



GEOSIM®

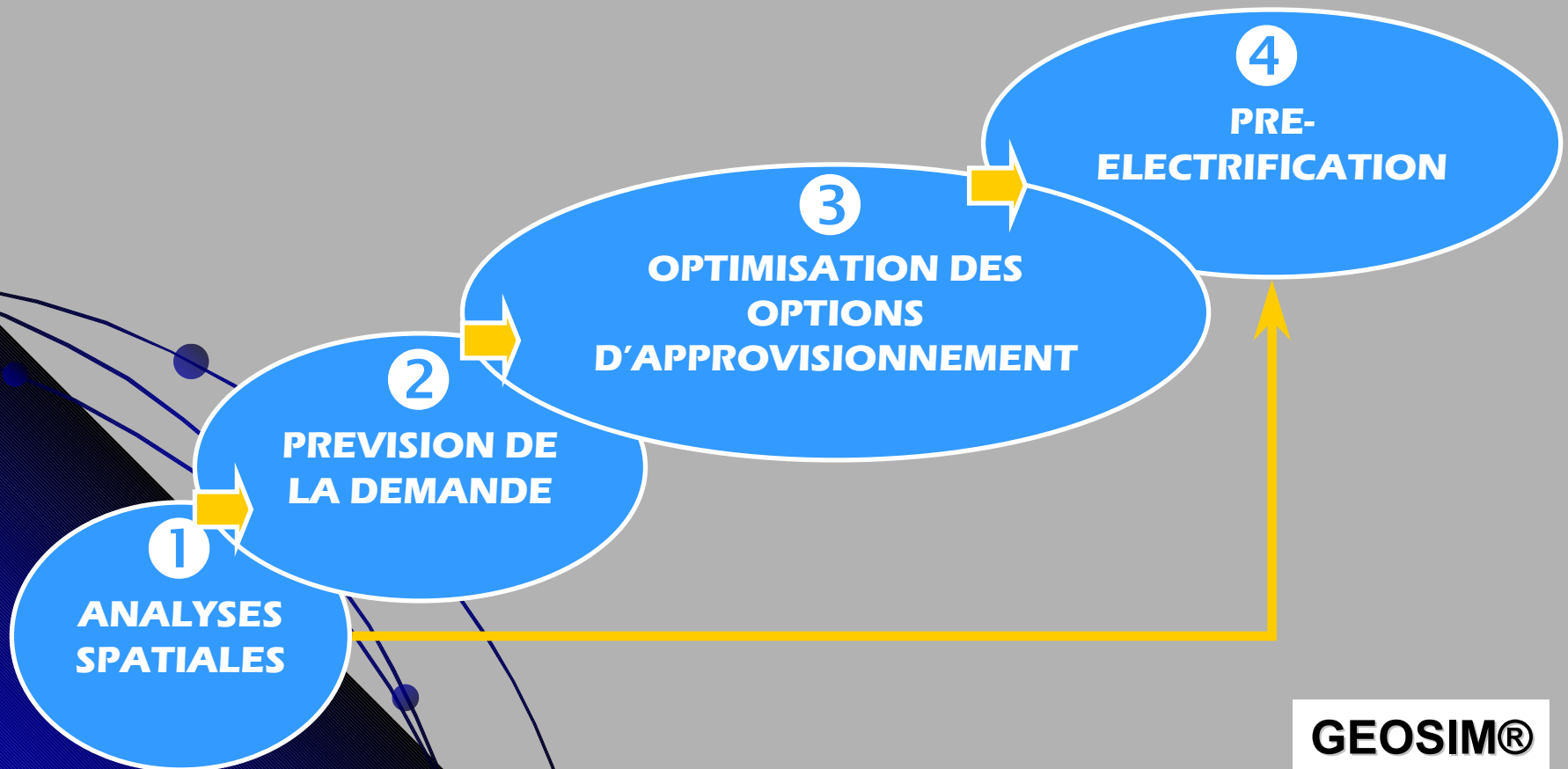
GEOgraphic **SIM**ulation

**Outil d'aide à la planification de
l'électrification rurale**



GEOSIM®: une plate-forme modulaire

- **4 modules inter-dépendants**



Données SIG de base

- **Couches indispensables (données fondamentales):**
 - **Localités (coordonnées géographiques, population, caractéristiques socioéconomique, statut électrique)**
 - **Sites hydroélectriques**
- **Autres couches (données complémentaires):**
 - **Réseau routier**
 - **Frontières (Régions, départements...)**
 - **Infrastructures (Éducation, Santé, Marchés, ...)**
 - **Élévation**
 - **Réseau hydrographique (fleuves, rivières, lacs...)**
 - **Réseau électrique (lignes MT et HT, centrales...)**
 - **Etc.**

Module d'analyses spatiales

- **Hiérarchiser les pôles de développement**

**Pôles
sélectionnés**



**MODULE
D'ANALYSES
SPATIALES**



**Population de
couverture des
Pôles
(POPCOUV)**



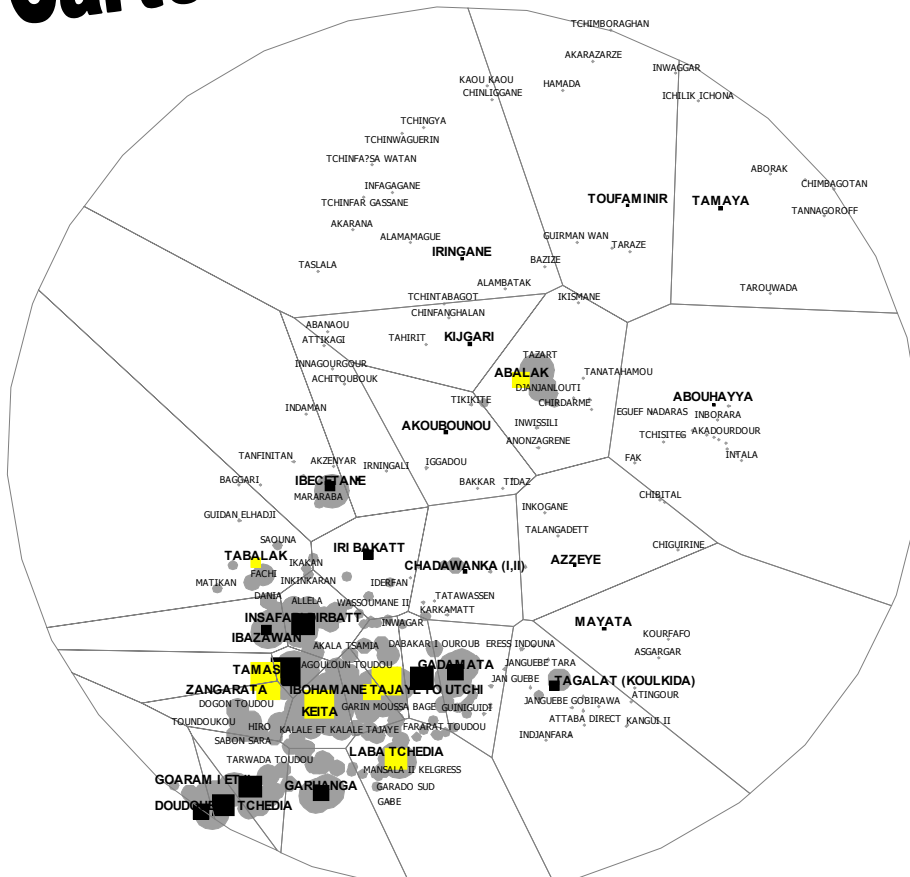
**Cartographie
des hinterlands**



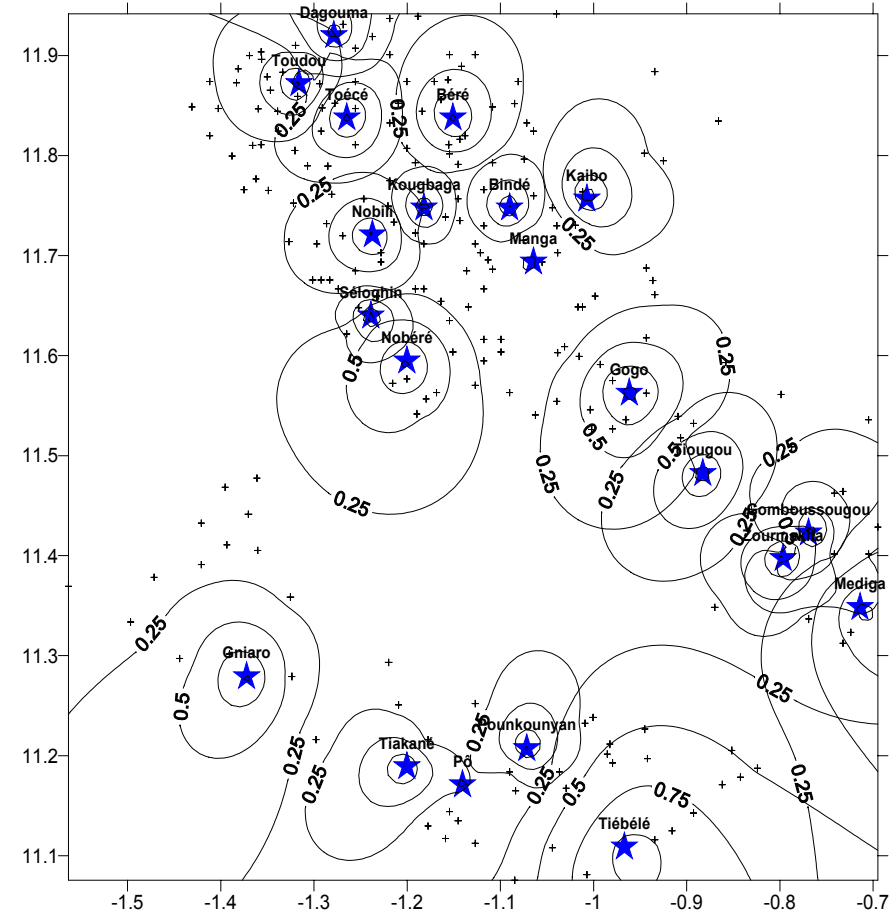
**Identification des
localités
isolées des pôles**

Module d'analyses spatiales

Carte des potentiels

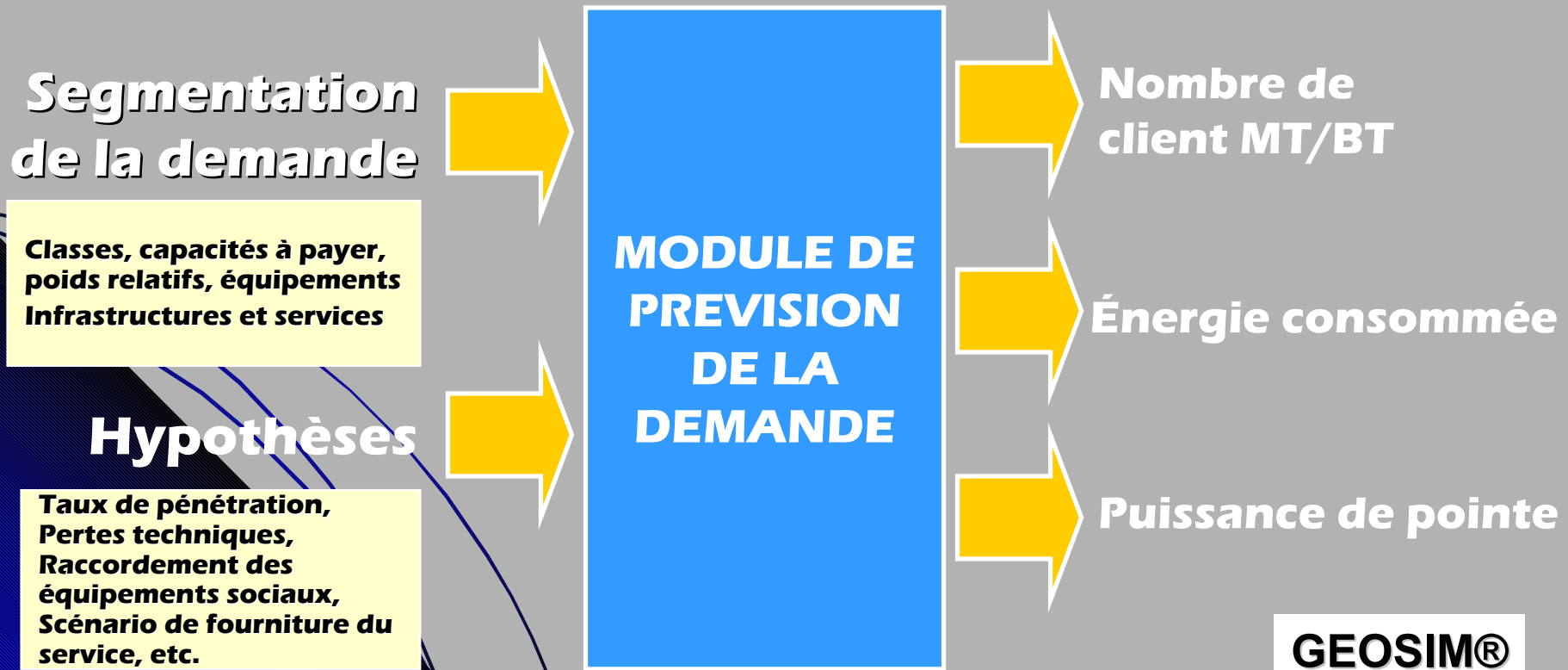


Carte des hinterlands



Module de prévision de la demande

- Déterminer les paramètres clés de la demande à l'horizon de la planification, année par année



[illegible]

Diagramme de charge nette - village 700 habitants (2006)

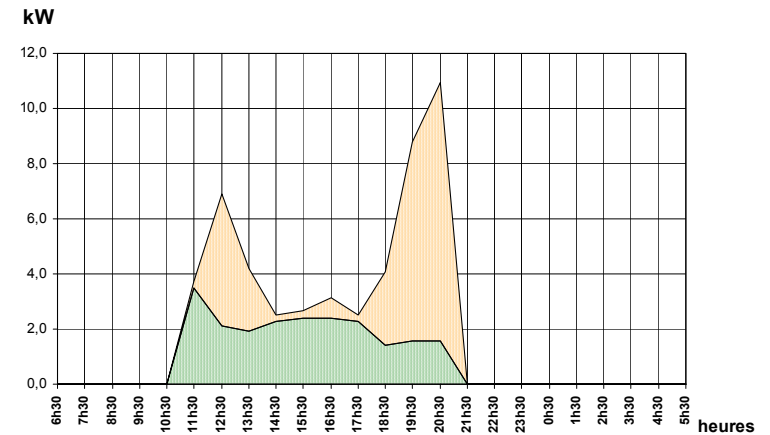


DIAGRAMME DE CHARGE 10h

■ infrastructures - activités

 habitat

Diagramme de charge nette - village 700 habitants (2006)

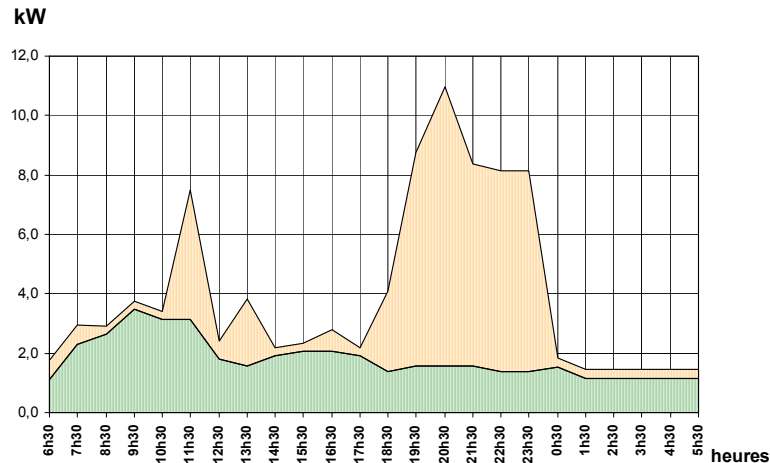


DIAGRAMME DE CHARGE 24h

■ infrastructures - activités

 habitat

	A	B	C	D	E
1	Population	LVCustY1	LVCustY2	LVCustY3	LVCustY4
2	0	0	0	0	0
3	10	8	8	8	9
4	20	9	9	9	10
5	30	9	10	10	11
6	40	10	11	11	12
7	50	11	12	12	13
8	60	12	13	13	14
9	70	13	14	14	15
10	80	14	15	15	16
11	90	14	15	16	17
12	100	15	16	17	18
13	110	16	17	18	19
14	120	17	18	19	20
15	130	18	19	20	21
16	140	19	20	21	22
17	150	19	21	22	23

Modules d'optimisation des options d'approvisionnement

- Comparer différentes options d'approvisionnement des pôles de développement, isolés ou en clusters



Paramètres



**PROJETS
DIESEL**



PROJETS HYDRO

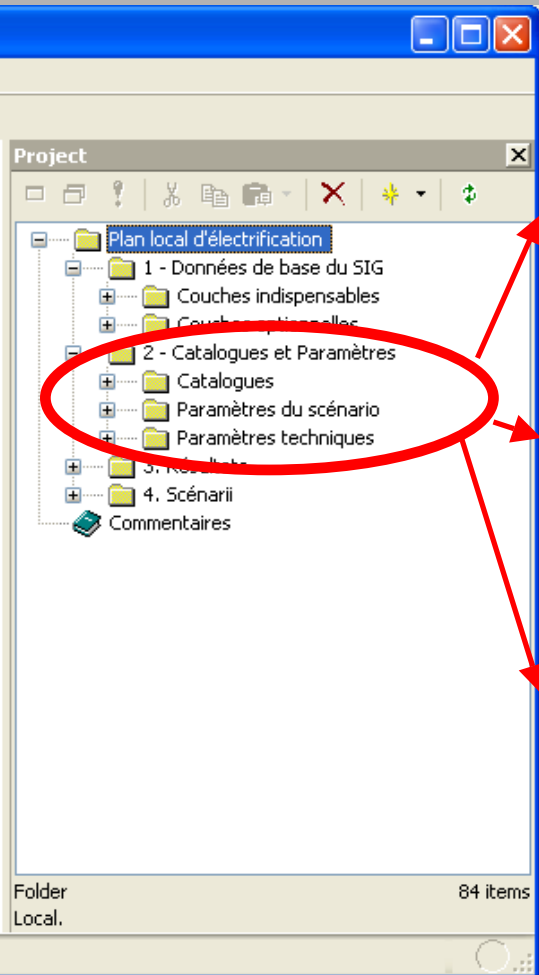


**PROJETS
D'EXTENSION
DU RESEAU**

Paramètres principaux

- **GEOSIM® utilise plus de 70 paramètres techniques, économiques et financiers qui peuvent être aisément adaptés ou changés par l'utilisateur.**
- **On peut les classer en 5 catégories:**
 - **Paramètres de scénario**
 - **Paramètres d'investissement**
 - **Paramètres d'Opération et de Maintenance**
 - **Paramètres socio-économiques**
 - **Paramètres financiers et économiques**

Catalogue et paramètres



CATALOGUE

- DUREE DE VIE DES GROUPES DIESEL
- CORRECTION PRIX DU CARBURANT
- COÛT DES TRANSFORMATEURS MT ET HT

PARAMETRES "DE SCENARIO"

- DISTRIBUTION REGIONALE DES PROJETS
- PUISSANCE MAXIMALE DIESEL
- NOMBRE DE PROJETS
- LIMITE DE CONNEXION AU RESEAU (km)

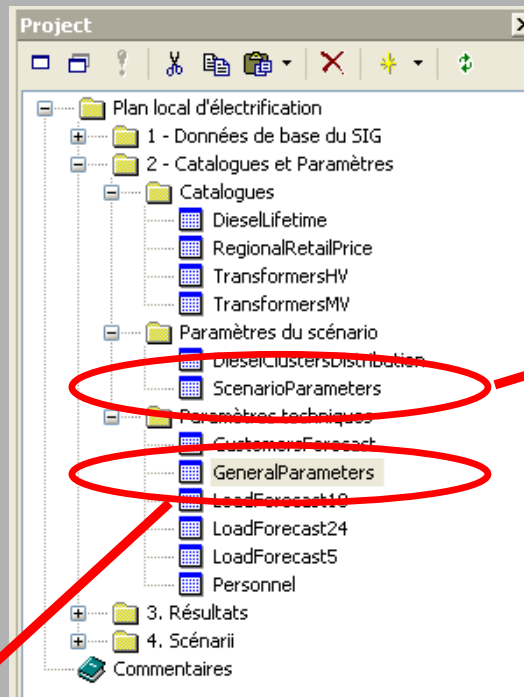
PARAMETRES "TECHNIQUES"

- PREVISION DU NOMBRE DE CLIENTS
- PREVISION DE LA CHARGE 5h, 10h, 24h
- EFFECTIF DE PERSONNEL REQUIS
- **PARAMETRES GENERAUX**

Interface saisie des paramètres

Tableau de saisie

DESCRIPTION	VALUE
Année de base (pour laquelle les coûts ci-dessous sont valables)	2006
Année dernier recensement	1996
Année de base population	2005
Croissance annuelle de la population (%)	2,37
Taille minimale des localités à électrifier (population)	0
Nombre de personnes par concession	10
Taux d'actualisation pour l'analyse économique (%)	5
Taux d'actualisation pour l'analyse financière (%)	6
Taux de change de l'année de base: FCFA par US\$	519,55
Taux d'inflation extérieur (%)	2
Taux d'inflation national (%)	2
Prix du Diesel (comprenant la TVA, les taxes...) (US\$/bbl)	183,585795...
Inflation différentielle du prix du Diesel (%)	2
Prix d'achat de l'électricité à la compagnie nationale (tarif FCFA...)	104
Heures de demande par jour (5, 10 ou 24)	10
Pertes des groupes diesel et hydro (%)	10
Nombre de groupes diesel pour satisfaire la courbe de charge	1
Disponibilité de la production hydroélectrique (%)	45
Coût fixe annuel de fonctionnement et de maintenance (% de ...)	4
Coût fixe annuel de fonctionnement et de maintenance (% de ...)	2
Coût fixe de fonctionnement et de maintenance d'un transfor...	2
Coût fixe annuel de fonctionnement et de maintenance des lig...	2
Coût fixe annuel de fonctionnement et de maintenance des lig...	2
Nombre de foyers par km de ligne BT	40
Coût du km de ligne BT en année de base (FCFA)	4718656,56
Coût du km de ligne MT en année de base (FCFA)	6554085,66
Coût centrale de production hydroélectrique (FCFA)	8909850
Capacité de paiement en année de base (FCFA/kWh)	250
Consommation spécifique pour la production diesel (l/kWh)	0,33
Nombre d'heures par an	8760
Durée de vie ligne BT	30
Durée de vie ligne MT	30
Durée de vie de la centrale hydro	30
Durée de vie transformateur	30
Durée de vie bâtiment de production hydroélectrique	30
Durée de vie maximale de toutes les machines (années)	8
Coût compteur faible puissance (FCFA)	7862
Coût compteur haute puissance (FCFA)	25206
Durée de non fonctionnement pour maintenance (%) du trans...	20



DESCRIPTION	VALUE
Début électrification rurale - année de démarrage de l...	2006
Fin Phase 1	2007
Nombre de localités à électrifier en Phase 1	0
Année de démarrage Phase 2	2007
Fin Phase 2	2015
Nombre de localités à électrifier en Phase 2	0
Distance max. localités/réseau pour simulation extensi...	100
'Pas' pour extension réseau (km/an)	20
Distance maximale grappe/source hydro (km)	15
Puissance installée maximale pour grappe Diesel (kW)	1000
Nombre de projets Diesel à identifier	19
Edition du rapport financier (Oui/Non: 1/0)	1
Taux de dispersion des foyers (%)	0
Limite de connexion au réseau (km)	15

PARAMETRES GENERAUX



GEOSIM®



DESCRIPTION	VALUE
Année de base (pour laquelle les coûts sont calculés)	4718656,56
Année dernier recensement	6554085,66
Année de base population	8909850
Croissance annuelle de la population	250
Taille minimale des localités à électrifier	0,33
Nombre de personnes par concession	8760
Taux d'actualisation pour l'analyse	30
Taux d'actualisation pour l'analyse	30
Taux de change de l'année de base	30
Taux d'inflation extérieur (%)	30
Taux d'inflation national (%)	30
Prix du Diesel (comprenant la TVA, l'impôt sur les sociétés et le transport)	8
Inflation différentielle du prix du Diesel	7862
Prix d'achat de l'électricité à la consommation	25206
Heures de demande par jour (5, 10, 15, 20, 24)	20
Pertes des groupes diesel et hydroélectrique	0
Nombre de groupes diesel pour satisfaire la demande	4
Disponibilité de la production hydroélectrique (%)	10
Côût fixe annuel de fonctionnement des groupes diesel	33
Côût fixe annuel de fonctionnement des groupes hydroélectrique	1500000
Côût fixe de fonctionnement et de maintenance des groupes diesel	50
Côût fixe annuel de fonctionnement des groupes hydroélectrique	20
Côût fixe annuel de fonctionnement des groupes hydroélectrique	20
Nombre de foyers par km de ligne BT	0
	0
	2000000
	2
	30
Type d'IPD (0: manuel / pôles 1: calculé par GEOSIM)	1

PARAMETRES GENERAUX



Exécuter un scénario (simulation à partir de paramètres fixés)

Une barre d'outils spécifique est créée à l'installation de GEOSIM® afin de permettre à l'utilisateur de lancer un scénario



Le scénario peut nécessiter plusieurs minutes de calcul suivant la zone d'étude et le nombre de localités concernées.

Résultats des calculs

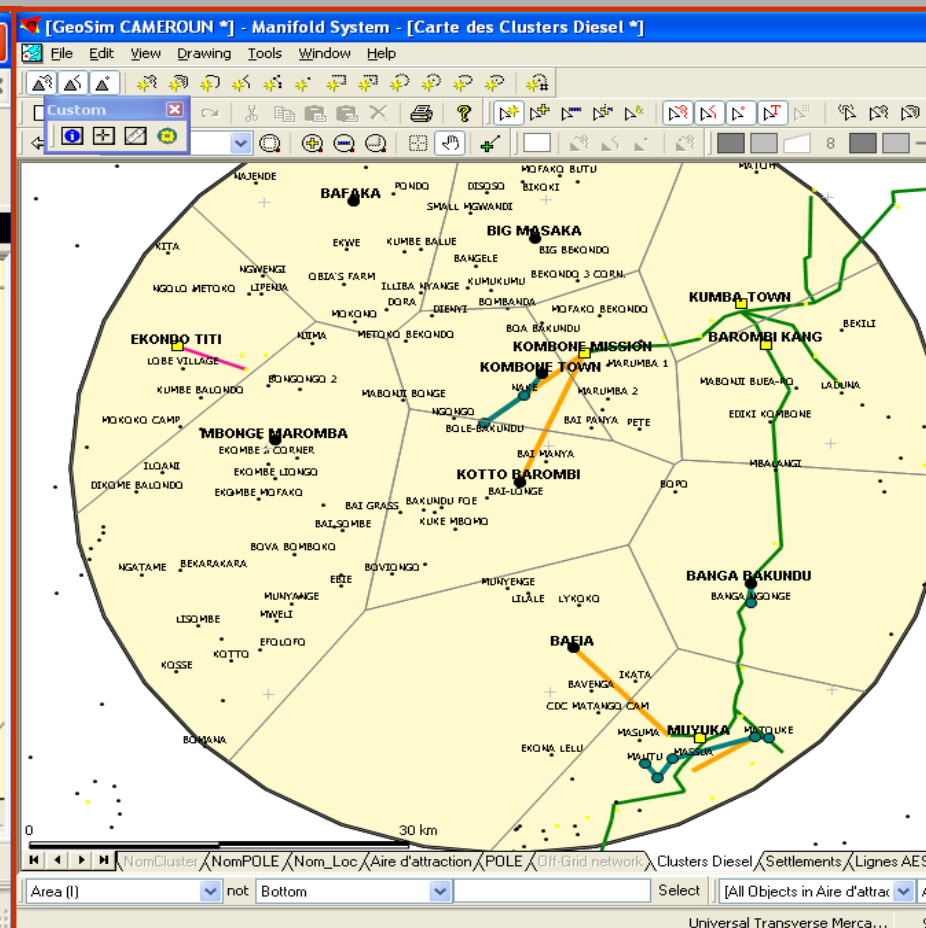
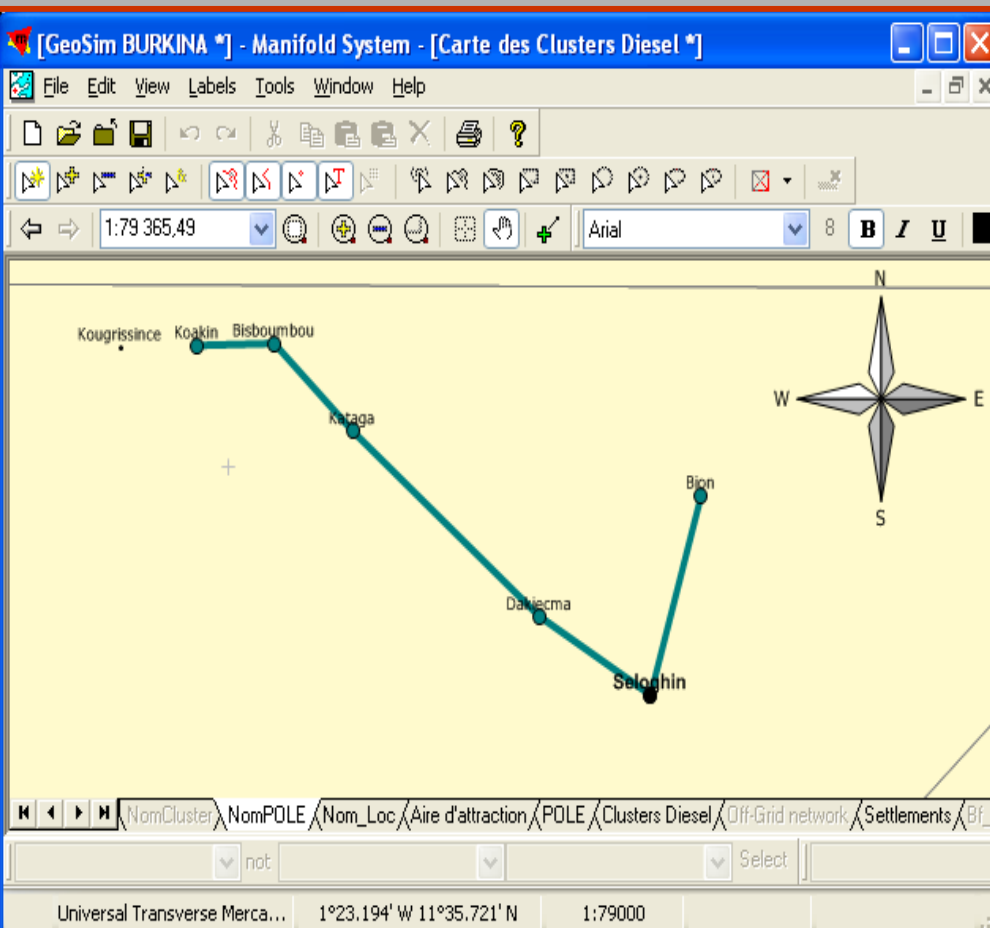
Pour chaque localité, les coûts calculés pour chaque localité sont enregistrés dans une table alphanumérique qui peut être exploitée sous Excel:

- Coût actualisé du kWh en option isolé pour les pôles
- Coût du kWh en grappe Diesel
- Coût du kWh en grappe Hydro
- Coût de connexion d'un pôle au Réseau
- Coût de connexion d'une grappe au Réseau
- Etc.

ID	NetDistance	Population	Code	BenefCost	Selection	DieselCost	IsolatedDieselCost	DieselClusterCost	HydroClusterCost	Cluster	EPV	Rank	Region
1683183	102501	660	LOC31	-9071730.50530459	0	0	4.4585653419791	2.39985512464691	0	0	6	-6	
1683184	78424	1580	LOC42	-6821438.56061745	0	0	4.18957997481445	2.39985512464691	0	0	8	-8	
1683186	154256	980	LOC57	-13664667.9931534	0	0	4.19678799084491	2.39985512464691	0	0	6	-6	
1683187	136031	560	LOC67	-12080380.7010526	0	0	4.59311902729115	2.39985512464691	0	0	6	-6	
1683188	137464	1070	LOC72	-12153263.4981512	0	0	4.47413362677498	2.39985512464691	0	0	8	-8	
1683189	134082	1070	LOC73	-11850884.3786801	0	0	4.47413362677498	2.39985512464691	0	0	8	-8	
1683190	126623	1040	LOC89	-11188856.714507	0	0	4.49350815779339	2.39985512464691	0	0	8	-8	
1683191	116352	7090	LOC112	-9570924.49459098	0	0	3.77479107229507	2.39985512464691	0	0	10	-10	
1683192	107513	820	LOC113	-9502795.27918156	0	0	4.2832284705142	2.39985512464691	0	0	6	-6	
1683193	111750	570	LOC117	-9909705.41908401	0	0	4.5874241646722	2.39985512464691	0	0	6	-6	
1683194	90365	790	LOC126	-7973871.86564349	0	0	4.31834920045611	2.39985512464691	0	0	6	-6	
1683195	56678	1060	LOC139	-4930658.56148643	0	0	4.48502582522399	2.39985512464691	0	0	8	-8	
1683197	15341	2180	LOC147	-1112354.87801348	0	0	4.01647430281944	2.39985512464691	0	0	6	-6	
1683198	10285	1970	LOC150	-688615.656993364	0	0	4.07079765931086	2.39985512464691	0	0	6	-6	
1683199	12343	5560	LOC165	-437008.086241801	0	0	3.83282893770805	2.39985512464691	0	0	8	-8	
1683200	29842	900	LOC182	-2549740.94031326	0	0	4.23570315251116	2.39985512464691	0	0	6	-6	
1683201	60533	1270	LOC188	-5256624.34008731	0	0	4.33785483428974	2.39985512464691	0	0	8	-8	
1683202	117730	1040	LOC190	-10393748.0481981	0	0	4.49350815779339	2.39985512464691	0	0	8	-8	
1683203	29170	1010	LOC193	-2478500.52984021	0	0	4.51236495982618	2.39985512464691	0	0	8	-8	
1683204	120609	690	LOC195	-10686482.1777838	0	0	4.42423085750711	2.39985512464691	0	0	6	-6	
1683205	103571	1280	LOC222	-9101393.45258135	0	0	4.33525036312724	2.39985512464691	0	0	8	-8	
1683207	21611	1260	LOC230	-1736504.60032204	0	0	4.33730373624350	2.39985512464691	0	0	8	-8	

Résultats géographiques

- Carte Option Hydro
- Carte Option Diesel
- Carte Option Réseau



Rapports économiques et financiers

- **GEOSIM® peut générer, à la demande, un rapport détaillé des analyses, indiquant notamment le montant des investissements (localité par localité, année par année)**
- **Les rapports sont édités dans des tables et peuvent être exploités sous Excel**



Module de pré-électrification

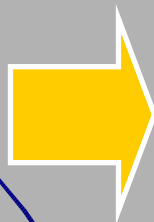
- **Solutions d'électrification pour les localités isolées des pôles:**

- Objectif **minimum**: atteindre **100% de taux de couverture** des infrastructures sociales (santé, éducation) et prévoir la **force motrice** pour les localités isolées des pôles

Localités isolées
des pôles
(MODULE n°1)



Localités non
électrifiées à
l'horizon de la
planification
(MODULE n°3)



**MODULE DE
PRE-ELECT.**



Projets de kits
photovoltaïques
pour écoles et
centres de santé



Projets
de force motrice



Quelques améliorations en cours (échéance juillet 2007)

- **Interfaces plus conviviales**
- **Traitement des distances (analyses spatiales & analyses des options d'approvisionnement)**
- **Demande (demandes spécifiques, régionalisation)**
- **Courbes de production PCH**
- **Autres améliorations envisagées**
- **Options renouvelables: éolien, biomasse**
- **Structure des coûts de pré-électrification**