Type de fichier : texte avec colonnes. Séparateur de colonne : une virgule (extension « .csv »)
- Nom de fichier : workers.csv

Fichier détaillant l'ensemble des opérateurs pouvant travailler dans l'entrepôt. Actuellement, la définition d'un opérateur est très simple, seul son code doit être spécifié.

La première ligne du fichier est destinée à contenir les en-têtes des différentes colonnes. L'unique colonne actuelle est « Operator code ».

Exemple d'un fichier valide :

Operator code |

| Roger Kevin Gaston |

## ### Déplacements de produits

- Type de fichier : texte en colonnes. Séparateur de colonne : un point-virgule (extension « .csv »)
- Nom de fichier : au choix (mais sans caractères spéciaux. Ex ; pas de « é ».)

Fichier détaillant un ensemble de déplacements de produits au sein de l'entrepôt. Chaque déplacement de produit nécessite 11 informations :

**Nom de la colonne | Description | Format | Exemple |**

Nom de la colonne	Description	Format	Exemple
Operation type	PICKING : sortie de stock d'un produit PUT_AWAY : entrée en stock d'un produit RELOCATE : déplacement interne d'un produit IDLE : opérateur en attente	PICKING	
Worker code	Code de l'opérateur effectuant l'opération	Texte	Roger
Start date	Date de début de l'opération	yyyy-mm-dd	2017-09-01
Start time	Heure de début de l'opération	HH:MM	12:15
End date	Date de fin de l'opération	yyyy-mm-dd	2017-09-01
End time	Heure de fin de l'opération	HH:MM	12:30
From location code	Emplacement d'origine du produit	Texte	A001
To location code	Emplacement de destination du produit	Texte	OUT
Product code	Code du type de produit		

déplacé | Texte | Prune | | Product quantity | Quantité de produit déplacé | Nombre entier | 40 | | Product batch code | Information non encore utilisée | Texte | 1 |

Exemple d'un fichier valide :

Operation type,Worker code,Start date,Start time,End date,End time,From location code,to location code,Product quantity,Product batch code |

---

```
| PICKING,Roger,2017-09-01,12:15,2017-09-01,12:30,A001,OUT,Prune,40,1 PICKING,Roger,2017-09-01,12:30,2017-09-01,12:45,A009,OUT,Pomme,25,1 PICKING,Roger,2017-09-01,12:45,2017-09-01,13:00,A015,OUT,Poire,100,1 |
```

Attention, Il ne peut pas y avoir de caractère spécial dans le nom du fichier. Ex : « Février.csv » ne passera pas. Il faut nommer le document « Fevrier.csv »

### Import des données

Une fois les 4 fichiers de données correctement remplis et placés dans le répertoire « input », leur import dans SIMOGGA WOS se fait aisément :

- Démarrer SIMOGGA WOS
- Dans le menu « fichier », sélectionner l'action « Ouvrir. . . »
- Dans le dossier « scripts », sélectionner le fichier « import layout - products - workers.lua »
- Confirmer l'ouverture du fichier et attendez quelques secondes. . .
- C'est terminé, vos données sont maintenant importées dans SIMOGGA WOS !

Les deux figures ci-dessous illustrent le résultat de l'import du layout de l'entrepôt défini sous Excel en Figure 4.

![(media/04347763f55372e3d7eb760dcdee8e57.png)]

Figure 7 : layout d'entrepôt, cas simple (vue layout)

En Figure 7, nous voyons (en rouge) les 6 carrefours d'allée définis sous Excel et toutes les allées qui désormais les relient.

En Figure 8, nous voyons les mêmes données, mais depuis la vue « data ». Les allées ne sont plus visibles dans cette vue mais tous les emplacements de stockage sont désormais visibles. On constate que l'ensemble des emplacements définis dans le fichier Excel ont été correctement importés et placés sur le plan à la position attendue.

![(media/924d0676fccdc8b0eef8fce484f488c0.png)]

Figure 8 : layout d'entrepôt, cas simple (vue data)

Remarques :

- Cette étape d'import ne porte en réalité que sur 3 fichiers de données parmi les 4 existants. Le fichier des déplacements de produits reste encore à importer. Cette opération est détaillée dans la section 4.4.2.
- L'import des données ne doit pas être effectué à chaque démarrage de SIMOGGA. Une fois les données correctement importées, le cas courant peut être sauvé dans un fichier « .db » via l'action « save as » du menu « fichier ». Lors du prochain démarrage de SIMOGGA WOS, il suffira de charger ce fichier via l'action « ouvrir. . . » du menu « fichier ».

## Simulation

La phase d'import terminée, une ou plusieurs simulations vont pouvoir être effectuées sur l'entrepôt défini dans SIMOGGA WOS. Pour accéder aux fonctionnalités de simulation, cliquer sur le bouton « Simulation » de la barre d'outils supérieure. Une fois ce mode d'affichage activé, la barre d'outils inférieure se met à jour, comme illustré en Figure 9.



Figure 9 : barre d'outils du mode “simulation”

Cette nouvelle barre d'outils va nous permettre de construire la simulation pas à pas. Détaillons chacune des étapes, ainsi que les différents boutons et composants présents dans la barre d'outils (en partant du bord gauche de l'écran) :

### Gestion de plusieurs simulations, simulation courante

Eléments de la barre d'outils concernés : la combo box (contenant par défaut « WOS 1 »), le bouton « Delete » et le bouton « New »

Ils permettent de définir plusieurs simulations et de choisir sur quelle simulation l'on souhaite travailler. Pour le moment, nous allons simplement utiliser la simulation « WOS 1 », présente par défaut lorsqu'un cas est chargé dans SIMOGGA WOS.

### Import des déplacements de produits

Elément de la barre d'outils concerné : le bouton « Data »

Un clic sur ce bouton ouvre un dialogue qui nous permet de sélectionner un fichier contenant un ensemble de déplacements de produits (autrement dit le 4ème et dernier fichier de données qu'il nous restait à importer). Une fois l'import terminé, la liste complète des déplacements de produits est affichée dans le dialogue, comme illustré en Figure 10.



Figure 10 : liste des déplacements de produits

### Paramétrage de la simulation

Elément de la barre d'outils concerné : le bouton « Config »

Un clic sur ce bouton ouvre un dialogue qui nous permet de contrôler les différents paramètres de la simulation (voir Figure 11).



Figure 11 : paramétrage de la simulation

Détaillons chacun de ces paramètres :

**Nom du paramètre | Description |**

---

Max op. before unload	Nombre maximal de chargements de produits pouvant être effectué consécutivement par un opérateur. Une fois cette limite atteinte, l'opérateur est obligé d'aller décharger tous les produits qu'il transporte.
Picking (sec.)	Nombre de secondes nécessaires à un opérateur pour charger un produit    Unload (sec.)
Nombre de secondes nécessaires à un opérateur pour décharger un produit	Speed (km/h)
Vitesse de déplacement d'un opérateur (qu'il transporte ou non des produits)	

### Exécution de la simulation

Elément de la barre d'outils concerné : le bouton « Run »

Un clic sur ce bouton démarre l'exécution de la simulation. Selon la quantité de déplacements de produits importés, cette action peut être instantanée ou durer quelques secondes.

La simulation consiste à exécuter en détails chacun des déplacements de produits chargés dans la simulation courante (voir 4.4.2). Plus précisément, chaque déplacement va être décomposé en quatre sous-étapes. Pour les illustrer, prenons le déplacement de produit suivant :

PICKING,Roger,2017-09-01,12:15,2017-09-01,12:30,A001,OUT,Prune,40,1

- Sous-Étape 1 : déplacement de l'opérateur « Roger » de son emplacement actuel à l'emplacement « A001 »
- Sous-étape 2 : chargement par l'opérateur « Roger » de 40 unités du produit « Prune »
- Sous-étape 3 : déplacement de l'opérateur « Roger » de son emplacement actuel (« A001 ») à l'emplacement « OUT »
- Sous-étape 4 : déchargement par l'opérateur « Roger » de 40 unités du produit « Prune »

Remarques :

- Quand un opérateur a chargé un produit, il ne doit pas forcément aller le décharger immédiatement. A la place, il peut décider d'aller charger le produit suivant. Des chargements consécutifs ne sont toutefois possibles que si :
  - Tous les produits chargés doivent être déchargés au même emplacement.
  - La capacité de chargement maximale de l'opérateur n'est pas dépassée (voir paramètre « Max op. before unload » en 4.4.3)
- Pour analyser en détails toutes les sous-étapes générées par le moteur de simulation, vous pouvez retourner dans le dialogue des déplacements de produits (voir 4.4.2), puis cliquer sur le second onglet « Output » (voir Figure 12)



Figure 12 : déplacements de produit, détails des sous-étapes

### Analyse

Éléments de la barre d'outils concerné :

- Analyse par tableau : les bouton « Summary » et « Analyze ». Expliqués en détails en sections 4.5.1 et 4.5.2.
- Analyse visuelle : les boutons « Flow » et « Color ». Expliqués en détails en sections 4.5.3 et 4.5.4.

### Analyse et comparaison des simulations

Une fois les différentes simulations effectuées, SIMOGGA WOS met à la disposition de l'utilisateur toute une série d'outils permettant :

- L'analyse poussée d'une simulation donnée
- La comparaison de plusieurs simulations selon différents critères

Détaillons maintenant chacun de ces outils.

### Par tableau simple

Ce tableau, accessible via le bouton « Summary », permet de comparer très rapidement toutes les simulations effectuées. Nous y trouvons une ligne par simulation et une colonne par indicateur. Les indicateurs sont les suivants :

- « Distance » : la distance totale parcourue par les opérateurs pour effectuer l'ensemble des déplacements de produits importés dans la simulation.

- « Working time (input) » : la durée totale nécessaire aux opérateurs pour déplacer tous les produits. Cette durée est uniquement calculée sur base des données d'input :
  1. Pour chaque déplacement de produit, on calcule sa durée comme suit : heure de fin – heure de début
  2. On somme toutes les durées calculées
- « Working time (computed) » : la durée totale nécessaire aux opérateurs pour déplacer tous les produits, mais cette fois calculée sur base de la simulation. Cette durée est donc calculée en additionnant l'ensemble des durées de chargement, de déchargement et de déplacement des opérateurs.
- « Cost » : représente le coût opérationnel total pour effectuer l'ensemble des déplacements de produits. Indicateur pas encore disponible dans la version actuelle de SIMOGGA WOS.



Figure 13 : analyse de simulations, tableau simple

### Par tableau dynamique

Ces tableaux, accessibles via le bouton « Analyze », permettent à l'utilisateur de paramétrer avec une grande flexibilité les informations qu'il souhaite analyser et comparer. La Figure 14 illustre notre outil de tableaux dynamiques ; il se découpe en 4 parties :

1. Les différents tableaux dynamiques existants, un par onglet. Tout à droite, un bouton « + » permet de créer de nouveaux onglets.
2. Permet de définir la précision du tableau (par heure, jour ou semaine), ainsi que la période concernée. Seuls les déplacements de produits inclus dans la période définie seront pris en compte lors de la construction du tableau.
3. Les différents éléments pouvant servir à la construction du tableau. L'ordre des éléments peut être modifié via un « drag-and-drop » (« Scenarios » peut par exemple être placé avant « KPIs »). Les éléments actuellement disponibles sont :
  - (a) KPIs : analyse selon chacun des trois KPIs déjà utilisés par les tableaux simples (voir 4.5.1)
  - (b) Scenarios : analyse selon chaque scénario WOS défini
  - (c) Workers : analyse selon chaque opérateur travaillant dans l'entrepôt
  - (d) Stocks : analyse selon chaque sous-ensemble d'emplacements de stockage défini
  - (e) Activities : analyse selon chaque type d'activité que les opérateurs peuvent effectuer dans l'entrepôt
4. Le tableau dynamique, construit selon les critères définis dans les parties A, B et C. Les valeurs des cellules d'une ligne du tableau ne peuvent toutefois être calculées que si :
  - (a) **Un** type de KPI est défini.
  - (b) **Un** scénario est défini.



Figure 14 : analyse de simulations, tableau dynamique

### Par flux opérateur

Ce mode de visualisation, accessible via le bouton « Flow », permet d'afficher le « flux opérateur » (voir 3.4) de chacune des allées de l'entrepôt. Il est particulièrement utile pour détecter :

- Des éventuelles congestions dans le trafic représentant l'ensemble des déplacements des opérateurs.
- A l'inverse, des allées (ou portions d'allées) très peu utilisées par les opérateurs.



Figure 15 : analyse de simulations, flux opérateur

### Par « heat map »

Ce mode de visualisation, accessible via le bouton « Color », permet d'afficher les emplacements de stockage selon 3 couleurs :

- Rouge : emplacement de stockage fortement utilisé
- Vert : emplacement de stockage moyennement utilisé
- Bleu : emplacement de stockage faiblement utilisé

Plus précisément, l'assignation des couleurs fonctionne comme suit :

1. Pour chaque emplacement de stockage, on calcule son degré d'utilisation, c.-à-d. le nombre de chargements et de déchargements de produits que les opérateurs y ont effectué.
2. On trie l'ensemble des emplacements de stockage par degré d'utilisation.
3. Le premier tiers des emplacements sont colorisés en bleu, le second tiers en vert et le dernier tiers en rouge.



Figure 16 : analyse de simulations, heat map

## 4.5.6 Glossary

**Alternative** They used to define situations where machines are moved. This allows, within a scenario to build the successive steps to be followed to arrive at the optimal situation An alternative may be seen as a picture, a backup at some point. Just duplicate the alternative being to continue the analysis process and maintain the current status.

**Flow** Number of movements or amount of products transferred between two machines (From - To). A flow is expressed in terms of movement and quantity.

**Graphical View** The graphical view shows the directional flow (From - To) The graphical view allows visualization of (technical cultural, historical) directional flow freely

**Machine** SIMOGGA considered a machine, machine, workstation, storage where the product is stopped, (it can be transformed by an operation of the process or just stored for some time). The machines have a **color** characterizes the type of machine The filling **level** of the colored part is the percentage of the load with respect to the ability

**Movement (Flows)** A movement is a transfer of a batch of parts from a position A to a position B) The flow value is the number of trips made to move all parts of a position A to a position B

**Quantity (Flows)** The flow value is the sum of all parts moved from a position A to a position B

**Real View** The actual view is summed flows on each segment without steering precision The actual includes the plant layout to accommodate the technical requirements of the plant (plant areas, entry-exit, immovable machinery)

**Scenario** An Operation-Machine solution that involves flow between the various machines and a specific machine utilization (load relative to the defined capacity). Each scenario is characterized by a factory design.

**Scene** The scene sets the graphic display area.

**Views** SIMOGGA is organized into different views: real view and graphical view.

## CHAPTER 5

---

### Indices and tables

---

- `genindex`
- `search`



**A**

Alternative, [22](#)

**F**

Flow, [22](#)

**G**

Graphical View, [22](#)

**M**

Machine, [22](#)

Movement (Flows), [22](#)

**Q**

Quantity (Flows), [22](#)

**R**

Real View, [22](#)

**S**

Scenario, [22](#)

Scene, [22](#)

**V**

Views, [22](#)