

## IL VOUS MANQUE UNE CASE ?

### *ParkCAD, un nouvel outil pour la conception des parkings*

Quoi de plus basique qu'une place de parc ? Un simple rectangle, ou à la rigueur un parallélogramme dont les dimensions sont données par les normes en vigueur... Partant de ce simple constat, la conception d'un parking pourrait sembler, a priori, une tâche relativement simple ; tout au plus s'agit-il d'un travail répétitif que les outils de CAO courants viendront optimiser.

Une telle vision est évidemment réductrice, car ce n'est pas la seule automatisation d'une géométrie répétitive qui rend élémentaire le travail du concepteur de parking. Une des questions premières est souvent celle du nombre de places, qui sera directement lié à la rentabilité du projet s'il s'agit d'un parking payant. Mais d'autres questions concernant le choix du type de places, l'orientation, le niveau de confort, viennent, compliquer la situation par la simple multiplication des nombreuses variantes et combinaisons possibles.

A ces questions de base viennent généralement s'ajouter, en cours d'élaboration du projet, d'autres interrogations telles que :

- Comment modifier une case dans une rangée déjà dessinée (par exemple élargissement pour implantation d'un élément de structure, ou encore, adaptation aux standards pour handicapés), sans devoir redessiner la totalité des places ?
- Comment fixer à bon escient l'orientation générale des allées de circulation lorsque plusieurs choix sont possibles, sans multiplier les itérations ?
- Comment numéroter automatiquement les cases sur la base de divers scénarios de numérotation (exclusion des cases réservées, sens de croissance de la numérotation) etc.

Partant de ce constat, la société Transoft Solutions, basée à Vancouver B.C. (Canada) a entrepris de développer le logiciel ParkCAD, un outil d'aide à la conception dont l'ambition est de permettre au projeteur de rationaliser au maximum les opérations répétitives, pour le laisser se concentrer sur les points essentiels nécessitant réflexion. Ainsi, à l'aide du logiciel paramétré une fois pour toutes, les fonctionnalités de ParkCAD permettent en quelques clics la création de parkings plus ou moins complexes, mais aussi, et c'est la une des forces de l'outil, de réviser et peaufiner les projets sans devoir en modifier la trame de base.

La paramétrisation du projet se déroule en plusieurs étapes. Il s'agit dans un premier temps, de choisir quel standard de case appliquer. L'illustration ci-dessous montre par exemple certains détails conformes à la norme suisse SN 640291 (Disposition et géométrie des installations de stationnement) que le logiciel peut enregistrer afin de fournir des résultats toujours conformes.

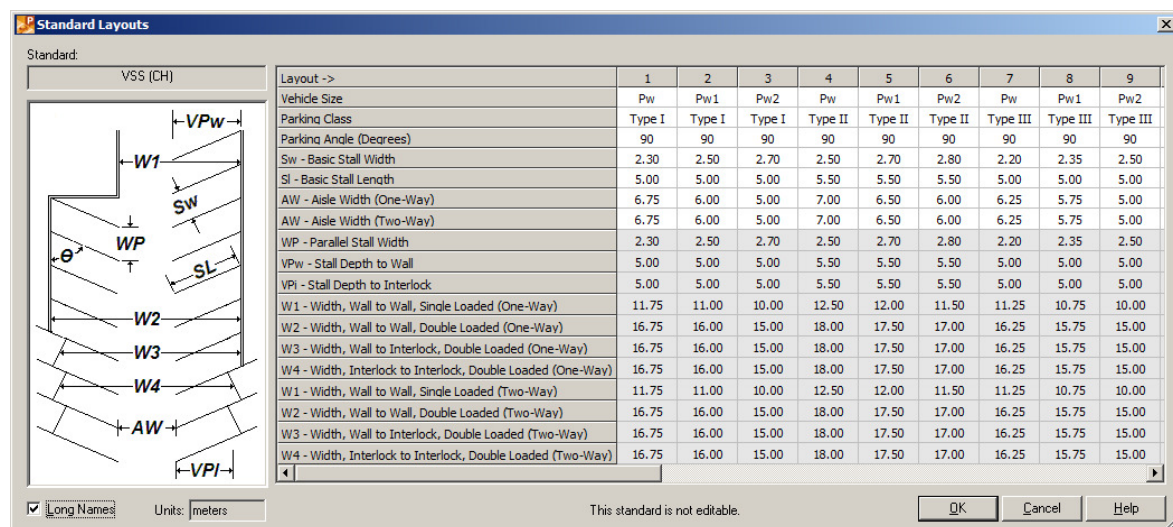


Figure 1 : définition d'un standard de parking

La définition des îlots de séparation, illustrée ci-dessous, est également enregistrée afin d'être appliquée automatiquement, sans redéfinir à chaque fois la géométrie des îlots, leur espacement (en nombre de cases) ou leur type de traitement de surface.

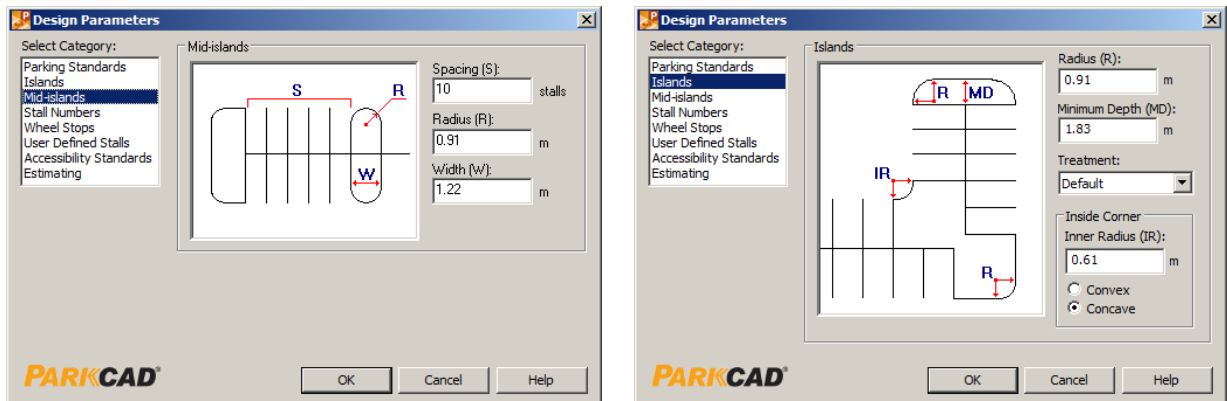


Figure 2 : définitions des îlots

De même, la numérotation des cases, les dimensions particulières des cases réservées (handicapés, taxis, livraisons, etc.) sont autant de paramètres intégrés à un standard donné, afin de ne pas avoir à les redéfinir à chaque application.

Enfin, pour une évaluation rapide des coûts de réalisations, une table des prix estimatifs par type d'objet peut être enregistrée. Elle sera utilisée par le logiciel pour la génération automatique de rapports, permettant en quelques clics de souris un aperçu des quantités et des coûts liés au projet tels que, lignes de bords des cases, îlots, numéros, symboles, surfaces végétalisées, etc.

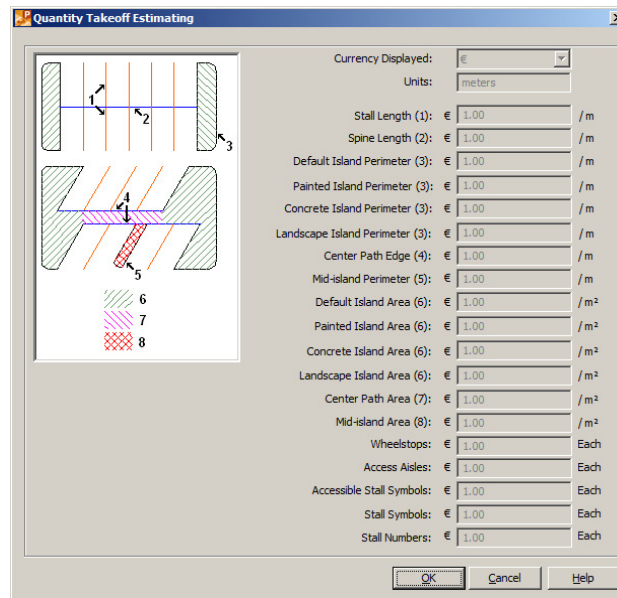


Figure 3 : table de estimation des coûts d'aménagement d'un parking

Ces réglages préparatoires terminés, la génération du parking proprement dit peut commencer. Les paragraphes suivants présentent brièvement les principales fonctionnalités de cet outil.

### **Génération de cases entre deux points**

La méthode la plus simple consiste en la génération d'une rangée de case en deux clics (un pour chaque extrémité), avec comme paramètres :

- Type de case (dimensions et inclinaison)
- Cadence éventuelles des îlots intermédiaires (toutes les x cases)
- Ilots d'extrémités
- Sens d'inclinaison des cases
- Imbrication des cases obliques
- Buttoirs

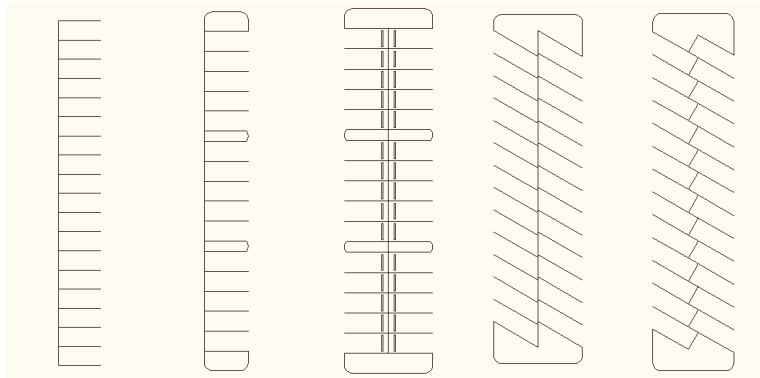
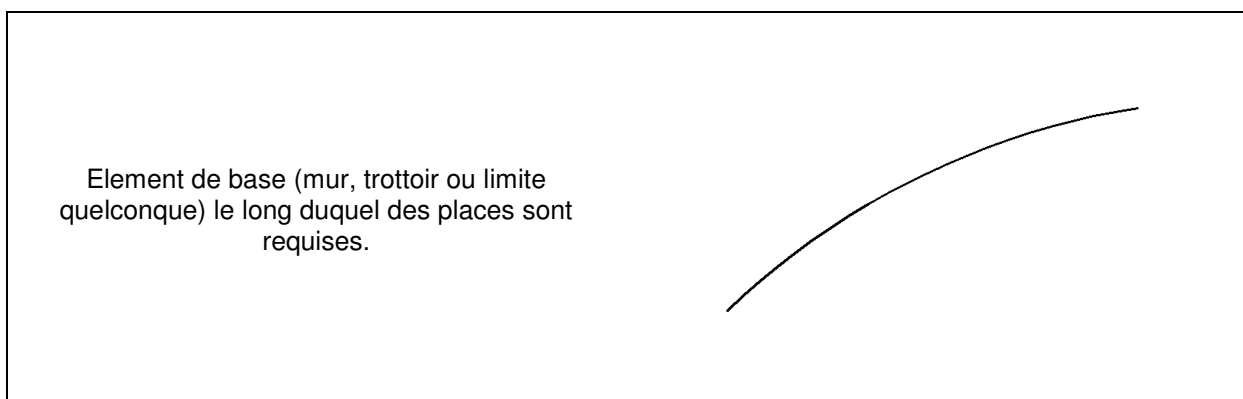


Figure 4 : Exemple de rangées de cases en deux clics

Malgré une rapidité certaine, cette méthode n'est pas la plus intéressante, car, en milieu urbain, il est généralement nécessaire de s'aligner sur des éléments constructifs existants, ou d'occuper un espace défini. Pour répondre à ce type de demande, deux outils ont été développés, l'un pour générer des cases le long d'objets prédéfinis, l'autre pour remplir une surface délimitée par des éléments, franchissables ou non.

### **Génération de cases le long d'un élément**

Le tableau suivant montre comment à partir d'un élément simple donné (arc ou segment de droite), il est possible, en deux clics, de générer une série de places de stationnement, avec toujours en option les îlots intermédiaires et les îlots d'extrémité. Il y a toutefois une restriction : le long d'éléments en arc de cercle, seules des places à 90° peuvent être automatiquement dessinées. Le long d'éléments rectilignes, tout type de case ou de disposition est envisageable. Il suffit de cliquer sur l'élément souhaité, puis selon la position de la souris, plus ou moins éloignée d'un côté ou l'autre de l'élément, de confirmer le type de cases choisi parmi les possibilités représentées au tableau suivant.



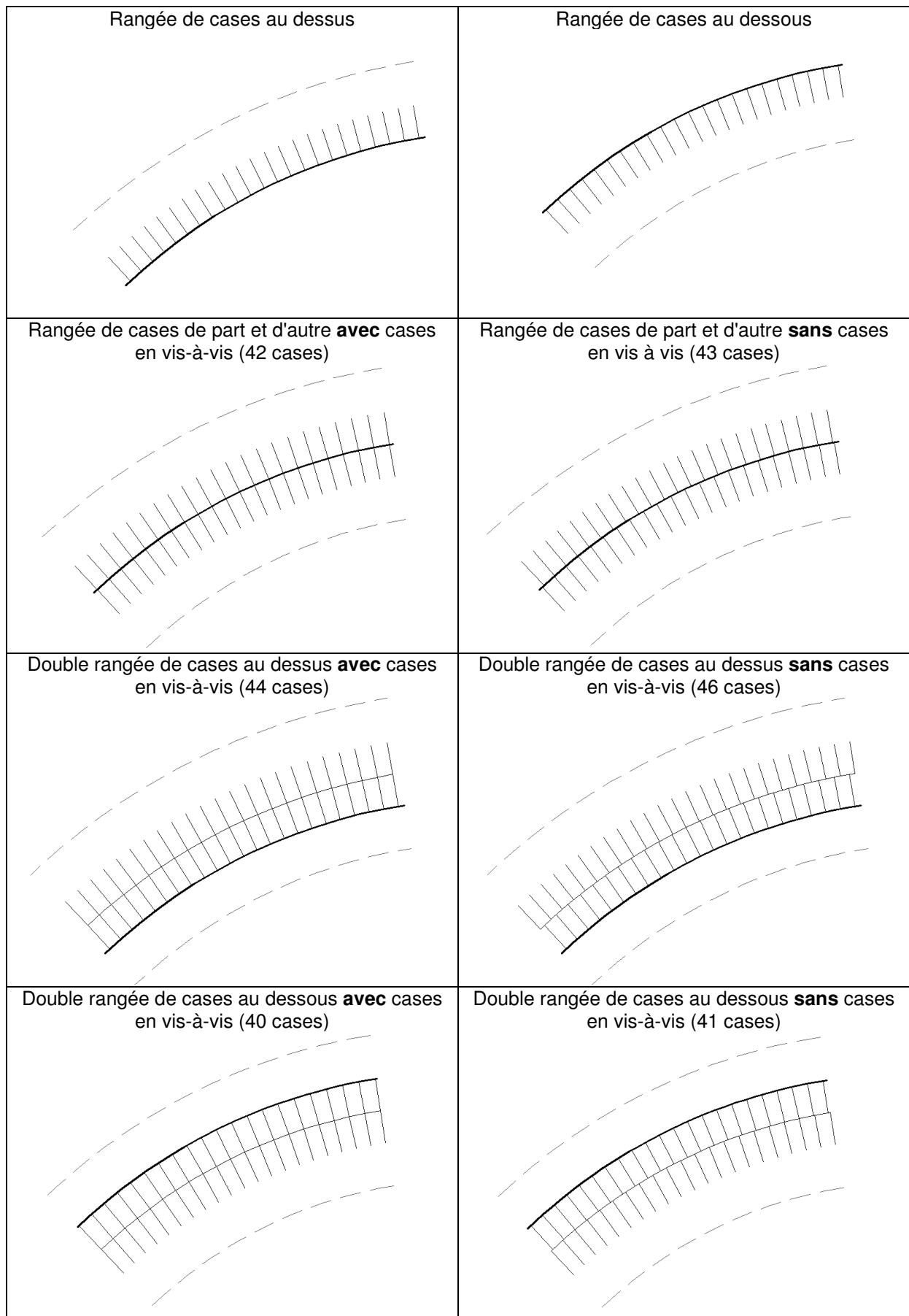


Figure 5 : construction de places à le long d'un élément prédéfini (dégagement nécessaire à la manœuvre représenté par une ligne discontinue)

Il est à noter que le tableau précédent n'est pas exhaustif. D'autres combinaisons sont en effet possible en automatisant la prise en compte d'éventuels îlots d'extrémité ou intermédiaires.

On peut regretter ici l'impossibilité de prendre en compte les types de lignes à la géométrie complexes (splines ou polygones). Cette lacune peut toutefois être palliée par approximation des éléments complexes à l'aide d'arcs de cercles successifs.

### **Construction de places à l'intérieur d'une surface délimitée**

C'est dans cette fonction que réside la principale force du logiciel. Si l'on considère un espace limité dans lequel il s'agit de concevoir un parking, il y a lieu de distinguer les types d'éléments qui bordent ledit espace. On distinguera :

- Les éléments infranchissables, délimitations physiques tels que les murs, le long desquels on peut disposer des cases dites périphériques (lignes continues noires, figure suivante).
- Les éléments franchissables qui définissent des limites quelconques, et le long desquels on ne peut pas disposer de cases (ligne discontinue noire, figure suivante), mais qui peuvent être en contact avec l'extrémité des rangées de cases.
- Les éléments franchissables qui définissent une zone d'accès, le long desquels on ne peut pas disposer de cases, et qui nécessitent le maintien d'un certain dégagement (ligne discontinue grise figure suivante), pour l'accès et la manœuvre.

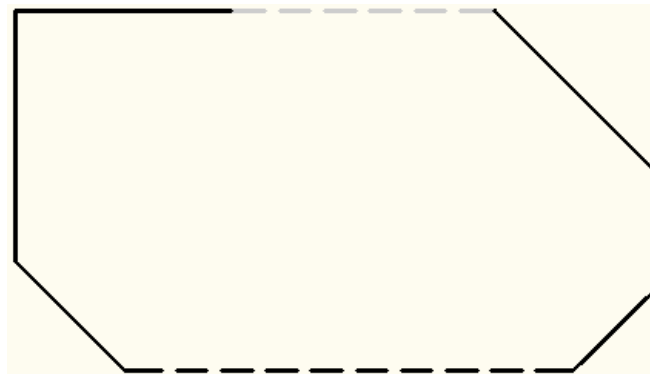


Figure 6 : zone de création d'un parking, définition des types de limites

En cliquant à l'intérieur de la zone, puis en effectuant un mouvement de rotation de la souris autour du point où l'on a cliqué, on fait apparaître un parking complet, avec l'affichage dynamique du nombre de cases en fonction de la position de la souris.

Il suffit de confirmer l'orientation du parking qui est ainsi créé en deux ou trois clics.

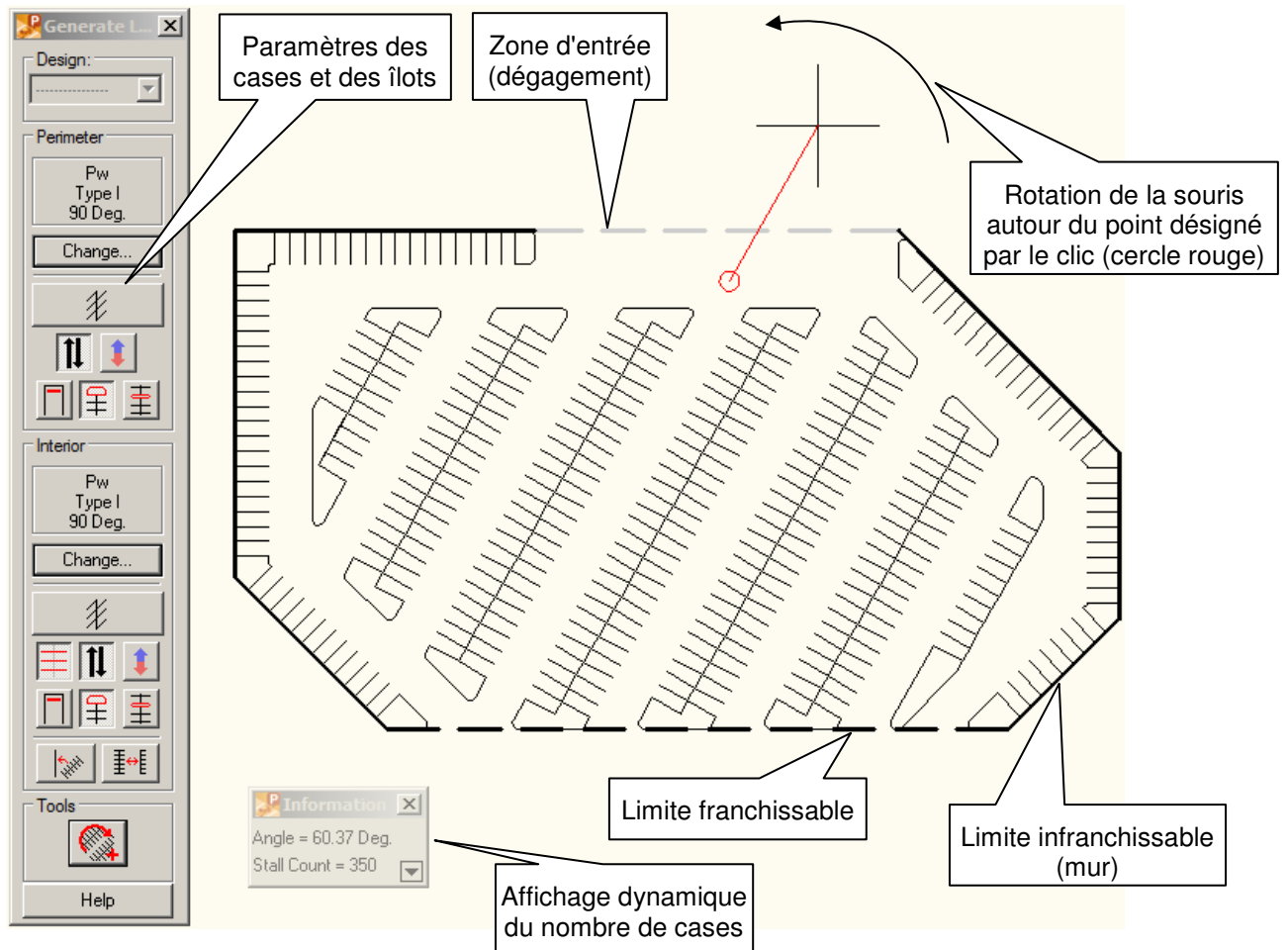


Figure 7 : définition d'un parking dans une zone délimitée

Au cours de cette opération, il est possible d'activer l'accrochage aux côtés de la zone, ce qui aligne automatiquement l'ensemble des rangées sur le côté désigné par la souris.

Cette opération peut également être totalement automatisée pour une recherche du nombre maximal de cases, en précisant les incréments de recherche : rotation par pas de l'orientation générale du parking, et ajustement des rangées de cases.

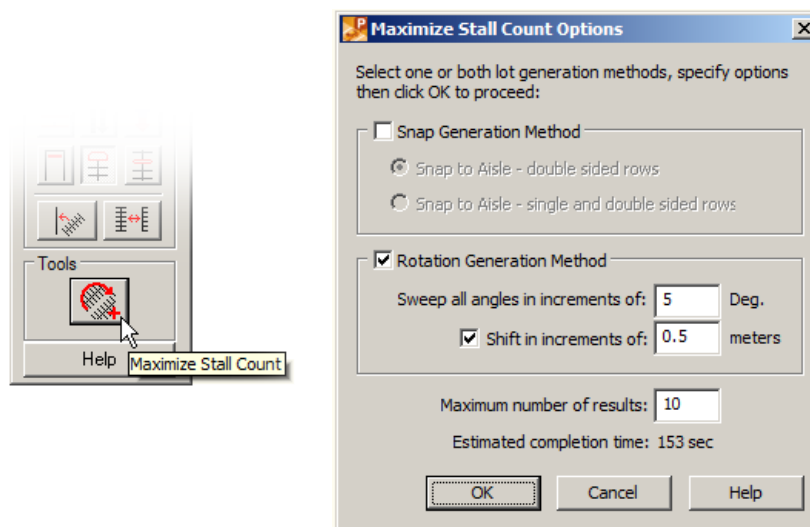


Figure 8 : options d'optimisation

A titre d'exemple, avec les options illustrées à la figure précédente (incrément angulaire de 5°, et pas de positionnement des rangées de 0,5 m) l'optimisation de la zone définie aux figures 6 et 7 lance le calcul de 1224 positions différentes en 153 secondes.

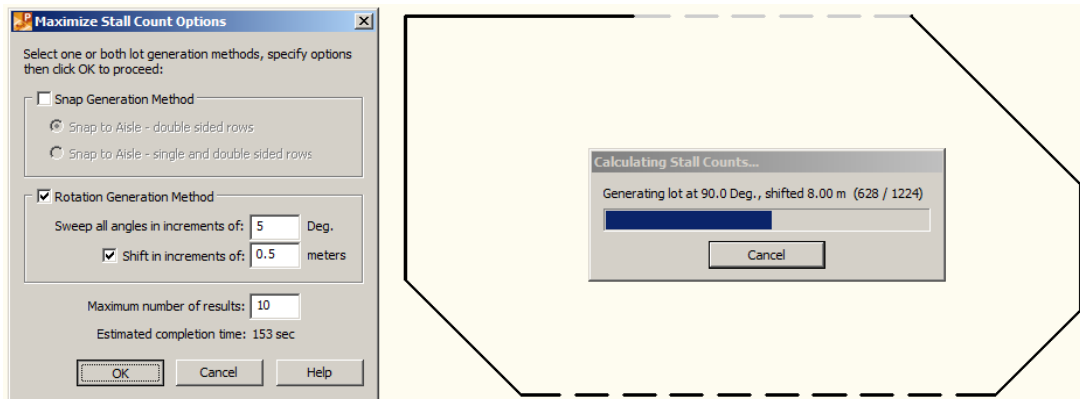


Figure 9 : déroulement d'une optimisation

Le résultat final s'affiche sous forme d'un tableau dans lequel il suffit de cliquer sur l'option proposée pour confirmer le choix définitif.

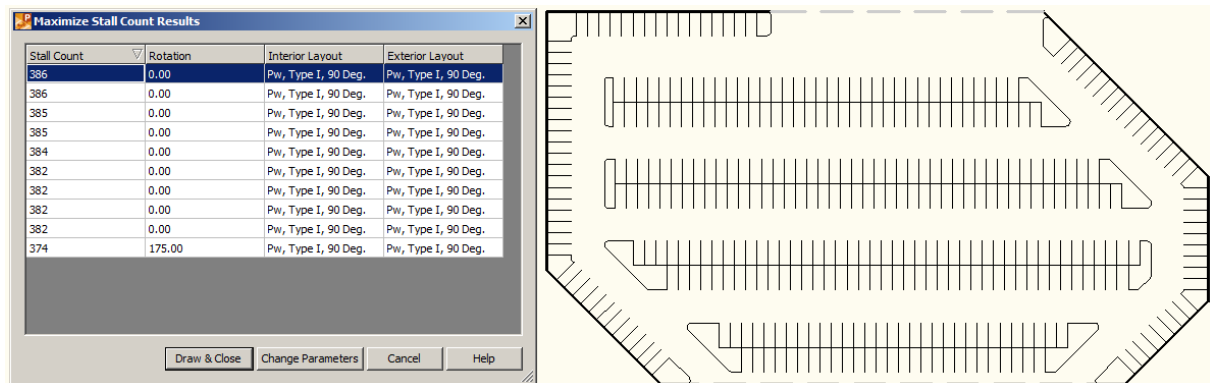


Figure 10 : étape finale de l'optimisation

Une amélioration souhaitable du produit serait la prise en compte automatique d'éléments de structures tels que des colonnes réparties selon une trame donnée, pour les parkings couverts ou souterrains. On peut toutefois facilement pallier cette lacune par l'édition des places à postériori, à l'aide des outils de modification qui permettent par exemple de moduler la largeur des cases sans modifier la trame générale.

## Zones d'exclusions

Suite à la création d'un parking dans une zone délimitée, il est possible de modifier l'ensemble en définissant des zones où aucune place ne peut être générée. Cette opération intervient par exemple pour la prise en compte de cages d'ascenseurs, de rampes d'accès, etc.

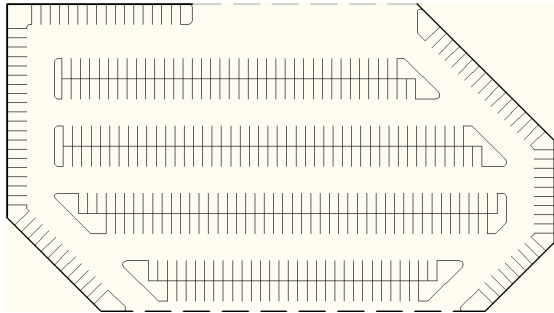


Figure 11: Parking sans zone d'exclusion

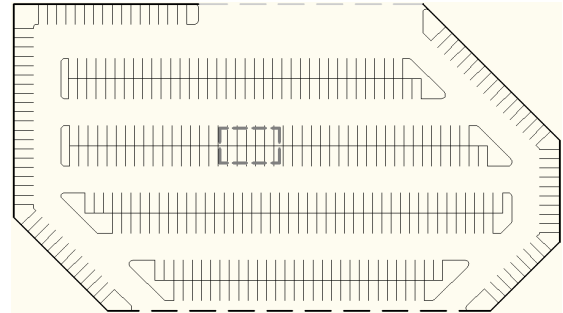


Figure 11 : définition d'une zone pour exclusion

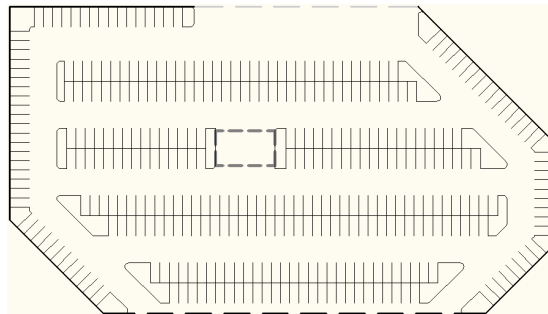


Figure 12 : application de l'exclusion

## Habillage des places

Le parking ainsi créé peut ensuite être complété par divers éléments tels que :

- Places réservées (handicapés, livraisons, taxis, etc)
- Numérotation des places
- Buttoirs de roues

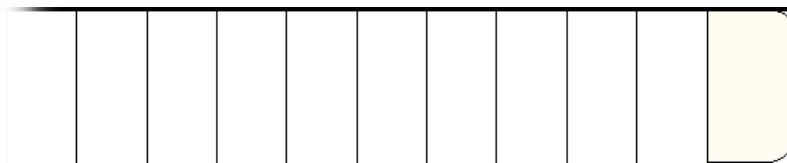


Figure 13 : rangée de cases brutes

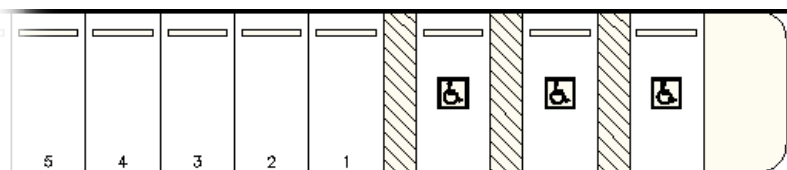


Figure 14 : rangée de cases complétées par des cases réservées, des buttoirs et des numéros

### Pas seulement les voitures !

Il est à noter que cet outil initialement prévu pour les projets de parking trouve une application inattendue dans un domaine auquel les programmeurs n'avaient pas pensé : la conception de ports de plaisance. Les règles de base diffèrent en effet assez peu, si ce n'est par la dimension des places et des allées de circulation. On peut adapter les fonctions d'îlots intermédiaires ou de cheminement entre les rangées pour réaliser les pontons principaux entre les rangées ou les accès individuels entre bateaux.

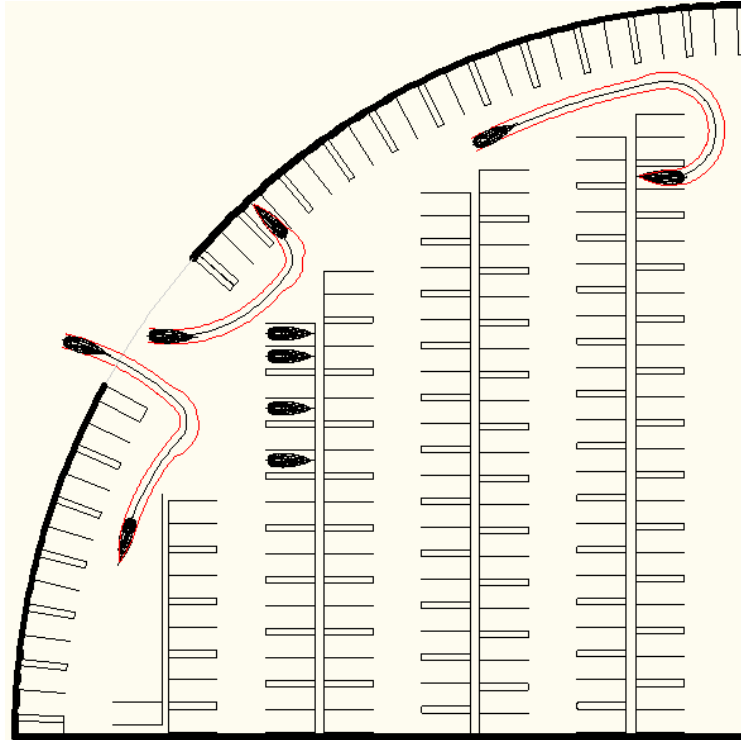


Figure 15 : esquisse de port de plaisance avec parkCAD

Article écrit par Franck Rolland  
Service des routes, Canton de Vaud - Suisse