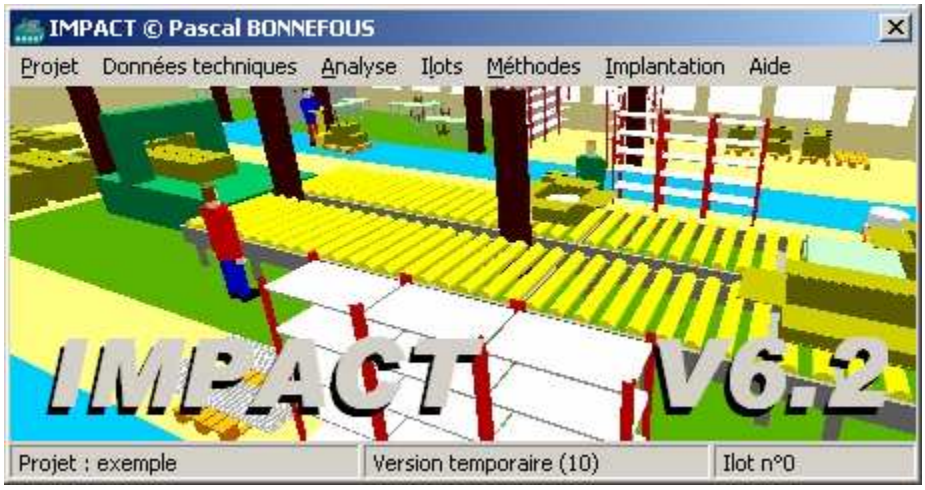
IMPACT 6

Par Pascal Bonnefous **Professeur Agrégé de Génie Mécanique** **CFPIM/APICS**

Introduction

Impact est un logiciel d'aide à la réimplantation d'atelier ou d'usine.



Impact fonctionne à partir de données techniques : articles, postes de charge, gammes. Si le nombre d'articles est très important et qu'il devient difficile d'étudier l'implantation, il est possible d'effectuer un tri en utilisant la **méthode ABC**. Il est possible d'importer des données provenant d'un autre logiciel à partir de fichiers au format texte.

Impact permet d'effectuer un calcul des charges dans le but de repérer les postes qui pourraient être dédoublés.
Impact permet de chercher s'il est possible de constituer des îlots en utilisant la **méthode de King**. Si cela est nécessaire il est possible de dédoubler des postes de charge.

Pour chaque îlot constitué, **Impact** permet de rechercher une mise en ligne soit par la **méthode des antériorités** soit par la **méthode des rangs moyens**.

Si aucune de ces deux méthodes ne donne de résultat alors il faut utiliser soit une **méthode manuelle** soit la **méthode des chaînons**.
Après avoir défini l'implantation de chaque îlot, **Impact** permet de visualiser la future implantation de l'usine, ainsi que l'implantation actuelle. Il est alors possible de **comparer ces deux implantations.**

Impact permet de dessiner les implantations actuelle et futures. **Impact** dispose d'un module permettant d'effectuer des analyses de déroulement pour, entre autre, comparer les différentes implantations.

Nouveauté de la version 6.2

Voici les nouvelles fonctionnalités de la version 6.2 **d'Impact** :

- améliorations dans les fonctionnalités de dessin (3ème dimension),
- visualisation 3D des implantations,
- génération et visualisation de visite en 3D,
- création de rapport automatique dans WORD,
- possibilité d'insérer des éléments 3D à partir d'une bibliothèque.

Rappel sur les fonctionnalités nouvelles que proposait la version 4 et 5 **d'Impact** :

- améliorations dans les fonctionnalités de dessin,
- calcul des surfaces nécessaires,
- possibilité de modéliser des postes ronds,
- possibilité d'insérer des éléments à partir d'une bibliothèque.
- analyse force/faiblesse,
- amélioration de l'algorithme de placement dans la méthode des chaînons,
- amélioration de l'importation des données,
- procédure de simplification de données lorsque les données proviennent d'un autre système (GPAO par exemple).

Sommaire

INSTALLATION D'IMPACT 3

NOTICE D'UTILISATION D'IMPACT 4

DÉMARRAGE D'IMPACT 4
GESTION DES PROJETS DE RÉIMPLANTATION 5
Nouveau projet 5
Ouvrir un projet 5
Faire une copie du projet 6
Rapport automatique 6
Etat du projet 6
DONNÉES TECHNIQUES 7
Création des articles 7
Création des postes de charge 8
Création des gammes 9
L'importation de données 10
L'exportation des données 10
Simplifier les données 11
Imprimer les données 11
LES TRAITEMENTS DE DONNÉES 11
Le calcul des charges 11
Le calcul de la surface 12
L'analyse ABC 12
Caractérisation des flux 13
Analyse de déroulement 13
Analyse des forces / faiblesses 15
LA RECHERCHE ET LA GESTION DES ÎLOTS 16
Recherche d'îlots – Méthode de KING 16
Dédoublement d'un poste 17
Choix d'un îlot 18
ETUDE DE LA RÉIMPLANTATION D'UN ÎLOT 19
Méthode manuelle 19
Méthode des antériorités 20
Méthode des rangs moyens 21
Méthode des chaînons 22
MODÉLISATION DE L'IMPLANTATION ACTUELLE 23
Fonctionnalités de dessin 23
VISUALISATION ET MODIFICATION DE LA NOUVELLE IMPLANTATION 24
Regroupement de postes de charges 25
COMPARAISON ENTRE LA NOUVELLE IMPLANTATION ET L'IMPLANTATION ACTUELLE . 25
IMPLANTATION PRATIQUE 26
VUE 3D DE L'IMPLANTATION 28

EXEMPLE DE PROJET DE RÉIMPLANTATION 29

Projet de réimplantation

Un projet de réimplantation consiste, à partir de données techniques sur la production d'une ou plusieurs usines à étudier les flux de production, puis à proposer des améliorations dans la disposition des machines de façon à réduire les longueurs des trajets.

La réimplantation des ateliers ou usine entre dans le cadre plus général du **Juste à Temps** qui préconise l'élimination des gaspillages, or le transport de pièces d'une machine à une autre située à l'opposé de l'usine est un gaspillage si ces deux machines peuvent être placées à proximité.

La méthode de base d'un projet d'implantation est le bon sens. Mais pour des usines possédant un grand nombre de machines et des flux complexes, il est possible d'utiliser certaines méthodes connues. Ces méthodes permettent d'obtenir des implantations théoriques qui servent alors de base à la réimplantation physique des ateliers.

Dans un premier temps il faut à partir de toutes les données techniques sur la production de l'usine, essayer de simplifier le problème de réimplantation en constituant des îlots de production. Un îlot de production est un ensemble de machines qui réalise un ensemble de pièces. Le cas idéal est d'arriver à identifier des îlots séparés (ne partageant pas de machines). Il est parfois possible de créer des îlots séparés en dédoublant un poste de charge (s'il possède plusieurs machines ou s'il est possible d'acheter une autre machine). Lorsqu'il n'est pas possible de dédoubler physiquement un poste de charge, il est parfois intéressant de le dédoubler fictivement pour mener l'étude sur des îlots puis en fin d'étude il suffit de regrouper ces postes fictifs pour retrouver la situation initiale. **Impact** permet de rechercher des îlots en utilisant la **méthode de KING**.

Le travail d'implantation dans un îlot commence par la recherche d'une implantation en ligne. **Impact** permet de rechercher la gamme fictive qui permet d'implanter les postes en lignes en utilisant la **méthode des antériorités** (qui ne donne pas toujours un résultat) ou alors par la **méthode des rangs moyens**. Si le résultat donné par l'une de ces deux méthodes conduit à une implantation théorique fonctionnelle, logique, sans rebroussement, conduisant à des longueurs de trajet faibles, alors l'implantation idéale de cet îlot est obtenue.

Dans le cas contraire, il faut effectuer une recherche manuelle de l'implantation théorique, ou alors, utiliser la **méthode des chaînons** qui conduit à la réduction des trajets (mais sans donner un sens au flux comme les méthodes précédentes).

Après avoir obtenu les différentes implantations théoriques il reste **à comparer la future implantation et l'ancienne** (du point de vus théorique), puis il faut dessiner l'implantation réelle des ateliers en prenant en compte les contraintes techniques qui ne sont pas forcement toutes modélisables.

Des **analyses de déroulement**, ou des **analyses forces/faiblesses** permettent ensuite de mesurer les améliorations et de choisir parmi plusieurs solutions, celle qui sera retenue.

Installation d'Impact

Impact fonctionne sous **Windows 95, Windows 98, Windows XP**, **Windows NT et Windows 2000**. Pour installer le logiciel il suffit d'insérer le CD-ROM dans le lecteur approprié et de double-cliquer sur le programme **SETUP.EXE**. Choisissez un répertoire d'installation pour le logiciel (par défaut C:\Program Files\Impact 6). Après l'installation la structure des répertoires sera la suivante :

- **Program Files\Impact 6** -> Exécutable et Fichiers nécessaires à Impact
- **Program Files\Impact 6\Exemple** -> Fichiers correspondant au projet Exemple
- **Program Files\Impact 6\Base vide** -> Fichiers nécessaire pour la création d'un nouveau projet,
- **Program Files\Impact 6\Biblio** -> Fichiers des éléments 3D de la bibliothèque,
- **Program Files\Impact 6\Casatou** -> un exemple de projet avec plan 3D,
- **Program Files\Impact 6\Christec** -> un exemple de projet avec plan 3D.

Remarque pour une installation sur Windows NT, 2000 ou XP : connectez-vous en tant qu'administrateur ou comme utilisateur dans le groupe utilisateur Administrateurs pour l'installation (car il y a des modifications de la base des registres). L'utilisateur **d'Impact** doit disposer de droits de lecture et écriture sur tout les fichiers du répertoire d'installation du logiciel.

Redémarrez l'ordinateur pour prendre en compte les différents composants logiciels qui viennent d'être installés.

Impact a été construit et testé avec tout le soin nécessaire. Néanmoins il est encore possible qu'il y ait des dysfonctionnements. Dans ce cas veuillez prendre contact avec votre revendeur pour lui signaler les anomalies que vous aurez remarquées. Tout sera fait pour y remédier dans les plus brefs délais.

Afin de pouvoir faire fonctionner Impact sur vos ordinateurs, vous devez obtenir une licence d'utilisation (accompagnée d'un programme d'installation qui configurera votre logiciel). Sans cette licence d'utilisation, Impact ne fonctionnera qu'en mode évaluation (seulement 10 démarrages et seulement avec le projet exemple).

Cette licence d'utilisation doit vous être fournie par votre revendeur et elle doit se trouver sur votre CD-ROM.

Pour toutes informations, vous pouvez envoyer un Email directement à l'auteur à l'adresse suivante : Pascal.Bonnefous@Univ-Savoie.fr

Pensez aussi à consulter de temps en temps le serveur internet du département OGP de l'IUT d'Annecy : http://www.ogp.univ-savoie.fr, vous y trouverez des informations sur le département OGP d'Annecy ainsi que des pages WEB consacrées aux produits réalisés par les enseignants du département.

Pour mettre en œuvre ces moyens de communication vous pouvez cliquer directement sur les boutons de la boîte **À propos d'Impact**.

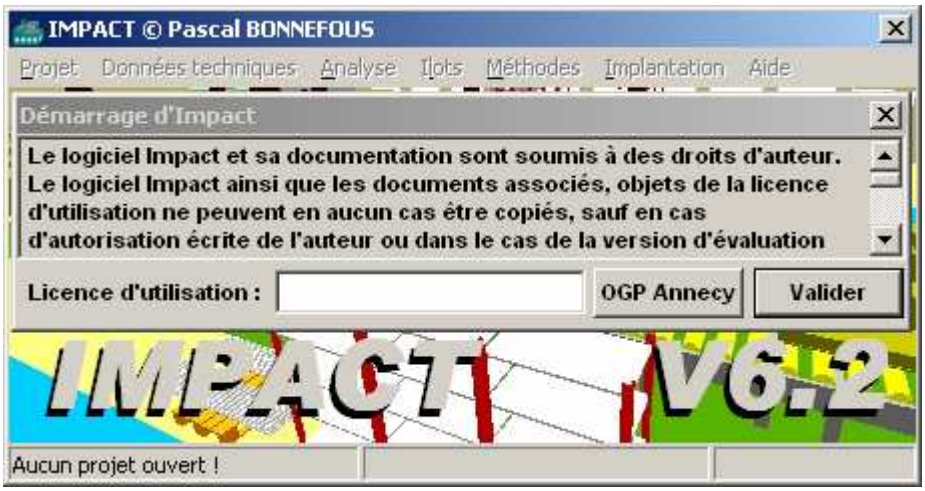
Notice d'utilisation d'Impact

Cette notice d'utilisation décrit toutes les fonctions du logiciel **Impact** en se basant sur une application donnée à titre d'exemple de projet de réimplantation. Les données correspondant à cet exemple sont fournies en fin de ce document.

L'aide en ligne du logiciel, est un extrait de ce document (toutes les parties sont abordées mais sans la partie application à l'exemple). Dans le logiciel l'appuie sur la touche F1 affiche à l'écran une aide contextuelle. Pour naviguer dans l'aide en ligne il faut demander le sommaire de l'aide.

Démarrage d'Impact

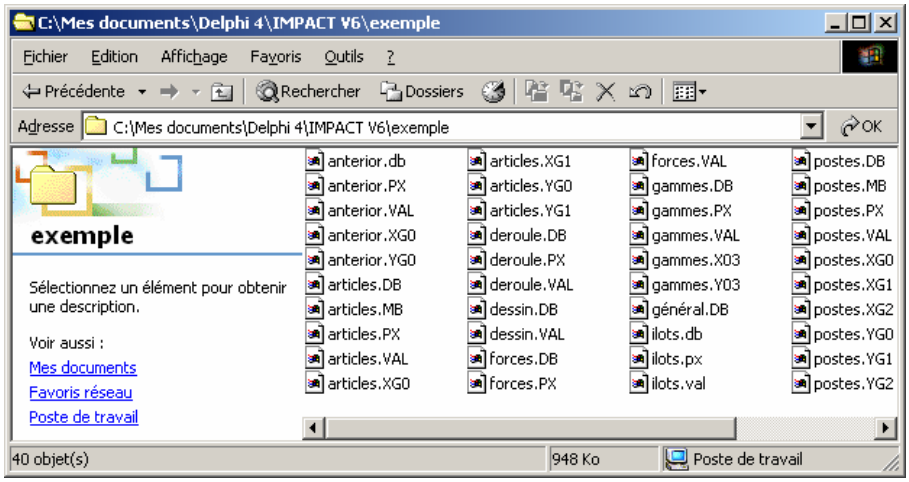
Lorsqu'on lance **Impact** la fenêtre ci-dessous apparaît. Pour pouvoir utiliser



Impact autrement qu'en mode d'évaluation il faut entrer le nom correct de la licence d'utilisation qui a été attribuée lors de la vente **d'Impact**. Si le nom de la licence n'est pas correct **Impact** fonctionnera en mode évaluation.

Gestion des projets de réimplantation

Un projet de réimplantation est constitué d'un répertoire ou dossier de l'ordinateur regroupant l'ensemble des fichiers de base de données nécessaires à la gestion de ce projet. Pour information voici l'ensemble des fichiers qui doivent se trouver dans le répertoire d'un projet.



Remarque : le **nom du projet** de réimplantation est le nom du **répertoire** dans lequel se trouve les fichiers du projet.

Nouveau projet

Pour créer un nouveau projet il faut choisir un répertoire existant ou alors créer un nouveau répertoire qui contiendra tous les fichiers du projet. Pour créer un nouveau répertoire entrer le nom du répertoire à créer dans la case puis cliquer sur le bouton **Créer un répertoire**. Le logiciel se charge de copier tous les fichiers nécessaires dans le répertoire choisi.

Remarque : on ne peut pas créer de nouveau projet dans le répertoire d'installation du logiciel **Impact** (par exemple : **C:\Program Files\Impact6**) ni dans les répertoires **Exemple et Base vide** qui se trouve dans le répertoire d'installation du logiciel.

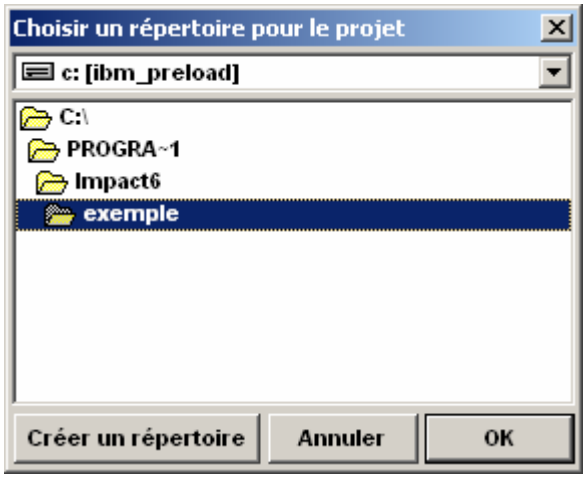
Comme tenu des nombreux accès à la base de données, il vaut mieux travailler dans un répertoire local (sur C :) que sur un répertoire réseau, même si cela est possible en théorie. Une sauvegarde du projet peut-être faite par la suite dans un répertoire réseau.

Ouvrir un projet

Pour ouvrir un projet existant, il faut choisir dans la boite de dialogue **Choisir un répertoire** le répertoire qui contient les fichiers du projet puis cliquer sur OK.

Application à l'exemple

Pour ouvrir le projet Exemple qui servira de support pour les différentes explications cliquez deux fois sur le répertoire **EXEMPLE** qui se trouve dans le répertoire de l'application puis sur le bouton **OK**.. Sous Windows NT il faut que l'utilisateur possède des droits en lecture et écriture sur ce répertoire (le répertoire EXEMPLE peut être déplacé si cela est nécessaire).



Faire une copie du projet

L'enregistrement du projet en cours d'utilisation est automatique et vous pouvez quitter l'application sans risque pour le projet.

La commande **Faire une copie du projet** permet de faire une copie du projet en cours sous un autre nom et donc dans un autre répertoire. Il suffit alors dans la boite de dialogue **Choisir un répertoire** de choisir ou créer un répertoire pour la copie du projet.

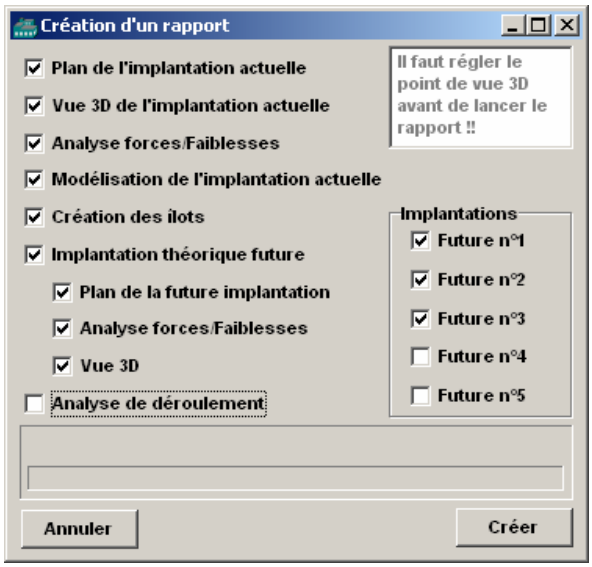
Rapport automatique

Impact permet de créer automatiquement un rapport concernant le projet. Pour cela il faut :

- que **Word** soit présent sur l'ordinateur,
- avoir réglé les paramètres 3D dans l'aperçu 3D,
- choisir ce que l'on veut insérer dans le rapport,
- cliquer sur le bouton créer.

A la fin de la création du rapport il vous appartient de l'enregistrer.

Si la visualisation des plans et des implantations théoriques apparaissent réduite c'est probablement qu'il existe dans le plan de l'implantation (fond, actuelle ou future n°i) un objet invisible qui perturbe le zoom tout. Pour trouver cet objet, il faut faire une zone à la souris et le supprimer.



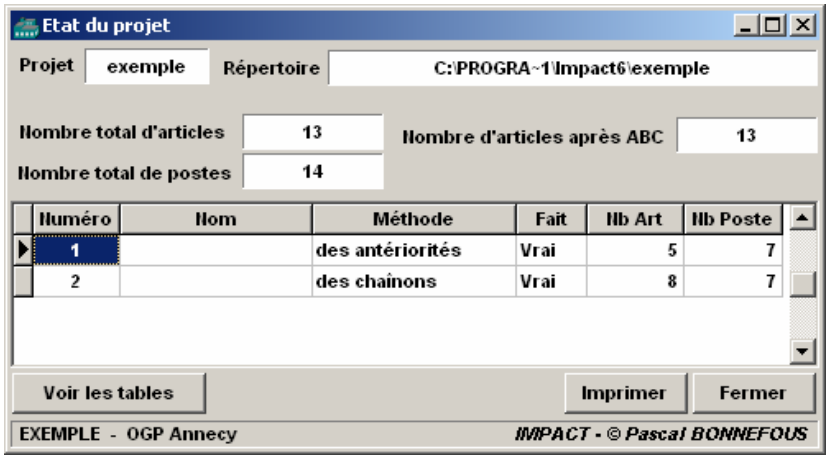
État du projet

La commande **État du projet** permet de connaître l'état d'avancement dans l'étude de réimplantation. Elle peut être utile lors de l'ouverture d'un projet pour retrouver les îlots déjà étudiés et les méthodes qui ont été employées.

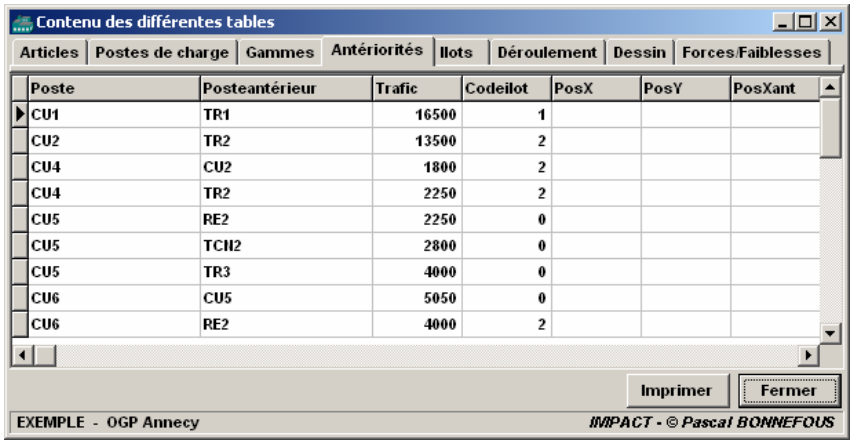
Le bouton **Voir les tables** permet de consulter l'ensemble des tables utilisées pour modéliser un projet de réimplantation.

<u>Application à l'exemple</u>

Dans le cas présenté ci-dessous on voit que deux îlots ont été définis et qu'ils comprennent l'ensemble des articles de l'usine. Il n'y a pas eu de tri par analyse ABC. Les deux îlots ont été implantés l'un par la méthode des antériorités l'autre par la méthode des chaînons.



En cliquant sur le bouton **Voir les tables** cela permet de consulter l'ensemble des tables utilisées pour modéliser un projet de réimplantation. Exemple pour la table Antériorité ci-dessous :



Données techniques

Pour qu'**Impact** puisse mettre en œuvre les méthodes de réimplantation, le logiciel a besoin de données concernant la production. Il s'agit de trois types d'informations : des données sur les **articles**, sur les **postes de charge** et sur les **gammes de fabrication**.

Remarque : Chaque fois que l'on modifie les données techniques, la table des antériorités est recalculée et les îlots sont réinitialisés.

Création des articles

Pour créer des articles il faut, soit cliquer sur le bouton **Ajouter**, soit aller à la fin de la table soit dans la table taper sur la touche **Inser** du clavier.

Il faut entrer un **code article** (obligatoire) et une **désignation** (optionnelle). Deux articles ne peuvent avoir le même code. Il faut donner une information sur la **consommation** de l'article sur une période de référence donnée (une semaine, un mois, une année, etc.…).

Les deux colonnes suivantes (**Poids** et **Lot de transfert**) permettent de calculer un critère pertinent d'intensité de **trafic** différent de la consommation. La formule de calcul du critère d'intensité de trafic est la suivante :

Trafic = Conso x Poids / Lot Tr

Si le poids et le lot de transfert sont laissés à 1 alors le critère d'intensité de trafic est égal à la consommation de l'article.

Si l'on veut tenir compte d'une différence de poids ou de taille (élément important dans la caractérisation des flux de production) alors pour chaque article il faut renseigner la colonne **Poids** et ainsi le critère d'intensité de trafic sera égal à la consommation que multiplie le poids.
Si les articles fabriqués sont transportés dans des containers ayant des capacités différentes il peut être intéressant d'utiliser le nombre de containers transportés durant la période d'étude comme critère d'intensité de trafic. Ceci est le cas si on renseigne la colonne **Lot de transfert** avec le nombre de pièce que contient un container.

Le champ « **Lot Pr** » permet d'indiquer la taille de lot habituelle pour la fabrication de

l'article. Cette taille de lot permettra lors du calcul des charges de calculer le nombre de lot fabriqué correspondant à la consommation indiquée. Ceci permet de calculer la durée des temps de changement de série sur la période de référence choisie.

Le champ **mémo** permet de mémoriser pour chaque article des informations particulières. Ce champ mémo est présenté à chaque fois que l'on consulte des informations sur les articles.

Pour modifier des informations concernant les articles il faut intervenir directement dans le tableau. Pour supprimer un article il faut sélectionner cet article dans le tableau puis cliquer sur le bouton **Supprimer** ou alors taper sur les touches **Ctrl/Suppr**.

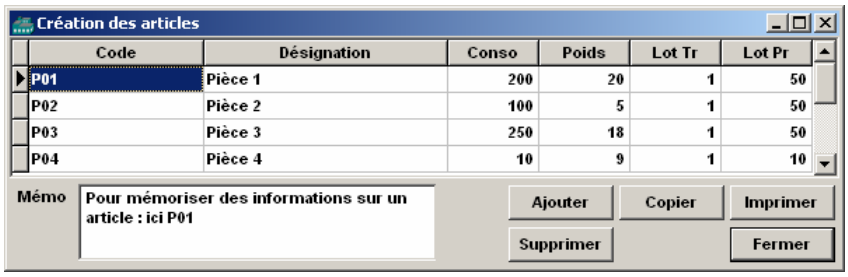
Le bouton **Copier** permet de dupliquer un article. Il suffit ensuite de donner un code différent à l'article dupliqué.

Le bouton **Imprimer** permet d'envoyer vers l'imprimante sélectionnée (voir menu **Imprimantes** dans le menu **Projet**) tout le contenu de la base de données article.

Remarque : les champs **Conso**, **Lot Tr** et **Poids** ne doivent pas être à 0 ou blanc.

Application à l'exemple

Voici ci-dessous un aperçu de la fenêtre de création des articles dans le cas de l'exemple de projet de réimplantation.



Création des postes de charge

Pour créer des postes de charge il faut, soit cliquer sur le bouton **Ajouter**, soit aller à la fin de la table soit, dans la table, taper sur la touche **Inser** du clavier. Il faut entrer un **code** poste (obligatoire) et une **désignation** (optionnelle). Deux postes ne peuvent avoir le même code. Il faut donner ensuite le **nombre de machines** identiques et interchangeables qui constitue le poste de charge ainsi que la **capacité** en heures du poste de charge (capacité totale). **La longueur, la largeur et la hauteur** du poste doivent être renseignées en mètre. Indiquer la forme générale du poste (rond ou rectangulaire). Pour les postes ronds, c'est le diamètre qu'il faut renseigner dans le champ longueur.

Le code du poste de charge, si possible, ne devrait pas, pour des raisons d'affichage, dépasser 4 lettres ou chiffres. Il faut éviter les caractères ' et '' ainsi que **/1** et **/2** qui sont réservés pour les dédoublements de postes.

Si le nombre de machines d'un poste est supérieur à un alors dans la suite de l'étude, si besoin est, le poste de charge pourra être dédoublé (ex **TCN** se dédoublera en **TCN/1** et **TCN/2**). Si le nombre de machine est égal à un, lors de la création des îlots, le poste de charge pourra être dédoublé fictivement de façon à pouvoir créer des îlots indépendants pour l'étude (ex : **TCN** se dédoublera fictivement en **TCN'** et **TCN** ''). Après l'étude d'implantation des deux îlots, les postes fictifs (**TCN'** et **TCN''**) seront à regrouper.

Le champ **mémo** permet de mémoriser pour chaque poste de charge des informations particulières. Ce champ mémo est présenté à chaque fois que l'on consulte des informations sur les postes de charge.

Pour modifier des informations concernant les postes de charge il faut intervenir

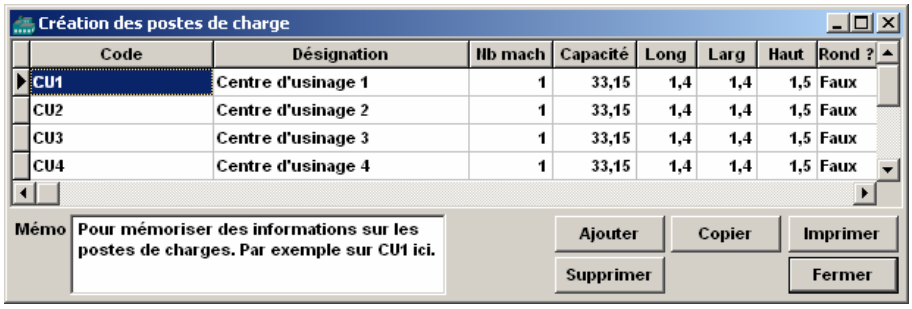
directement dans le tableau. Pour supprimer un poste de charge il faut sélectionner ce poste dans le tableau puis cliquer sur le bouton **Supprimer** ou alors taper sur les touches **Ctrl/Suppr**.

Le bouton **Copier** permet de dupliquer un poste. Il suffit ensuite de donner un code différent au poste dupliqué.

Le bouton **Imprimer** permet d'envoyer vers l'imprimante sélectionnée (voir menu **Imprimantes** dans le menu **Projet**) tout le contenu de la base de données postes de charge.

Application à l'exemple

Voici ci-dessous un aperçu de la fenêtre de création des postes de charge dans le cas de l'exemple de projet de réimplantation.



Création des gammes

Pour créer des gammes il faut d'abord choisir et afficher **l'article** concerné à l'aide de la case déroulante. Pour ajouter des phases à la gamme de l'article sélectionné il faut, soit cliquer sur le bouton **Ajouter**, soit aller à la fin de la table soit, dans la table, taper sur la touche **Inser** du clavier. Il faut alors entrer un **numéro de phase** (obligatoire), choisir un **poste de charge** (obligatoire) et entrer le temps de changement de série (TS) et le temps unitaire de traitement (TU). Ces temps ne sont nécessaires que si l'on souhaite effectuer un calcul des charges.

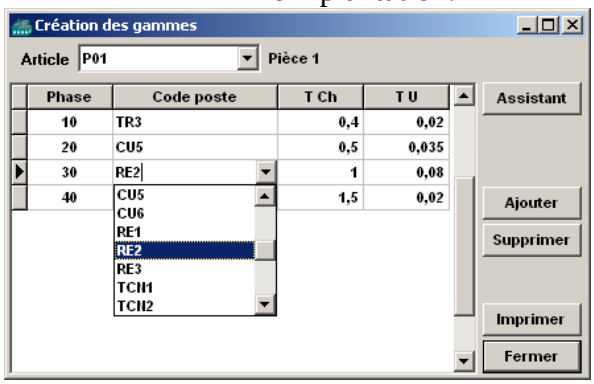
Pour modifier des informations concernant une phase de la gamme il faut intervenir directement dans le tableau. Pour supprimer une phase de la gamme il faut sélectionner cette phase dans le tableau puis cliquer sur le bouton **Supprimer** ou alors taper sur les touches **Ctrl/Suppr**.

Le bouton **Assistant** permet, lorsque l'implantation actuelle est déjà modélisée (voir le paragraphe correspondant), de créer la gamme d'un article en cliquant directement sur les postes de charge pour définir les phases. Des flèches montrent la gamme au fur et à mesure de sa création. Lorsque l'on souhaite supprimer une phase il faut appuyer sur la touche **Suppr**.

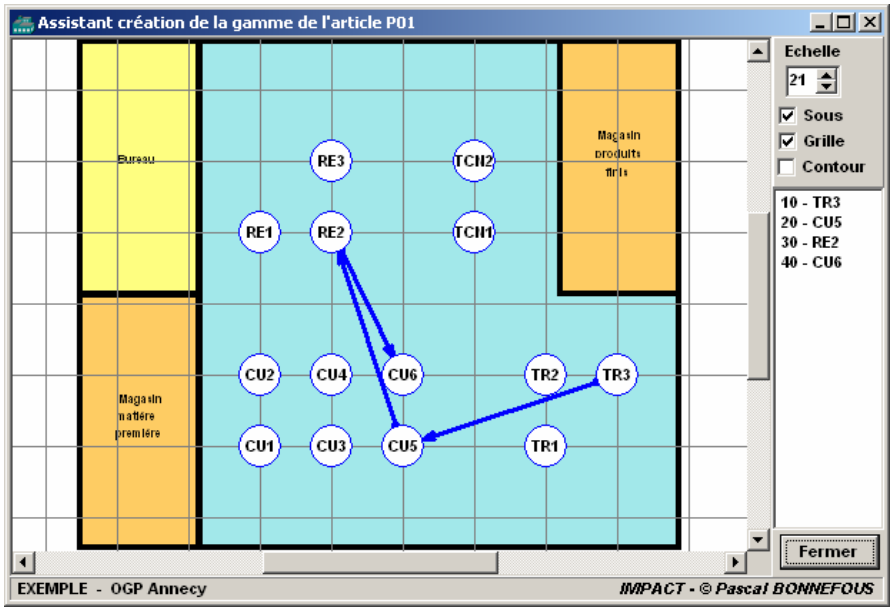
Le bouton **Imprimer** permet d'envoyer vers l'imprimante sélectionnée (voir menu **Imprimantes** dans le menu **Projet**) tout le contenu de la base de données des gammes.

Application à l'exemple

Voici ci-dessous un aperçu de la fenêtre de création des gammes dans le cas de l'exemple de projet de réimplantation.



Voici ci-dessous la fenêtre de l'assistant pour la création de la gamme de P01 (l'implantation actuelle de l'usine a préalablement été créée).

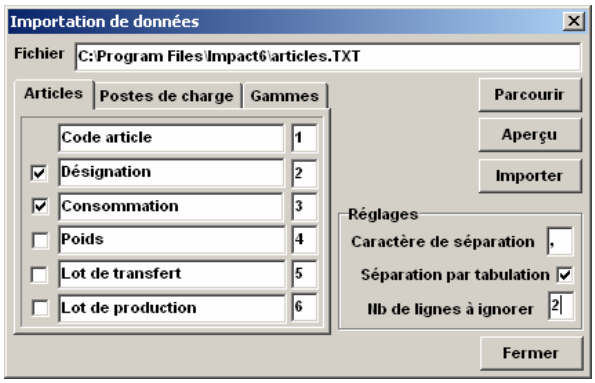


les champs qui seront récupérés à partir du fichier texte. En face de chaque champ un numéro permet d'indiquer à quelle position se trouve le champ dans la ligne d'un enregistrement. La partie Réglage permet d'indiquer le caractère de séparation des champs dans le fichier texte (par exemple une virgule). Si le caractère de séparation est une tabulation alors il faut cocher la case correspondante. Le nombre de lignes à ignorer permet de sauter un certain nombre de ligne du fichier texte souvent pour éviter les lignes d'entête du fichier.

L'importation de données

Afin de simplifier l'entrée des données techniques dans le cas où ces données sont déjà présentes dans un autre logiciel (GPAO par exemple) et que ce logiciel permet d'exporter ces données sous forme de fichier texte, il est possible de les importer dans **Impact**.

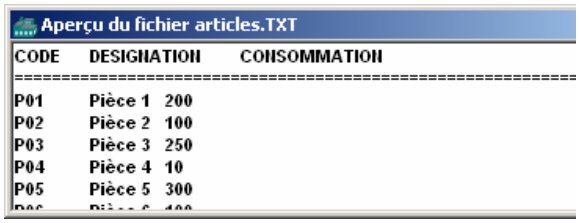
La boite de dialogue Importation des données est présentée ci-dessous :



Le bouton **Parcourir** permet de rechercher le fichier texte (.TXT) qui doit servir lors de l'importation des données. Le bouton Aperçu permet de visualiser dans une fenêtre (qui peut rester ouverte par la suite) le fichier texte sélectionné. La partie gauche permet d'indiquer à l'aide de case à cocher

Le bouton **Importer** permet de lancer le processus d'importation. Si des erreurs surviennent lors de l'importation alors il y a probablement des réglages qui ne sont pas adapté au fichier texte ou alors des enregistrements particuliers qui sont incorrect. Ces enregistrements peuvent être modifiés ou supprimés dans le fichier texte.

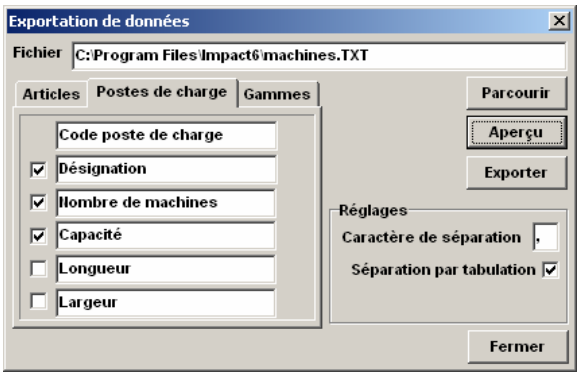
Voici un exemple d'aperçu de fichier texte :



Remarque : Pour l'importation des gammes il est possible de demander la création automatique des articles manquants et des postes manquants. Cette fonctionnalité permet de n'importer que le fichier des gammes, les autres fichiers étant générés automatiquement.

L'exportation des données

Il est possible d'exporter les données techniques **d'Impact** sous forme de fichiers textes. Le bouton **Parcourir** permet de choisir un nom de fichier texte (.TXT) existant ou non. Lors de l'exportation des données si des données sont présentes dans le fichier texte alors celles-ci seront effacées et remplacées par les nouvelles. Le bouton **Aperçu** permet de visualiser le contenu d'un fichier texte avant l'exportation.
La partie gauche de la boite de dialogue permet de choisir les champs qui seront enregistrés dans le fichier texte. La partie droite indique le caractère de séparation qui sera utilisé. Il faut cocher la case si l'on souhaite que le caractère de séparation soit une tabulation.



Simplifier les données

Ce menu permet de simplifier les données techniques d'un projet notamment dans le cas où les données sont obtenues automatiquement d'un autre logiciel par importation.

Regrouper les gammes

Cette première option permet de supprimer tous les articles qui ont les mêmes gammes pour n'en garder qu'un exemplaire. Les consommations de chacun des articles supprimés sont cumulées dans les données de l'article restant.

Supprimer les articles non consommés

Cette option permet de supprimer d'un projet tous les articles qui ne seraient pas ou plus consommés (champs conso = 0). Lorsqu'un article est supprimé sa gamme l'est aussi.

Supprimer les postes non utilisés

Cette option permet de supprimer d'un projet tous les postes qui ne seraient plus utilisés dans les gammes.

Imprimer les données

Ce menu permet d'imprimer (avec prévisualisation) les données techniques d'un projet : les bases de données **articles**, **postes de charge et gammes.**

Les traitements de données

Le calcul des charges

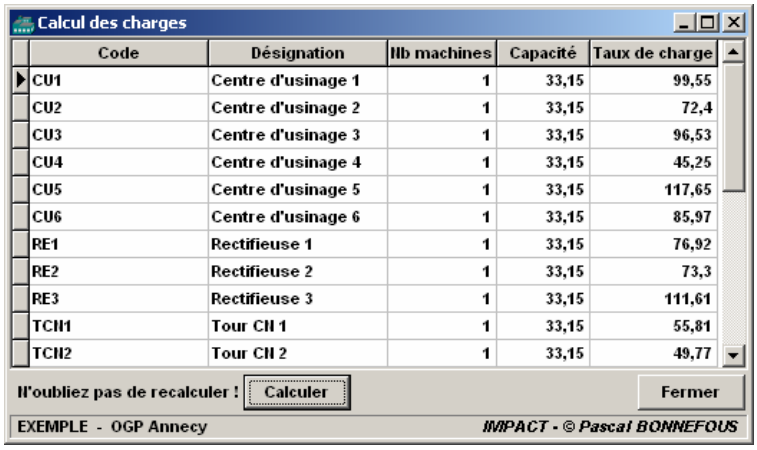
Le calcul des charges permet de parcourir les données techniques afin de calculer les charges de tous les postes de charge à partir de la consommation et de la taille de lot de fabrication de chaque article et des temps de changement de série et des temps de traitement unitaire indiqués dans les gammes.

Toute modification des données techniques rend caduque le dernier calcul des charges (notamment le dédoublement ou le regroupement de postes de charge). Il faut donc ne pas hésiter à recalculer les charges dans le doute.

Remarque : si l'on souhaite imprimer le résultat du calcul des charges il faut imprimer la base de données des postes de charge.

Application à l'exemple

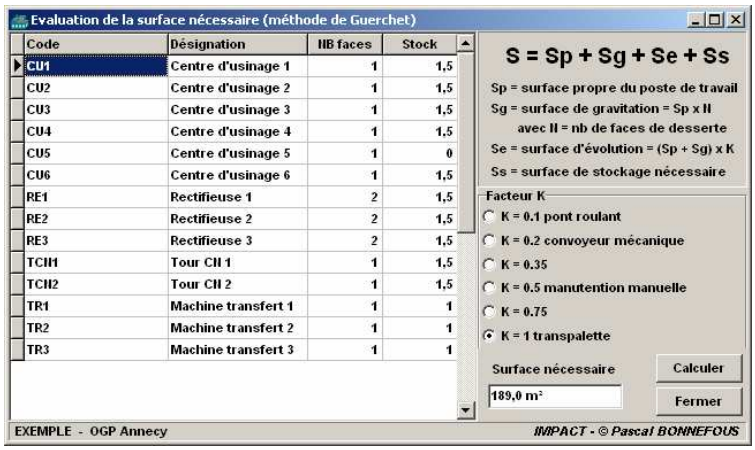
La fenêtre ci-dessous montre le résultat du calcul des charges dans le cas du projet de réimplantation donné en exemple.



Le calcul de la surface

Le calcul de la surface utilise la méthode de **Guerchet** pour estimer la surface nécessaire dans l'atelier. Ce calcul nécessite de connaître :

- la surface propre de la machine (déduite automatiquement),
- la surface de gravitation qui prend en compte le nombre de faces de desserte du poste (qu'il faut entrer pour chaque poste),
- la surface d'évolution qui est calculé en fonction d'un facteur k, choisi en fonction des moyens de manutention utilisés,
- la surface de stockage (qu'il faut entrer pour chaque poste).



$$S = Sp + Sg + Se + Ss$$

Application à l'exemple

La fenêtre ci-dessous montre le résultat du calcul de la surface dans le cas du projet de réimplantation donné en exemple.

L'analyse ABC

L'analyse **ABC** permet, lorsque l'usine ou l'atelier réalise un grand nombre d'article, de ne retenir pour l'étude d'implantation que les articles ayant les plus forts critères d'intensité de trafic (en se basant, par exemple, sur l'adage qui veut que 20 % des articles représentent 80 % des trafics).

Pour effectuer une analyse ABC, il faut **régler** les pourcentages correspondant aux trois classes, puis lancer l'analyse. Le résultat de l'analyse est alors affiché dans le cadre **Résultats**. Si les classes obtenues ne sont pas satisfaisantes il faut effectuer un nouveau **réglage** et relancer l'analyse ABC.

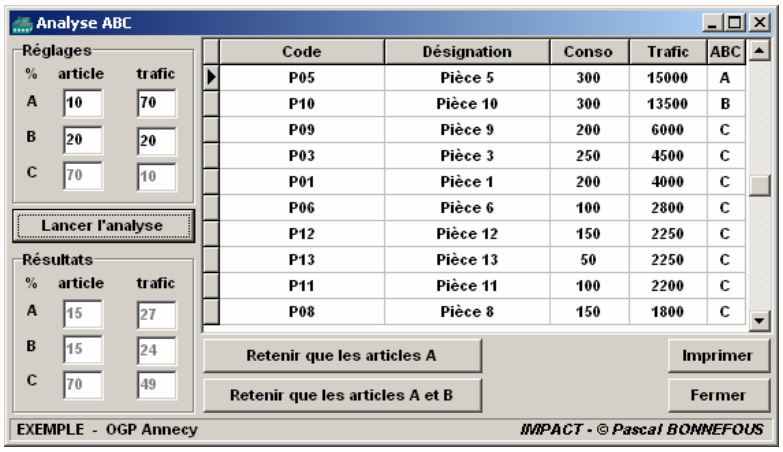
Après analyse il est possible de ne retenir pour la suite que les articles de la **catégorie A** ou des **catégories A et B** ou alors de quitter directement en n'éliminant de l'étude aucun article.

Il est important de préciser que ce type d'analyse n'est pertinent qu'en présence d'un grand nombre d'article (par exemple 100 ou plus).

Application à l'exemple

La fenêtre ci-dessous montre les articles après calcul de la classe ABC. Dans ce cas précis le nombre d'article est trop faible (13 articles) pour qu'il soit judicieux d'en écarter

quelques-uns uns. Il faut donc quitter directement.



Caractérisation des flux

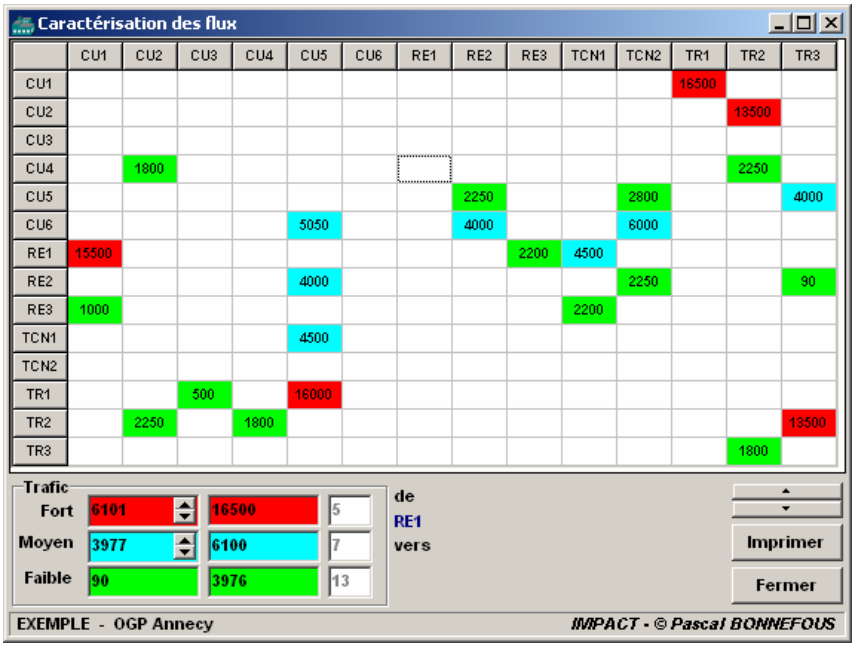
Cette option permet de classer les flux en trois catégories : les **flux faibles**, les **flux moyens** et les **flux forts**. Ceci permet par la suite de mieux visualiser les flux importants sur les différentes implantations théoriques proposées.

La fenêtre présente le tableau des intensités de trafic. Celui-ci montre les flux (utilisation du critère) entre les postes pris deux à deux. Un chiffre dans une case du tableau indique qu'il y a un flux de production qui va du poste situé en haut de la case au poste situé à gauche de la case.

Le nombre de flux de chaque catégorie peut être modifié en **réglant** les bornes des catégories (il faudrait que les trois catégories soient à peu près égales). Lors du réglage des catégories de flux si l'on souhaite rafraîchir le tableau il faut cliquer en dehors du cadre trafic.

Application à l'exemple

La fenêtre **Catégories de flux** ci-dessous présente le tableau d'intensité des trafics résultant des données techniques du projet (il y a par exemple un flux de 15500 Kg du poste CU1 vers le poste RE1).



Analyse de déroulement

Cette option permet d'effectuer des analyses de déroulement pour l'implantation pratique actuelle et pour chaque implantation future pratique envisagée (de future n°1 à future n°5). Ces analyses permettent de découper les activités liées à la fabrication d'une pièce en opérations élémentaires : stockage (S), transport (M), en-cours ou attente avant traitement (E), attente pour préparation du poste de travail (P), traitement des pièces sur le poste de travail (T) et opération de contrôle (C). Seules les opérations de traitement sont marquées en vert car ce sont les seules qui apportent de la valeur ajoutée aux produits.

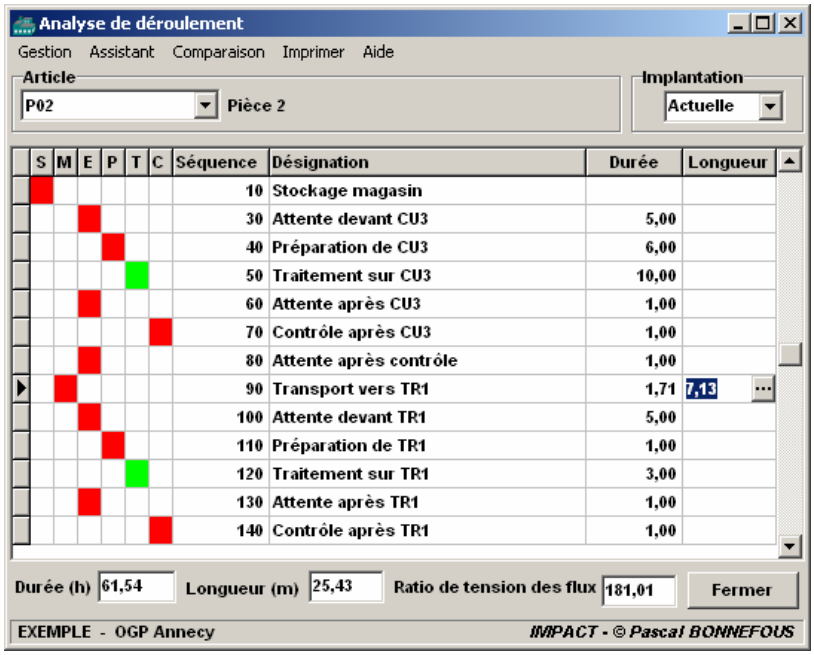
Pour ajouter une opération élémentaire il faut cliquer

sur **Ajouter** ou **Insérer** dans le menu **Gestion** ou cliquer dans le tableau avec le bouton droit de la souris et choisir **Ajouter** ou encore appuyer sur la touche **Inser**.

Pour chaque opération élémentaire un numéro de séquence est demandé. Il sert à classer les opérations de la première à la dernière. Il est pratique de numéroter de 10 en 10 pour laisser la place à d'éventuelles opérations que l'on voudrait rajouter ensuite. Le choix du type d'opération s'effectue en cliquant directement dans la colonne souhaitée. La désignation permet de préciser à quoi correspond l'opération élémentaire. Les deux champs suivants permettent de renseigner la durée de l'opération élémentaire et la longueur du trajet effectué s'il s'agit d'un transport. La longueur peut être déterminée par mesure dans l'atelier de l'usine mais peut être aussi mesurée sur le dessin de l'implantation pratique correspondante en cliquant sur le bouton spécial qui apparaît dans la case longueur.

La **durée totale** des opérations pour un article, la **distance totale** parcourue pour cet article ainsi que le **ratio de tension des flux** de cet article sont calculés et affichés en bas de la fenêtre.

La formule du Ratio de Tension des Flux utilisée est la suivante :



RTF = Durée totale/ temps de production d'un article

Un **ratio de tension des flux** égal à 1 indique qu'il n'y a aucun gaspillage de temps dans la réalisation d'un article (production d'une pièce sur une ligne parfaite, sans changement de série, sans durée de transport, sans attente, etc.…

Pour supprimer une opération élémentaire il faut cliquer sur **Supprimer** dans le menu Gestion ou cliquer avec le bouton droit de la souris et choisir **Supprimer** ou encore appuyer sur la touche **Ctrl/Suppr.**

Le tableau peut être renseigné opération par opération mais on peut aussi utiliser un **assistant** pour automatiser l'analyse de déroulement. L'assistant permet de positionner automatiquement certaines opérations élémentaires (que l'on sélectionne) en fonction de la gamme de l'article. Pour chaque opération sélectionnée des paramètres sont réglables pour s'adapter au cas de l'étude. Il est conseillé d'essayer plusieurs paramétrages différents et de les confronter à la réalité pour trouver celui qui correspond la mieux et qui pourra donc être appliqué à tous les articles. Une case à cocher située en bas de la fenêtre permet de traiter un seul article ou tous les articles avec le même réglage. Un autre cas permet de traiter l'article ou les articles sans mettre de valeur dans les colonnes **durée** et **longueur**. Ceci peut être pratique pour imprimer des fiches de relevé à utiliser et à remplir manuellement dans les ateliers.

Le menu **Comparaison** permet de faire apparaître une fenêtre qui montre les valeurs moyenne, minimum et maximum des trois indicateurs durée, longueur et ratio de

tension des flux et cela pour l'implantation actuelle et les futures implantations envisagées. Cette comparaison est un élément de choix de la meilleure implantation.

Le menu **Imprimer** permet d'imprimer la fenêtre ou d'imprimer l'analyse de déroulement complète de l'article courant ou d'imprimer les analyses de déroulements de tous les articles. Le choix de l'imprimante peut s'effectuer dans ce même menu.

Comparaison des analyses de déroulement

Durée	Actuelle	Future n°1	Future n°2	Future n°3	Future n°4	Future n°5
Moyenne	33,68	33,05	33,15	0,00	0,00	0,00
Mini	15,70	15,52	15,64	0,00	0,00	0,00
Maxi	61,54	60,27	60,72	0,00	0,00	0,00
Longueur	**Actuelle**	**Future n°1**	**Future n°2**	**Future n°3**	**Future n°4**	**Future n°5**
Moyenne	18,32	12,00	12,99	0,00	0,00	0,00
Mini	9,00	4,22	5,51	0,00	0,00	0,00
Maxi	27,33	22,58	19,98	0,00	0,00	0,00
R.T.F.	**Actuelle**	**Future n°1**	**Future n°2**	**Future n°3**	**Future n°4**	**Future n°5**
Moyenne	355,19	347,50	348,57	0,00	0,00	0,00
Mini	181,01	177,26	178,59	0,00	0,00	0,00
Maxi	542,94	518,10	516,19	0,00	0,00	0,00

Imprimer | Graphique | Fermer

EXEMPLE - OGP Annecy — IMPACT - © Pascal BONNEFOUS

La fenêtre ci-dessous présente le résultat de la comparaison entre analyse de déroulement.

Application à l'exemple

La fenêtre ci-dessous présente l'**Analyse de déroulement** de l'article P02 pour l'implantation actuelle. On notera le bouton spécial dans la case longueur de l'opération élémentaire 90 qui sert à mesurer la distance sur le dessin de l'implantation pratique correspondante.

La fenêtre ci-dessous présente l'assistant qui permet d'automatiser l'analyse de déroulement.

Assistant pour l'analyse de déroulement

- Transport
  - Supprimer le transport si la distance est inférieure à 5 m
  - La distance vaut 1 fois la distance du plan plus 1 m
  - Durée du transport = 1 heure(s) + 0,1 par mètres
- En-cours avant opération
  - Si le taux de charge est inférieur à 50 % 1 heure(s)
  - Si le taux de charge est supérieur à 90 % 5 heure(s)
  - Sinon 3 heure(s)
- Opération
  - Calculer la durée à partir des données techniques
- En-cours après opération
  - Durée moyenne : 1 heure(s)
- Contrôle
  - Durée moyenne : 1 heure(s)
- En-cours après contrôle
  - Durée moyenne : 1 heure(s)

Traiter tous les articles — Tableau vierge — Annuler — OK

Analyse des forces / faiblesses

Cette analyse permet de comparer plusieurs propositions d'implantation et permet de quantifier les gains apportés par les nouvelles implantations par rapport à l'implantation actuelle.

La méthode consiste à chercher des critères d'évaluation et à leur donner une pondération pour montrer les importances relatives.

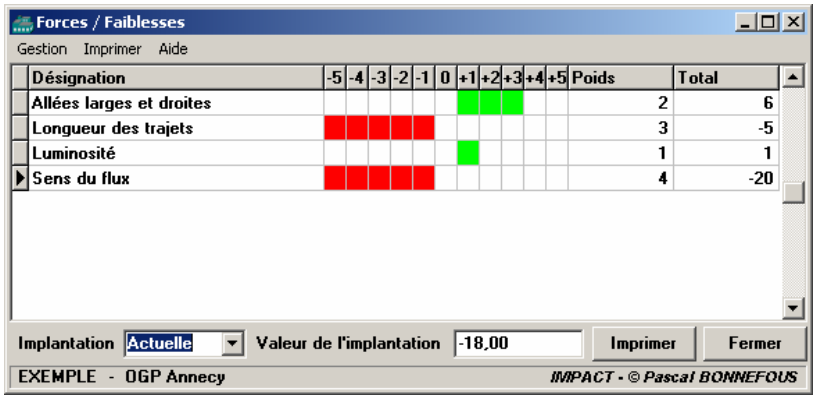
Exemple : Sens du flux (poids 4), Longueur des trajets (poids 3), Allées larges et droites (poids 2) et Luminosité (poids 1).

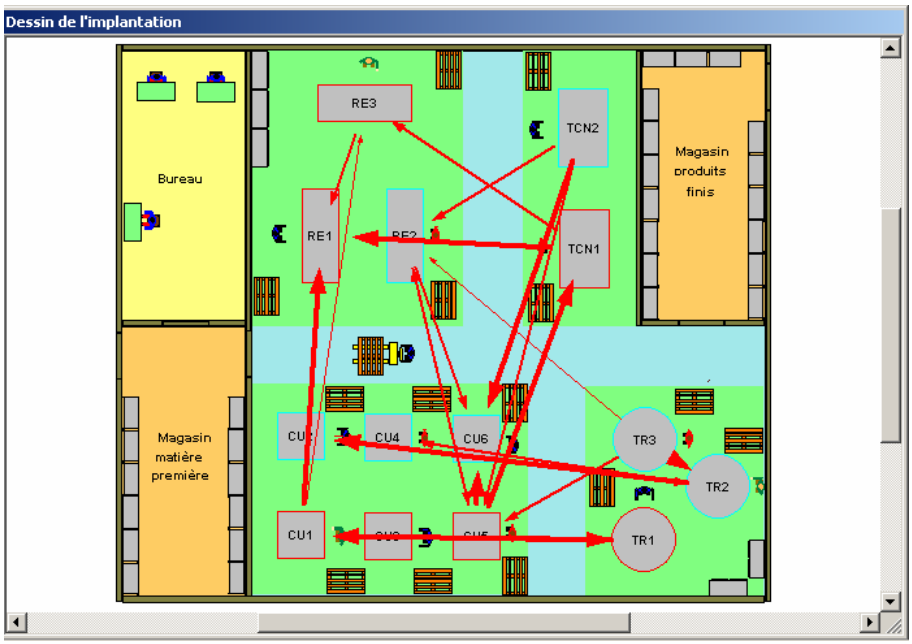
Pour créer, modifier ou supprimer des critères il faut utiliser le menu **Gestion** ou cliquer avec le bouton droit de la souris.

Une fois que l'on a créé les critères, il faut donner une note (entre –5 et 5) à chacun des critères et pour chacune des implantations. En fonction des notes attribuées et des poids de chaque critère le logiciel calcule une note d'évaluation.

Remarque : le plan de l'implantation en cours d'évaluation s'affiche automatiquement dans une fenêtre.

Application à l'exemple





La recherche et la gestion des îlots

Recherche d'îlots – Méthode de KING

Il est toujours intéressant de simplifier le problème d'implantation en créant si cela est possible des îlots de production distincts. La **méthode de KING** est une méthode qui permet de classer les postes de charge et les articles en fonction des gammes de façon à faciliter la création des îlots.

Dans le tableau initial les articles et les postes de charge sont classés par ordre alphabétique. Pour lancer la méthode de KING cliquez sur le bouton **Par les articles** ou **Par les postes**. La valeur réglable qui est à coté du bouton permet de limiter le nombre d'itération en cas de non convergence de la méthode. Le résultat obtenu n'est pas toujours le même et il est recommandé d'essayer les deux méthodes afin de rechercher les îlots.

Si besoin est, on peut **déplacer des colonnes** ou des **lignes** dans le tableau avec la souris pour améliorer le résultat de la méthode de **KING**.

Une fois les postes et les articles classés il faut repérer les îlots et affecter un numéro d'îlot aux articles et aux postes de charge. Par convention l'îlot 0 correspond à l'usine ou l'atelier. Pour les îlots il faut choisir un numéro différent de 0 et éventuellement un nom d'îlot.

Affecter un numéro d'îlot aux articles et aux postes de charge peut se faire de deux façons :

- en sélectionnant à la souris l'îlot que l'on veut créer puis en cliquant sur le bouton droit de la souris dans cette même zone. Dans la boite de dialogue qui apparaît, il faut modifier le numéro d'îlot et éventuellement le nom de l'îlot puis valider. L'ensemble de la zone changera de couleur. Une autre solution est de cliquer directement sur le numéro d'îlot dans le bas de la fenêtre.

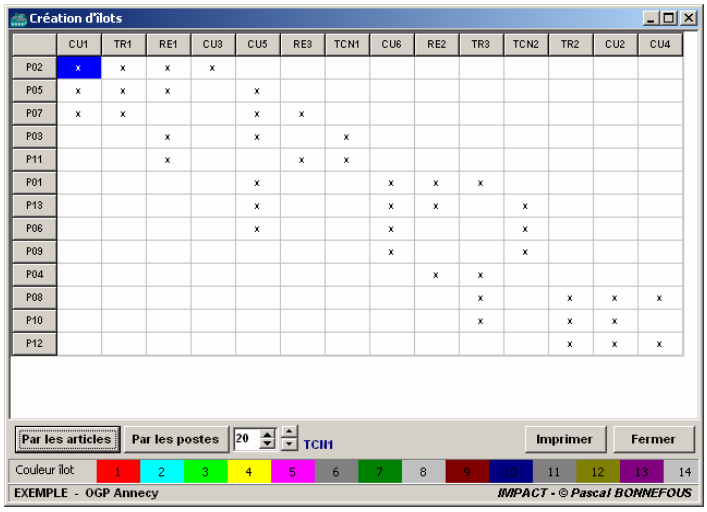
- en cliquant avec le bouton droit de la souris sur le poste de charge ou sur l'article et en changeant le numéro de l'îlot.

En cliquant avec le **bouton droit** de la souris sur un poste on obtient une boite de dialogue qui présente des informations sur le poste et qui permet de dédoubler le poste ou regrouper un poste préalablement dédoublé et qui permet de modifier l'îlot d'appartenance du poste de charge.

En cliquant avec le **bouton droit** de la souris sur un article on obtient une boite de dialogue qui présente des informations sur le poste et qui permet de modifier l'îlot d'appartenance de l'article.

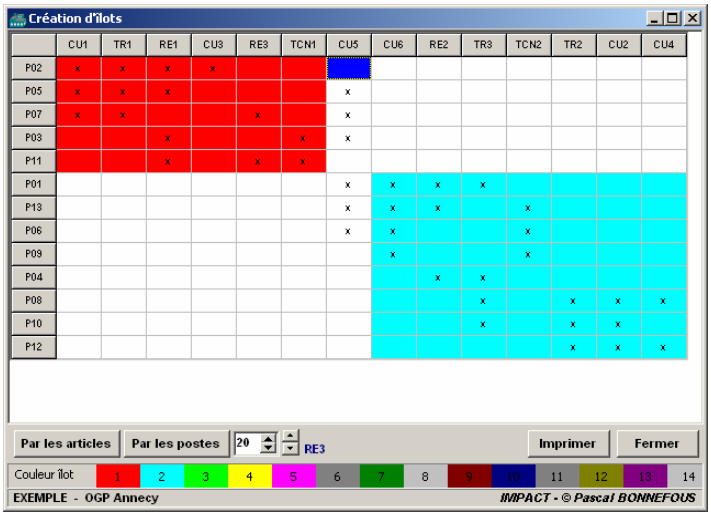
En cliquant sur le bouton droit de la souris sur le tableau on peut mettre la fenêtre en plein écran, effacer les îlots déjà constitués ou réordonner les pièces et les articles par ordre alphabétique (initialisation).

Application à l'exemple



Dans le cas de l'exemple de projet de réimplantation, la méthode de KING conduit à cette disposition des postes et des articles :

Il apparaît de façon assez claire que l'on peut faire deux îlots presque séparés. Seul le poste CU5 pose problème. Après déplacement manuel du poste CU5 et affectation des articles et postes de charge aux deux îlots voici le résultat :



Seul le poste CU5 empêche de faire deux îlots disjoints. Il faudrait pouvoir dédoubler le poste CU5. Deux solutions pourraient être envisagées :

- un dédoublement fictif (seulement pour la durée de l'étude) si l'on considère qu'il n'y a qu'une seule machine dans le poste de charge CU5 et que le taux de charge de ce poste ne justifie pas le dédoublement.

- un dédoublement réel en considérant que ce poste a avantage à être dédoublé (taux de charge élevé, coût faible,…). Dans ce cas précis il faudrait retourner dans les données techniques pour modifier le nombre de machines que contient le poste de charge CU5.

Dédoublement d'un poste

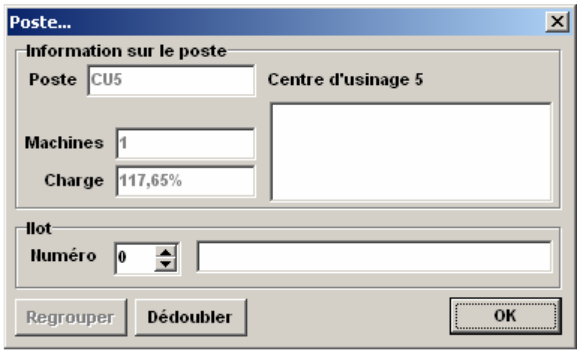
Après avoir cliqué sur le bouton **Dédoubler** de la boite d'informations sur les postes de charge, il faut répartir à la souris les articles sur les **deux nouveaux poste de charge**. Cette répartition doit être effectuée de façon à faciliter la création des îlots.

S'il s'agit d'un dédoublement fictif, les deux nouveaux postes qui vont remplacer le poste actuel finissent par ' et ''. S'il s'agit d'un dédoublement réel, les deux nouveaux postes qui vont remplacer le poste actuel finissent par **/1** et **/2**.

Après répartition des articles il faut cliquer sur **OK**. Le tableau de la **méthode de KING** est réaffiché en tenant compte de la modification.

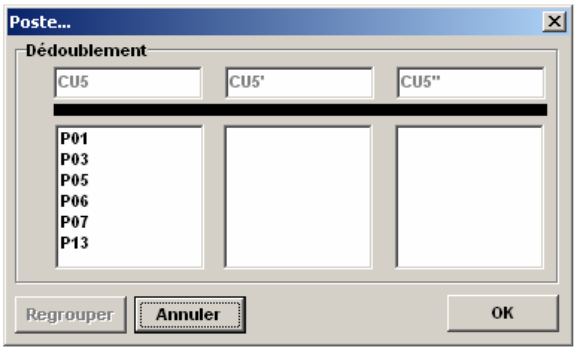
Application à l'exemple

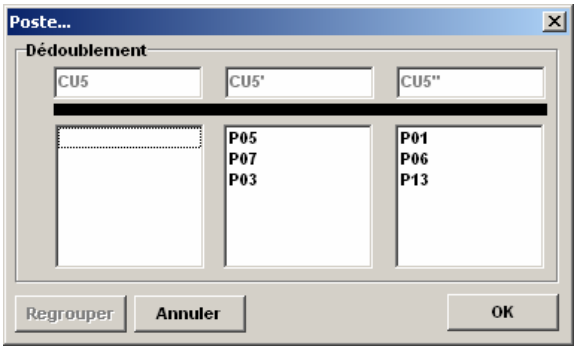
Dans le cas de l'exemple, nous allons effectuer un dédoublement fictif du poste CU5. En cliquant avec le bouton droit de la souris sur le poste CU5 on obtient la boite de dialogue suivante :



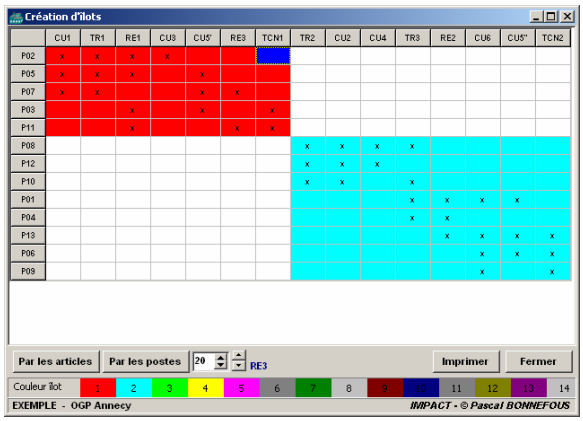
En cliquant sur le bouton **Dédoubler** la boite de dialogue va permettre de répartir à la souris les articles sur les deux nouveaux postes de charge CU5’ et CU5”. Cette répartition doit être faite en fonction des îlots que l’on souhaite constituer.

Les fenêtres ci-dessous correspondent à la situation avant répartition et après répartition des articles.





Après répartition des articles il faut cliquer sur OK. Le tableau de la méthode de KING est réaffiché en tenant compte de cette modification. Voici le résultat après affectation du poste CU5' à l'îlot 1 et du poste CU5" à l'îlot 2.



Choix d’un îlot

Une fois les îlots constitués grâce à la **méthode de KING**, il faut pour la suite choisir un îlot pour pouvoir appliquer des méthodes de réimplantation.

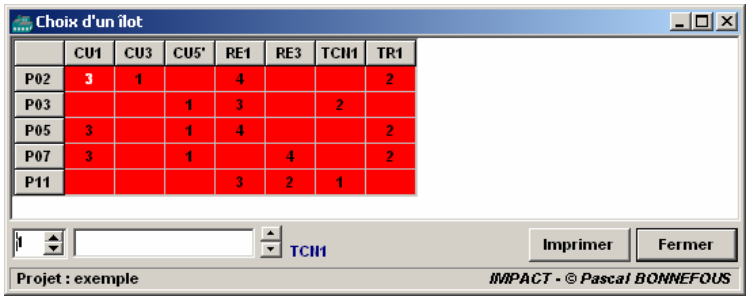
Pour choisir l'îlot courant, il faut, soit cliquer sur **Choix d'un îlot** dans le menu, soit cliquer sur l'îlot courant qui est affiché en bas à droite de la fenêtre principale. On peut encore si le numéro de l'îlot est inférieur à 4 choisir directement celui-ci dans le menu Ilot.

La fenêtre de **Choix d'un îlot** présente les articles et les postes de charge de l'îlot courant. Pour modifier l'îlot courant, il faut utiliser les flèches haute et basse situées à coté du numéro d'îlot, puis cliquer sur **Fermer**.

Si l'on souhaite considérer l'ensemble des postes de l'usine alors il faut sélectionner l'îlot 0 ou alors dans le menu **Ilots** choisir l'option **Usine entière**.

Application à l'exemple

Il faut choisir l'îlot n°1 pour poursuivre l'étude d'implantation.



Étude de la réimplantation d'un îlot

Impact propose 4 solutions pour implanter un îlot de production :

- une **méthode manuelle** qui permet de placer les postes avec la souris en recherchant la meilleure position par rapport aux autres postes déjà placés,

- la **méthode des antériorités** qui permet si cela est possible de trouver la gamme fictive et propose dans ce cas une implantation en ligne,

- la **méthode des rangs moyens** qui calcule en fonction des gammes une position moyenne du poste et conduit dans tous les cas à une implantation théorique en ligne (cependant, le résultat n'est pas toujours satisfaisant : rebroussement, trajets long, etc.…),

- la **méthode des chaînons** qui conduit toujours à un résultat qu'il faut la plupart du temps améliorer manuellement. Cette méthode ne propose pas d'implantation en ligne et par conséquent ne doit être employée que si les deux méthodes précédentes ne donnent pas un résultat satisfaisant.

Méthode manuelle

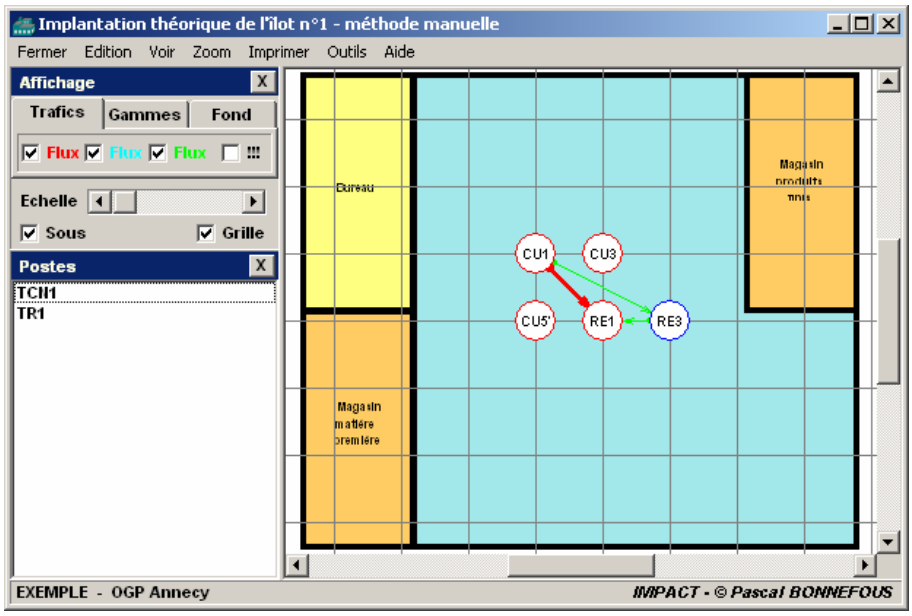
Cette méthode permet de positionner les postes de charge manuellement à l'aide de la souris. Il suffit pour cela de sélectionner un poste de charge dans la petite fenêtre **Postes** et de le positionner sur le canevas de dessin à l'aide de la souris. Cette fenêtre **Postes** peut être fermée en cliquant sur le bouton de fermeture. Pour la faire réapparaître il faut cliquer sur le menu **Outils/Postes**.

Cette méthode n'est à utiliser que pour des cas simples ou dans le cas où les autres méthodes ne donneraient pas de résultat satisfaisant.

Les postes peuvent être déplacés individuellement ou groupés dans une sélection rectangulaire effectuée à la souris. Des symétries ou rotations peuvent être

effectuées sur de sélections. Il est possible d'agrandir ou de réduire l'échelle de visualisation. La grille qui permet d'aider à positionner les postes peut être supprimée. La case à cocher **Sous** permet de mettre ou non les flèches représentant les flux sous les postes de charge. Les cases à cocher Flux rouge, bleu et verte permettent de visualiser ou non les différentes flèches de flux. La case ! ! ! Permet de simuler les flux de pièces.

Application à l'exemple



Bien que ce ne soit pas nécessaire (la méthode des antériorités fonctionne pour cet îlot), voici un exemple pour l'îlot n°1 d'implantation manuelle en cours de réalisation.

Méthode des antériorités

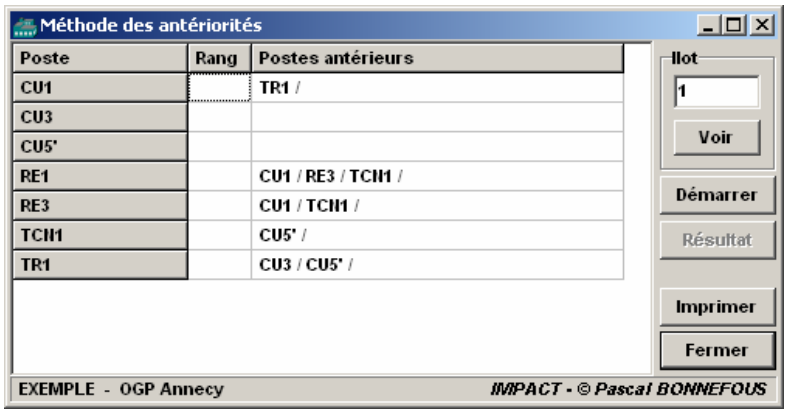
Cette méthode recherche pour chaque poste de charge tous les postes qui lui sont directement antérieurs dans les gammes de fabrication. En fonction de ce tableau des antériorités **Impact** cherche à déterminer le rang de chaque poste.

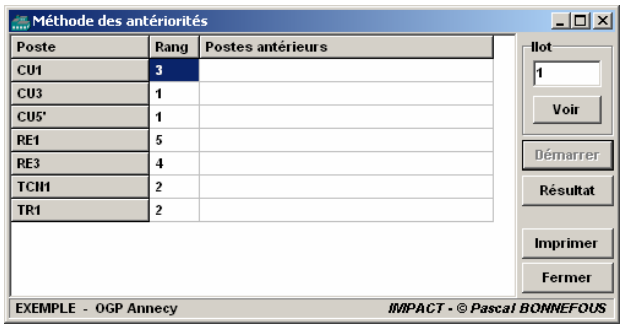
Cette méthode ne donne pas toujours un résultat. Une fenêtre d'information apparaît si la méthode conduit à un blocage. Il faut dans ce cas prendre une autre méthode pour implanter cet îlot.

Quand cette méthode fonctionne, elle conduit à une implantation en ligne sans point de rebroussement. On peut consulter l'implantation théorique résultant en cliquant sur le bouton **Résultat**. Il reste ensuite à juger si cette implantation est valable telle quelle ou s'il faut la modifier légèrement ou alors s'il faut prendre une autre méthode.

Application à l'exemple

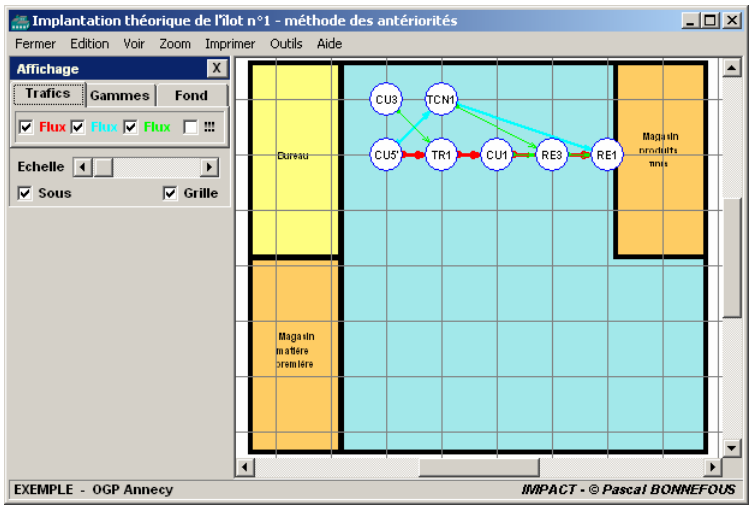
Dans le cas de l'exemple la méthode des antériorités fonctionne et conduit à une implantation théorique assez claire.





Méthode des rangs moyens

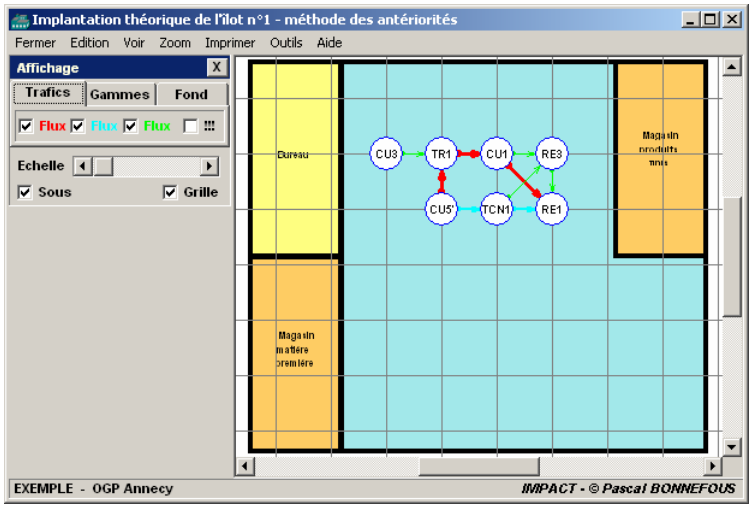
La méthode des rangs moyens utilise un tableau des gammes avec, pour chaque poste de charge, le numéro d'ordre de la phase dans la gamme de l'article. Ce numéro d'ordre est appelé **rang**. Lorsqu'on l'on clique sur le bouton **Démarrer** le rang moyen de chaque poste de charge est calculé et les postes de charge sont classés par ordre croissant de rang moyen.



Cette méthode donne toujours un résultat. Cependant l'implantation théorique qui en résulte n'est pas toujours intéressante car il peut y avoir de nombreux points de rebroussement et des flux complexes.

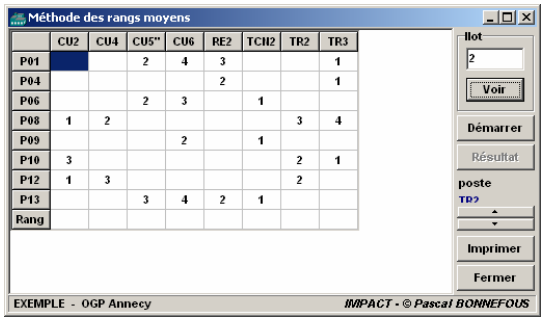
Pour lancer le calcul des rangs moyens il faut cliquer sur le bouton **Démarrer**. Pour voir l'implantation théorique il faut cliquer sur le bouton **Résultat**.

L'implantation théorique obtenue (ci-dessus) peut être légérement améliorée de façon à raccourcir les trajets longs (surtout les flux rouges qui sont les plus forts). Un exemple de d'implantation théorique de l'îlot n°1 est présenté ci-dessous. L'implantation a été de plus retournée pour tenir compte du plan de l'usine.

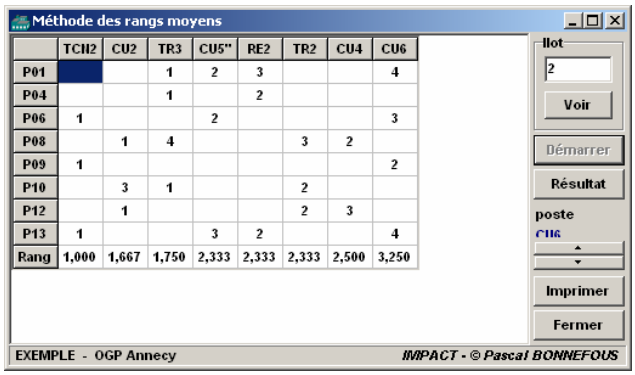


Application à l'exemple

La fenêtre ci-dessous correspond à l'îlot n°2. En effet pour cet îlot la méthode des antériorités ne fonctionne pas.

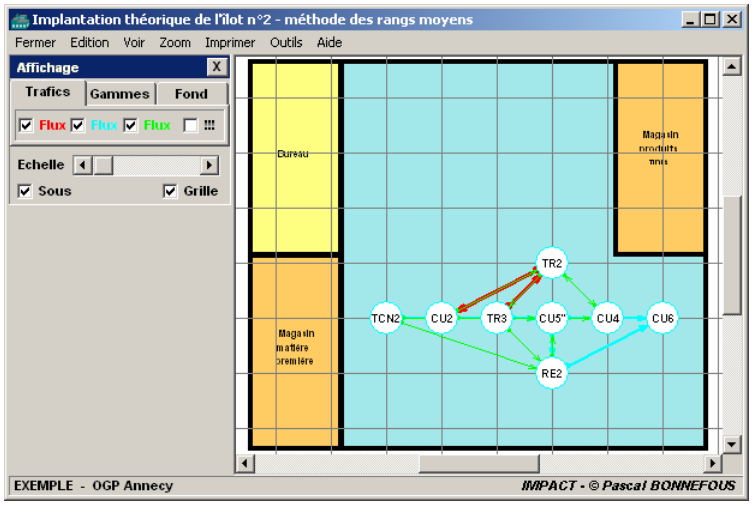


Après calcul des rangs moyens et tri des colonnes :



	TCN2	CU2	TR3	CU5"	RE2	TR2	CU4	CU6
P01			1	2	3			4
P04			1		2			
P06	1			2				3
P08		1	4			3	2	
P09	1							2
P10		3	1			2		
P12		1				2	3	
P13	1			3	2			4
Rang	1,000	1,667	1,750	2,333	2,333	2,333	2,500	3,250

L'implantation résultante n'est pas entièrement satisfaisante. Il y a des flux qui restent long et des points de rebroussement (ex TR2 -> CU2). Une implantation en ligne semble impossible pour cet îlot. Il faut donc regarder ce que donne la méthode des chaînons.



Méthode des chaînons

La méthode des chaînons utilise le tableau des intensités de trafic (voir **Catégories de flux**) pour implanter les postes en privilégiant la proximité des postes au détriment de leur mise en ligne. Les postes ayant des indices de trafics importants seront placés les plus proches en premier. La méthode de placement choisie considère que les postes sont attirés les uns par rapport aux autres de façon proportionnelle au trafic qui existe entre eux et proportionnelle à la distance entre postes.

Pour lancer le placement des postes il faut cliquer sur le bouton **Démarrer.** Une fenêtre montre alors une implantation théorique avec deux postes au centre et tous les autres postes positionnés autour.

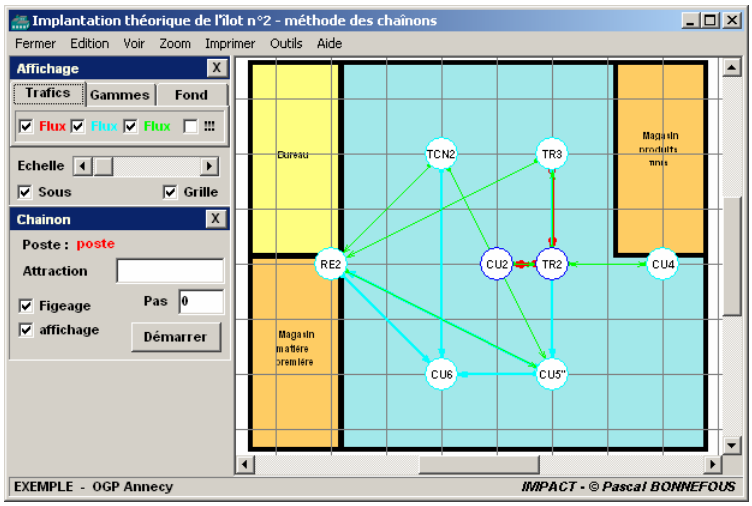
Dans cette nouvelle fenêtre, en cliquant sur **Démarrer**, Impact va déplacer les postes en commencant par les flux les plus importants. On peut intérompre le traitement à tout moment en cliquant sur le bouton **Arrêter**. En fin de traitement, ou après un arrêt de celui-ci, on peut modifier manuellement l'implantation de façon à l'améliorer.

La case **Pas** indique le nombre de déplacement de postes qu'il y a eu jusqu'à présent.

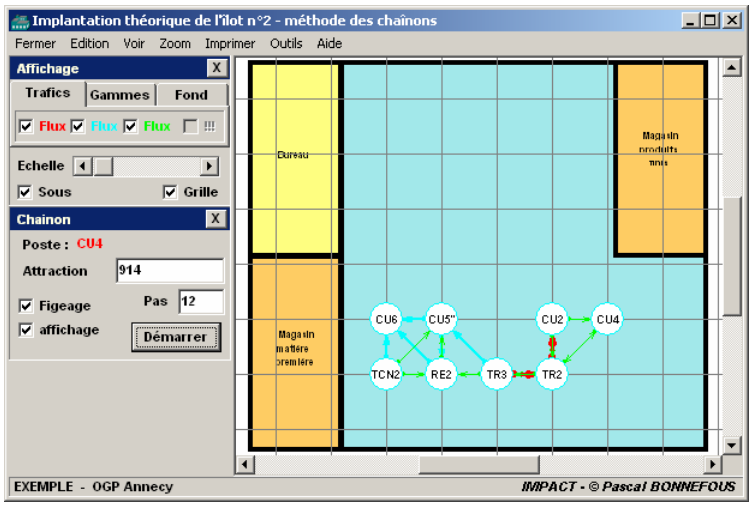
La case **Attraction** montre en temps réel un indicateur de progrès qui représente l'attraction globale des postes les uns par rapport aux autres. Plus la valeur d'attraction est faible meilleure est l'implantation. Lors d'u déplacement d'un poste, un clic dans cette case affiche la nouvelle valeur.

La case **Affichage** permet de désactiver l'affichage des déplacements. La case **Figeage** permet de désactiver le figeage des postes lorsqu'il n'ont plus de possibilité d'avancer. On peut donc comparer les résultats avec et sans figeage.

<u>Application à l'exemple</u>



Ci-dessus, l'implantation initiale en cercle avant démarrage de la méthode de rapprochement des postes dans le cas de l'îlot n°2.
Ci-dessous, le résultat obtenu par la méthode des chaînons après quelques modifications pour tenir compte du bâtiment.



Modélisation de l'implantation actuelle

Modéliser l'implantation actuelle est utile pour estimer les **gains apportés** par la nouvelle implantation.
Il s'agit de positionner manuellement à l'aide de la souris l'ensemble des postes de charge sur le canevas qui représente l'atelier ou l'usine dans sa disposition actuelle. Il faut essayer le plus possible de respecter la disposition réelle des machines au sein de l'atelier. Les allées peuvent éventuellement être matérialisées par une rangée de poste vide.

Le menu **Édition** propose de positionner de façon automatique les postes sur la grille théorique en fonction du dessin de l'implantation pratique actuelle. Avant cela il faut déterminer la valeur du pas de la grille en mètres. Celui-ci doit correspondre à la distance moyenne qu'il y a entre les postes de charge. Le menu **Édition** permet de modifier cette valeur.

En cliquant sur un poste avec le bouton droit de la souris une fenêtre d'information s'affiche. Celle-ci propose des informations sur le poste de charge telles que le nombre de machines du poste de charge, le mémo associé au poste de charge ainsi que le numéro d'îlot auquel appartient le poste. Si le poste est un poste dédoublé le bouton **Regrouper** permet de retrouver la situation de départ.

Une fois l'implantation actuelle modélisée, ainsi que la future implantation on peut demander la comparaison entre implantations.

Fonctionnalités de dessin

Il existe trois modes de visualisation de l'implantation. Ces trois modes peuvent être sélectionnés dans le menu **Voir**, dans la fenêtre **Dessin** si celle-ci est visible ou alors à l'aide du bouton droit de la souris.

Le mode **Trafics** permet de sélectionner l'affichage de certains flux (par exemple les flux importants et pas les autres) ou alors de passer en mode simulation des flux.

Le mode **Gammes** permet de visualiser les flux engendrés par un seul article. On peut choisir n'importe quel article de l'îlot en utilisant la boite de choix ou alors faire défiler les articles en utilisant les flèches haute et basse du clavier. La couleur des flèches qui représentent les flux n'indique pas l'intensité des flux mais dépend de la position du flux dans la gamme (premier flux en rouge, deuxième flux en bleu, etc.…).

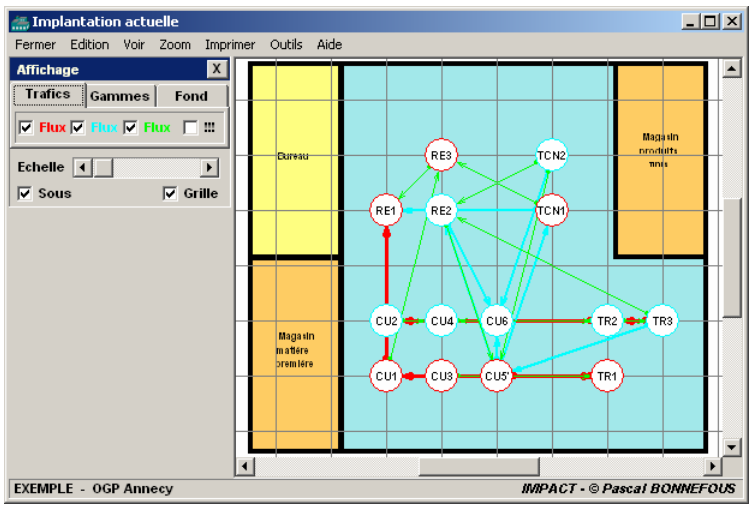
Le mode **Fond** permet de caler horizontalement et verticalement la grille théorique par rapport au dessin du fond de l'implantation pratique et permet de visualiser seulement le contour de l'implantation pratique (noir et blanc).

D'autres fonctionnalités sont accessibles soit dans le menu, soit dans la fenêtre **Dessin,** soit encore par appuie sur le bouton droit de la souris :

- **réglage de l'échelle** du dessin (zoom plus ou zoom moins ou action directe sur le facteur d'échelle),
- **zoom tout** qui permet de choisir automatiquement le facteur d'échelle de façon à voir tout les éléments du dessin,
- **zoom fenêtre** qui permet d'effectuer un zoom sur une région de l'écran,
- **imprimer** qui permet de lancer l'impression de la fenêtre de dessin au proportion qu'elle a à l'écran et en tenant compte de l'imprimante sélectionnée (**Imprimantes**..),
- **commande sous** qui permet de visualiser les flux sous ou sur les postes de charges,
- **commande grille** qui permet d'afficher ou non la grille d'aide au dessin,
- **rotation ou symétrie** qui permettent de modifier la disposition d'une sélection de postes,
- **modification du fond** de l'implantation.

Application à l'exemple

Voici la modélisation que l'on pourrait faire



de l'ancienne implantation de l'usine. La valeur du pas de grille est de 2,4 mètres.

Visualisation et modification de la nouvelle implantation

Cette option permet de voir la nouvelle implantation des îlots pris individuellement (voir Choix d'un îlot) ou de l'usine entière si l'îlot 0 est sélectionné.

Dans le cas où l'implantation de l'usine aurait été obtenue par étude et implantation successive des différents îlots, alors la visualisation de l'implantation théorique de l'usine est obtenue par juxtaposition des différentes implantations. Il faut éventuellement modifier la disposition relative des îlots pour obtenir l'implantation théorique définitive de l'usine.

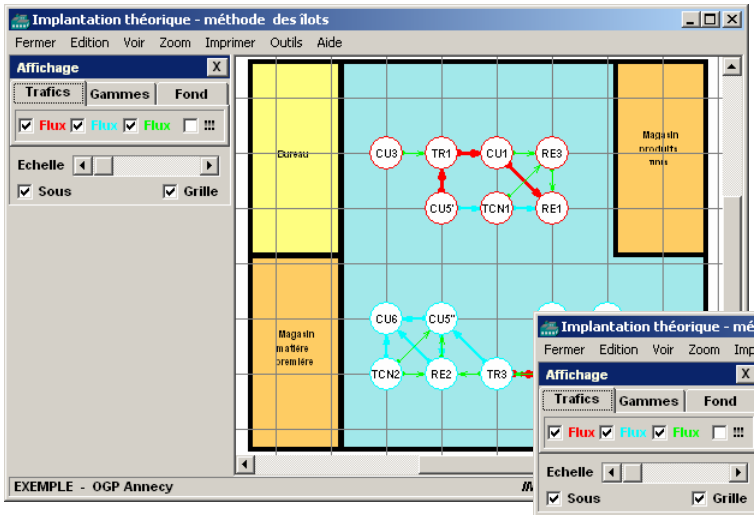
En cliquant sur un poste avec le bouton droit de la souris une fenêtre d'information s'affiche. Celle-ci propose des informations sur le poste de charge telles que le nombre de machines du poste de charge, le mémo associé au poste de charge ainsi que le numéro d'îlot auquel appartient le poste. Si le poste est un poste dédoublé le bouton

Regrouper permet de retrouver la situation de départ.

Une fois l'implantation future modélisée, ainsi que l'implantation actuelle, on peut demander la comparaison entre implantations. On peut aussi utiliser cette modélisation pour permettre par la suite de dessiner les implantations pratiques futures.

Application à l'exemple

L'implantation théorique finale est le résultat de la juxtaposition effectuée par le logiciel des implantations des deux îlots précédents. Il reste a modifier la disposition des postes de charge pour améliorer encore les flux, puis pour préparer le regroupement des postes CU5' et CU5'' qui avaient été dédoublés fictivement pour l'étude. Voici se que pourrait donner cette nouvelle disposition des postes :



Après cette opération d'amélioration on peut demander le regroupement des postes CU5' et CU5''. Cela se fait en choisissant avec la souris l'un des deux postes, puis en cliquant avec le bouton droit.

Regroupement de postes de charges

Lorsque l'on a dédoublé un poste il se peut que l'on souhaite regrouper les postes dédoublés pour retrouver la situation de départ.

Seul les postes de charges dont le code se termine par ' ou '' ou **/1** ou **/2** sont regroupables.

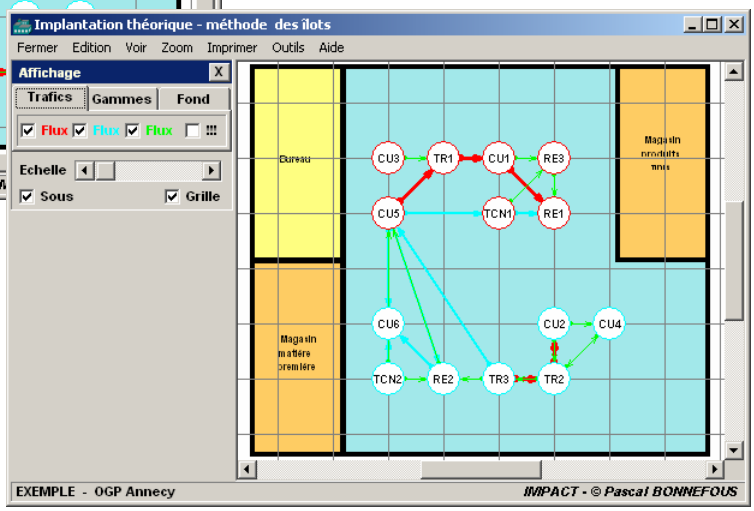
Lorsque l'on clique sur un poste avec le bouton droit de la souris, une fenêtre d'information suivante s'affiche. Pour demander le regroupement des postes il faut cliquer sur le bouton **Regrouper**. Les données techniques sont immédiatement modifiées.

Application à l'exemple

Le regroupement des deux postes CU5' et CU5'' est immédiat et l'on voit directement la nouvelle implantation qu'il suffit de légèrement modifier.

Comparaison entre la nouvelle implantation et l'implantation actuelle

La comparaison entre l'implantation



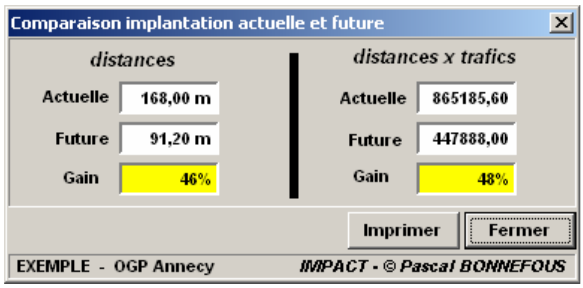
actuelle et la future implantation s'effectue suivant deux critères :

- la somme des distances exprimé en mètres (en utilisant la valeur du pas de grille),

- la somme des distances en mètres multipliées par les indices de trafics, critère qui tient compte donc de l'intensité des trafics (deux postes peuvent être éloignés si le trafic qui existe entre les deux est faible).

Application à l'exemple

Voici la présentation des gains réalisés par la nouvelle implantation théorique par rapport à l'ancienne.



Implantation pratique

Impact propose un module de dessin permettant de dessiner l'implantation actuelle (dans la phase d'entrée des données) et jusqu'à 5 implantations futures différentes. La mise au point des implantations futures est facilitée par l'utilisation d'un fond commun avec l'implantation actuelle (toutes les parties qui ne bougeront pas entre l'implantation actuelle et l'implantation future comme les murs par exemple) et par la possibilité de placement automatique des postes de charge en fonction de l'implantation théorique défini.

Les fonctions de dessin de base permettent de dessiner les objets élémentaires suivants **: trait, flèche, rectangle, ellipse, triangle, sphère, cylindre et texte**. Tous ces objets peuvent être groupés (option **Grouper** ou **Ctrl G**). Pour tous les objets on peut changer individuellement ou en sélection les attributs suivant : l'épaisseur de trait (en cm), la couleur de trait, la couleur de fond, la transparence de l'objet, l'immobilité de l'objet (figé ou pas). Pour certains objets on peut modifier l'altitude et la hauteur (3ème dimension).

Les objets **rectangle, ellipse, cylindre et sphère** peuvent être dessinés en donnant les dimensions exactes par l'intermédiaire de l'option Dessiner un objet (ou **Ctrl O**) du menu **Dessin**. Les dimensions de ces objets peuvent être modifiées grâce à l'option **Modifier l'objet** (ou **Ctrl M**) du menu **Édition**.

Pour les **objets texte**, le texte à afficher peut être modifié en cliquant deux fois dessus. Le texte à modifier apparaît alors en bas à gauche de la fenêtre de dessin. Dans le cas précis de cet objet, l'épaisseur de trait permet de modifier la hauteur de la police de caractère.

Les objets sélectionnés peuvent être effacés en utilisant la touche **Suppr** ou la commande **Effacer la sélection** du menu **Édition**. Pour effacer la totalité des objets il faut utiliser la commande **Tout effacer** du menu **Dessin**.

Les objets ou groupe d'objets peuvent être dupliqués en utilisant la commande **Dupliquer** du menu **Édition** (ou **Ctrl D**). Ils peuvent être copiés aussi en utilisant d'abord la commande **Copier** (ou **Ctrl C**) puis la commande **Coller** (ou **Ctrl X**). Cette dernière approche permet de copier des objets d'une implantation à une autre.

Les objets ou groupe d'objets peuvent être déplacés avec la souris ou en utilisant les touches de direction du clavier (déplacement fin). Les groupes d'objet peuvent être enregistrés comme élément de **bibliothèque**. Pour insérer dans le dessin un élément de bibliothèque il faut utiliser la commande **Insérer un élément de bibliothèque** du menu **Dessin**.

Les objets sélectionnés peuvent être déplacés à l'avant plan ou à l'arrière plan par les commandes **Avant plan** (ou **Ctrl A**) ou **Arrière plan** (ou **Ctrl Z**).

Remarque : la plupart des commandes d'édition sont disponibles dans le menu contextuel accessible à l'aide du bouton droit de la souris.

La commande **Zoom tout** (ou **Ctrl T**) permet d'adapter l'échelle de représentation de façon à montrer la totalité du dessin dans la fenêtre. La commande **Zoom fenêtre** permet de grossir une partie du dessin. La commande **Zoom sélection** permet de montrer en plein écran les objets sélectionnés.

La commande **Copier dans le presse papier** (ou **Ctrl Inser**) permet, comme pour toutes les fenêtres d'Impact, de copier le dessin dans Word par exemple (faire coller dans Word).

La commande **Mesurer une distance** permet de tracer un trajet sur le plan avec la souris et de voir dans une petite fenêtre la distance parcourue en mètre.

Le menu **Poste** permet de placer ou effacer des postes. La commande **Effacer tous les postes** permet d'effacer de façon irrémédiable tous les postes de l'implantation en cours. La commande **Insérer un poste** permet de placer sur le dessin un poste (rectangle à fond gris et à bordure de la couleur de son îlot d'appartenance). Les dimensions du poste sont lues dans le fichier des **Postes de charge**. La commande **Placer tous les postes** permet de positionner tous les postes en fonction de l'implantation théorique préalablement réalisée dans le cas d'une implantation future. S'il s'agit de l'implantation actuelle les postes sont placés au hasard.

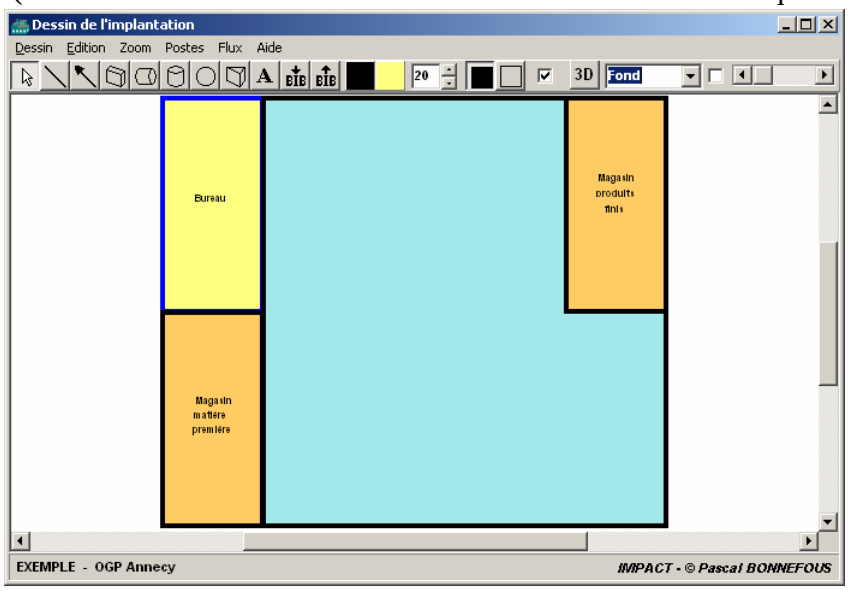
Le menu **flux** permet de tracer ou effacer des flux sur le dessin. La **commande Effacer tous les flux** permet d'effacer de façon irrémédiable tous les flux de l'implantation en cours. Les commandes **Tracer les flux d'un article** et **Tracer tous les flux** permettent de tracer sur le plan de l'atelier les flux d'un seul article ou alors de tous les articles avec trois épaisseurs différentes.

Lorsque les implantations pratiques sont réalisées, une comparaison peut s'effectuer en réalisant des analyses de déroulement (voir paragraphe correspondant).

Le bouton aperçu 3D permet de consulter une vue 3D de l'implantation.

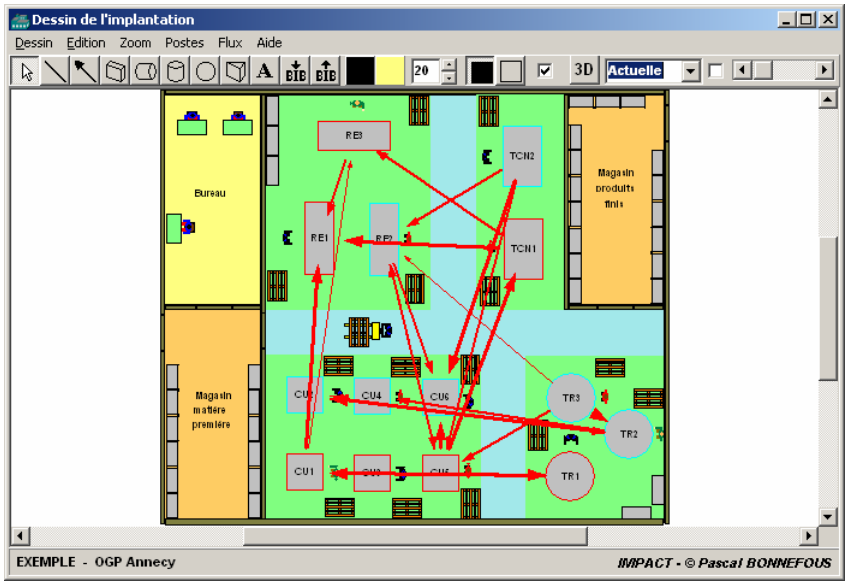
Application à l'exemple

La fenêtre ci-dessous montre le fond qui a

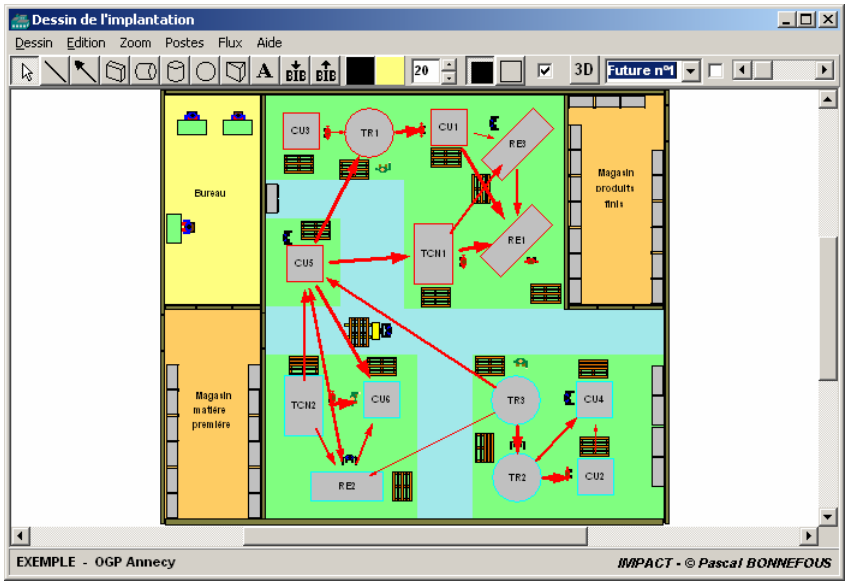


été réalisé à partir du plan de l'usine.

La fenêtre ci-dessous montre le dessin de l'implantation actuelle.



La fenetre ci-dessous montre l'implantation future n°1 qui a été dérivée de l'implantation théorique obtenu par la juxtaposition des deux îlots.



.

Vue 3D de l'implantation

Impact permet de visualiser en 3 dimensions les implantations actuelles et futures.

Pour déplacer le point de vue, utiliser les touches suivantes :

- **flèche gauche** : tourne le regard un peu à gauche,
- **shift flèche gauche** : tourne le regard beaucoup plus à gauche,
- **flèche droite** : tourne un peu à droite,
- **shift flèche** droite : tourne le regard beaucoup plus à droite,
- **alt flèche gauche** : fait un petit pas du coté gauche,
- **shift alt flèche** gauche : fait un grand pas du coté gauche,
- **alt flèche droite** : fait un petit pas du coté droit,
- **shift alt flèche droite** : fait un grand pas du coté droit,
- **ctrl flèche gauche** : fait pivoter la scène un peu à gauche,
- **shift ctrl flèche** gauche : fait beaucoup pivoter la scène à gauche,
- **ctrl flèche droite** : fait pivoter la scène un peu à droite,
- **shift ctrl flèche droite** : fait beaucoup pivoter la scène à droite,
- **flèche avant** : fait avancer le point de vue de 25 cm,
- **shift flèche avant** : fait avancer le point de vue de 1 m,
- **flèche arrière** : fait reculer le point de vue de 25 cm,
- **shift flèche arrière** : fait reculer le point de vue de 1 m,
- **H** : monte le point de vue de 50 cm,
- **Shift H** : monte le regard de 50 cm,

- **B** : descend le point de vue de 50 cm,
- **shift B** : descend le regard de 50 cm,
- **R** : effectue un retournement du point de vue.

Par ailleurs lorsque lors de la génération d'une visite :

- **V** enregistre un point de vue dans le fichier de visite,
- **F** met fin à la génération du fichier de visite.

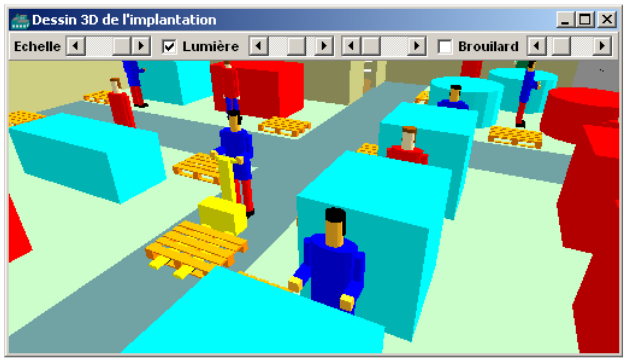
Lorsque la fenêtre des implantations pratiques est affichée, le trajet emprunté par le point de vue est tracé sur le plan.

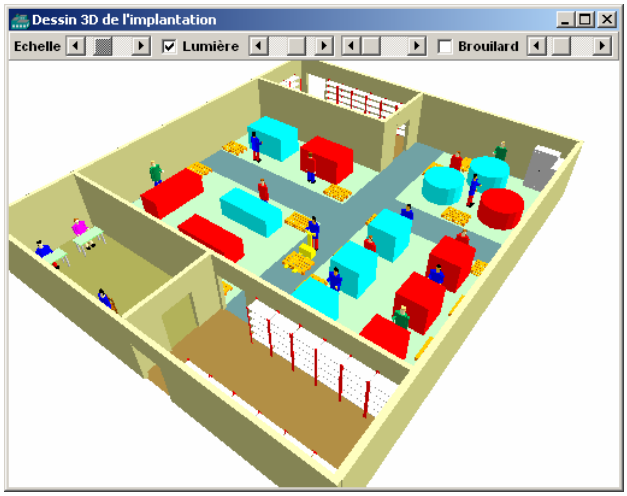
Le menu contextuel accessible avec le bouton droit de la souris permet de sauvegarder une images de l'implantation 3D dans un fichier JPEG ou alors de copier l'intérieur de la fenêtre dans le presse papier de façon à pouvoir ensuite utiliser l'option copier dans WORD par exemple. Il permet aussi de générer une visite, d'effectuer une visite, de créer un fichier GIF animé à partir d'une visite (attention à la taille du fichier ainsi généré).

La commande « Enregistrer un fichier Vision3D » permet de créer un fichier 3D de l'implantation actuellement visualisée de façon à pourvoir visionner cette implantation sur des ordinateurs qui ne sont pas équipé d'IMPACT. Il faut pour cela utiliser le programme gratuit Vision3D. Celui-ci permet en outre de lancer des visites d'une implantation depuis PowerPoint (voir Vision3D.hlp).

Application à l'exemple

La fenêtre ci-dessous montre un exemple de vue 3D. En jouant sur l'altitude du pont de vue et l'échelle on peut obtenir une représentation aérienne de l'atelier.





Exemple de projet de réimplantation

Dans les pages suivantes, vous trouverez le texte correspondant à l'exemple de projet de réimplantation qui sert de base aux explications des différentes fonctionnalités du logiciel.

Cette étude de cas est utilisée par les étudiants du département Organisation et Gestion de Production de l'IUT d'Annecy.

Le taux de charge de la machine CU5 est proche de 118 %. Celui-ci n'est pas trop élevé et permet donc d'envisager éventuellement deux solutions :

- pas d'achat de poste supplémentaire (la surcharge étant traitée par des heures supplémentaires),
- achat d'un poste CU5 supplémentaire pour pouvoir créer deux îlots distincts.