

**NAP** est un logiciel complet pour l'analyse et la planification des réseaux électriques. Une interface graphique unique regroupe plusieurs modules de calcul:

- Écoulement des charges (ILF)
- Écoulement des charges avec contraintes (CPF)
- Écoulement des charges optimisé (OPF)
- Court-circuit (SCC)
- Simulation d'incidents (OUTSIM)
- Calculs de stabilité (STABIL).

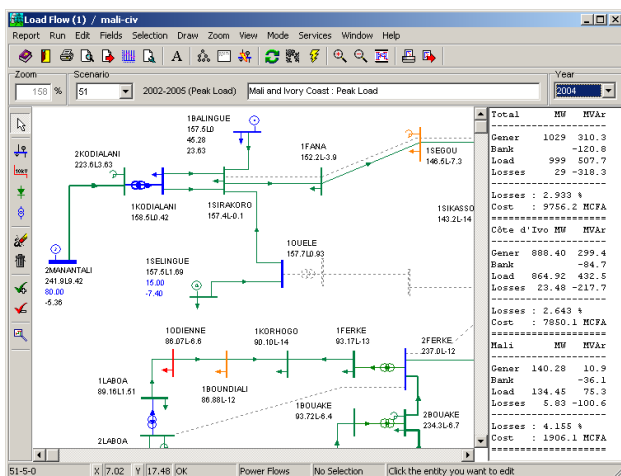
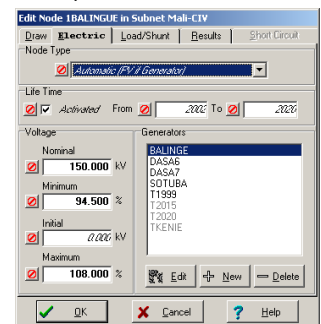
### Un logiciel à la pointe

NAP est le résultat de plus de 30 ans d'expérience acquise en modélisation des écoulements de charge, de recherches récentes en mathématiques et de la programmation Orientée Objets. Nos principaux objectifs ont toujours été de développer un logiciel:

- Simple à utiliser: aucune formation n'est nécessaire pour utiliser l'interface du NAP parce qu'il est basé sur les standards du Windows.
- Spécifique pour la planification: définition de scénarios, années de mise en et hors service, ainsi que les croissances de charge.
- Basé sur des algorithmes fiables, flexibles et puissants.

### Interactivité

Dessiner un élément du réseau (nœud, transformateur, ligne ou ligne en courant continu) suffit à le créer. Il est également possible de le déplacer avec la souris. En cliquant sur un élément du réseau, une fiche est ouverte, présentant les résultats et permettant de modifier les données. Les données sont définies en unités physiques (MW, km,  $\Omega$ ...); oubliées les conversions en « per unit ».

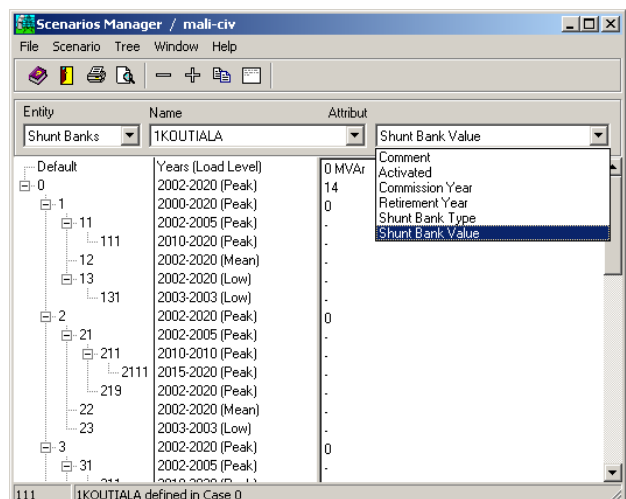


### Représentation graphique des réseaux

Les réseaux sont présentés sous forme de schémas unifilaires. L'utilisateur peut choisir les données et résultats à afficher sur ces schémas. L'épaisseur et la couleur des éléments des réseaux peuvent dépendre de la valeur de toute donnée ou résultat. Plusieurs schémas peuvent être simultanément affichés à l'écran, facilitant ainsi la comparaison de différentes alternatives de réseaux. Les fonctions standards telles que les zooms sont bien évidemment disponibles.

### La gestionnaire de scénarios

Les scénarios sont organisés sur le principe de l'héritage. Cela signifie que si la valeur d'une donnée n'est pas définie dans un scénario, elle est égale à celle définie dans le scénario parent, cette dernière pouvant également hériter de son propre scénario parent et ainsi de suite. Il est ainsi possible de définir des variantes en évitant la copie de données. En planification, les scénarios peuvent différer par la valeur de leurs données techniques ou par des stratégies d'investissement différentes.



# Les Modules de Calcul de Réseaux

## Écoulement des charges

L'écoulement des charges optimisé consiste à résoudre un problème de minimisation des coûts dont les variables doivent satisfaire les contraintes suivantes:

- Équations des écoulements de charges.
- Inéquations: limites d'opération des variables contrôlables.

Le calcul est divisé en 3 étapes: ILF, CPF et OPF.

## ILF - Écoulement des charges initial

La première étape consiste à résoudre un problème d'écoulement des charges classique, par la méthode de Newton-Raphson, sans tenir compte des inéquations.

## CPF - Écoulement avec contraintes

Lorsque la solution de l'ILF ne satisfait pas les inéquations, le CPF cherche dans l'espace des solutions une solution satisfaisant toutes les inéquations sur les tensions, la génération, les courants et les steps des transformateurs. Si une telle solution n'existe pas, les

OPF	KViol	KTest	KMatch	KOpt	Exp.Gain	Cost / Ivory Coast
1	0.00166	H	0.01000	0.29036	6.43513	-6127.941 7335.4331
Out Base variable 2TAABO (P) put on max. limit						
2	0.00016	H	0.01000	0.22020	3.97754	-3791.855 7332.2731
Out Base variable 2--BUYO (P) put on max. limit						
3	0.00037	H	0.01000	0.14421	2.09586	-2004.649 7331.9695
Out Base variable 2KOSOU (P) put on max. limit						
4	0.00212	H	0.01000	0.11758	0.9724	-645.9836 7331.2606
Out Base variable LAYAME (P) put on max. limit						
5	0.00629	B	0.01000	0.11526	0.30786	-60.46526 7328.5135
Base Change : 2TAABO (V) by 1YAMOU (V)						
6	0.04728	B	0.01000	0.23614	0.30043	-10.31093 7326.0690
Base Change : 1YAMOU (V) by 2NOE (V)						
7	0.04342	B	0.01000	0.23883	0.27798	-9.885001 7323.0784
Base Change : 1VRIIDI - 2VRIIDI (r) by 1TAABO - 2TAABO (r)						
8	0.05303	B	0.01000	0.06444	0.25331	-16.38387 7320.2372
Base Change : 1TAABO (V) by 1YAMOU (V)						
9	0.06455	B	0.01000	0.04063	0.14968	-16.78240 7314.0977
10	0.02803	H	0.01000	0.05607	0.14625	-11.53662 7306.2262
Out Base variable 1VRIIDI (V) put on max. limit						
11	0.02287	B	0.01000	0.07761	0.13602	-9.316815 7302.2100
Base Change : LAYAME (V) by 1YAMOU (V)						

contraintes violées sont mises en évidence.

## OPF - Écoulement des charges optimisé

La troisième étape consiste à trouver la solution qui minimise les coûts tout en satisfaisant les inéquations. L'OPF permet également de calculer les coûts marginaux de la demande en actif et réactif pour tous les nœuds. Cette information est primordiale lorsqu'on définit des nouveaux investissements.

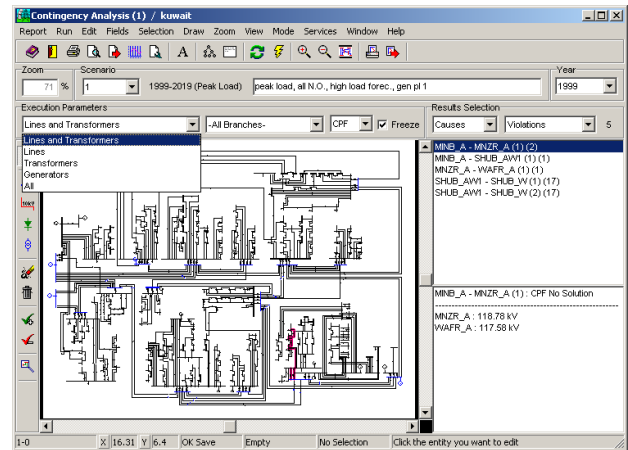
## SCC - Court-circuit

Les calculs de court-circuit fournissent une estimation de l'état de la génération et du système de transmission quelques cycles de tension après l'avènement d'un défaut. Les réponses transitoires et sub-transitoires peuvent être analysées suite à des défauts non-symétriques (1 phase à la terre, 2 phases à la terre ou phase à phase - en développement) ou symétriques (3 phases à la terre). L'état du réseau avant défaut est fixé à la solution de l'OPF.

## Autres fonctions

- Générateur de rapports: créer vos propres rapports en filtrant, sélectionnant et triant les résultats.
- Importation: XML, IEEE, PSS/E, ASCII, presse-papier.
- Sauvegarde des configurations: rapports, dessins...

## OUTSIM - Simulation d'incidents



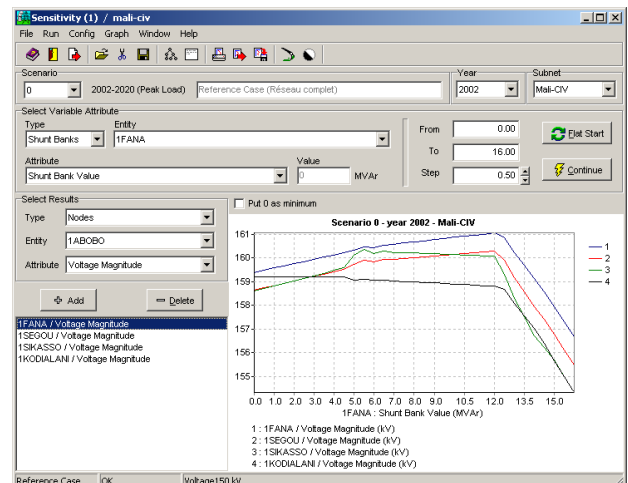
L'OUTSIM est un simulateur d'incident N-1, c'est à-dire qu'il simule, l'un après l'autre, la perte d'une ligne, du transformateur ou du générateur. Un calcul d'écoulement des charges complet est exécuté. Le résultat permet de prévoir les effets de ces incidents sur la charge des lignes, les chutes de tension et les générations.

## STABIL - Calcul de stabilité

Le STABIL simule le comportement dynamique d'un réseau électrique pendant les quelques secondes qui suivent une perturbation importante (par ex. un court-circuit, la perte d'un générateur ou le sectionnement d'une ligne). Le résultat principal sous forme de courbes d'évolution des angles des rotors des générateurs (generator swing curves). D'autres phénomènes, tels que l'action des régulateurs de tension et de vitesse, peuvent également être étudiés.

## Analyse de sensibilité

Ce module permet d'analyser l'évolution de tout résultat en fonction de la variation de la valeur de



toute donnée dans des limites fixées par l'utilisateur.

- Exportation des rapports, graphiques et schémas vers d'autres logiciels tels que Microsoft® Office.
- Sélections multiples des éléments du réseau.
- Outils de Script et serveur DDE.