Réseaux ruraux:

Catégorisation de villages -

une base importante pour prévoir

Mr. H. Leijon, ITU

UNION INTERNATIONALE DES TELECOMMUNICATIONS
INTERNATIONAL TELECOMMUNICATION UNION
UNION INTERNACIONAL DE TELECOMUNICACIONES

RESEAUX RURAUX:

CATEGORISATION DE VILLAGES - UNE BASE IMPORTANTE POUR PREVOIR

par

Herbert Leijon

Légende

SLEPT	=	Variable de catégorie de village, composée de sous variables S,L,E,P,T	
S	=	Taille	S = 0: - 100 (population) 1: 100 - 500 2: 500 - 3000 3: 3000 - 10 000 4: 10 000 -
L	=	Niveau	L = 0: (Presque) pas de fonctions 1: De base, exemple: police, pompier, infirmier, école élémentaire... 2: Beaucoup de fonctions pour besoins personnels journaliers 3: Centre commercial et administratif pour autres villes (exemple, pour toute la commune) 4: Centre commercial et administratif pour zone vaste (exemple, pour tout le district)
E	=	Type Socio-économique	E = 0: de Base, exemple, Agriculture, pêche,.... 1: Mixte, exemple, Base (i.e., comme E = 0 ci dessous) + petites industries et affaires 2: Mixte, (i.e., comme E = 1 ci dessous) + grandes industries, affaires, administration
P	=	Niveau économique privé	P = 0: Pauvre 1: Moyen 2: Haut
T	=	Tendance de développement de la population	T = 0: Rapidement décroissante 1: Lentement décroissante 2: Constante 3: Lentement croissante 4: Rapidement croissante
POP	=	Population	
D	=	Densité. Correspondant à la demande totale	
DMAX	=	Limite de saturation de densité pour village, en relation avec la demande totale	
C	=	Nombre de lignes d'abonnés à relier dans le futur	
PC	=	Proportion de demande satisfaite (lignes branchées / demande totale)	
TCR	=	Taux d'appel total (trafic par ligne d'abonné)	
PO	=	Proportion du trafic de départ, hors du total	
PI	=	Proportion du trafic interne, hors du total	
v	=	Village	
c	=	commune	
d	=	district	
n	=	pays	
t	=	point de temps (0 = année en cours)	

Note: La "Densité" devrait correspondre à la "demande totale", satisfaite ou non. Une liste d'attente, proprement maintenue doit, ainsi, être incluse. Cela est valable pour les temps passés, présents et futurs. Pour un certain village **v** cela signifie:

Nombre de lignes principales branchées $C_v^{(t)} = POP_v^{(t)} \cdot D_v^{(t)} \cdot PC_v^{(t)}$

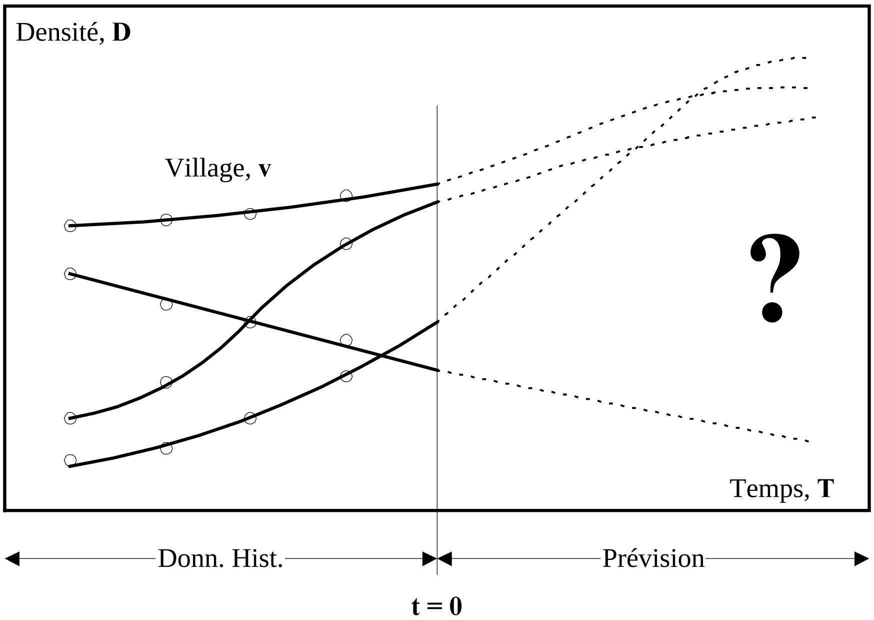
Trafic total de départ = $C_v^{(t)} \cdot TCR_v^{(t)}$

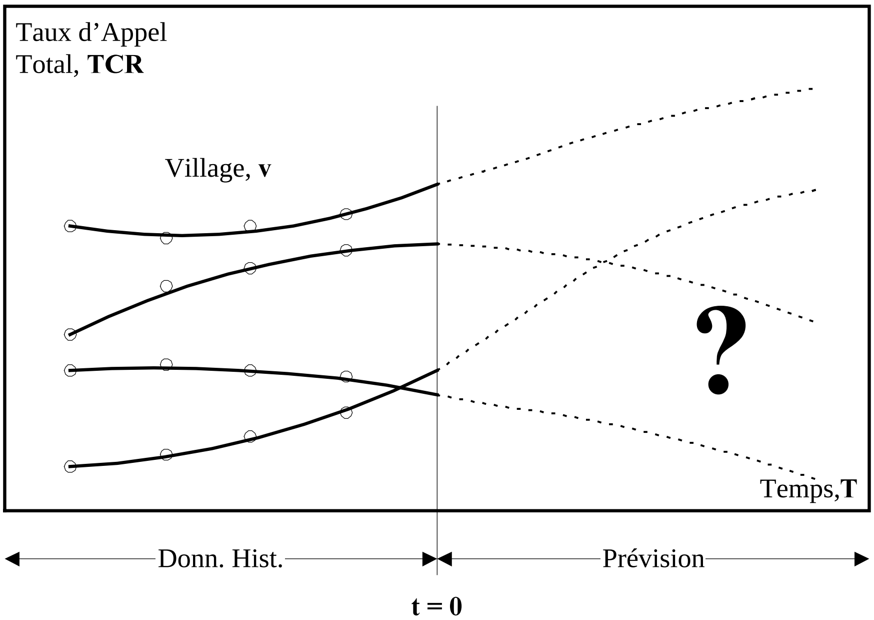
Pour chaque zone rurale (appelée par exemple : District), qui va être planifiée, nous avons à prévoir:

a) les intérêts du trafic entre toutes les sous zones (communes par ex.);

b) les trafics de longues distance a partir de et vers chaque commune;

c) le nombre d'abonnées (lignes principales) et le trafic de départ, d'arrivée et interne pour chaque village et chaque ville dans la zone rurale. Pour le but de ce document, qui se concentre sur l'article c) "villages" couvrent les deux types.

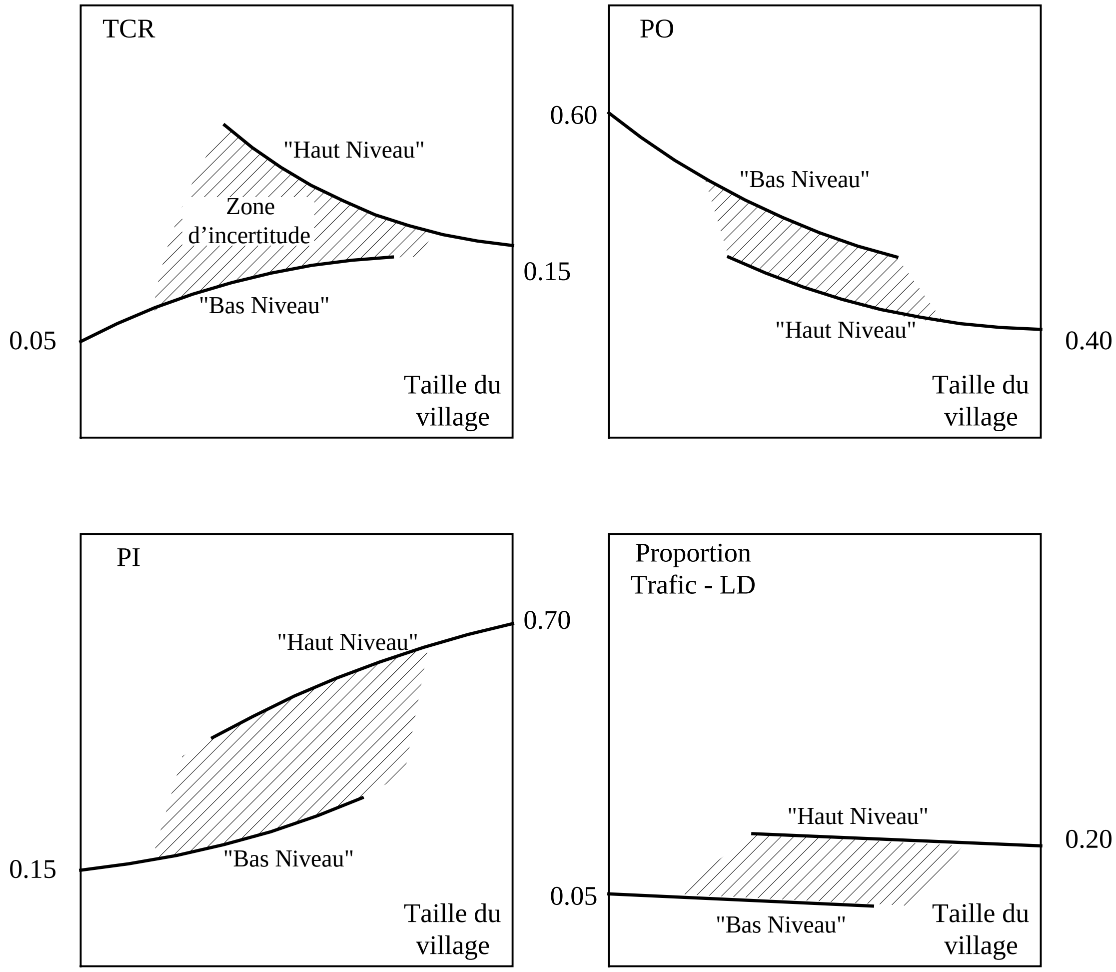




Problèmes de prévision (Prévision de PO et PI non montrées)

Typiquement, il y a environ 10 à 20 communes dans un district pareil, alors qu'il peut y avoir quelques centaines de villages et à travers le pays il peut y avoir des milliers de villages, mais typiquement était environ 10,000 jusqu'à 50,000.

En outre, il y a de grandes différences entre les villages, en ce qui concerne le nombre de la population, le niveau culturel administratif, le type socio-économique, le niveau économique privé, et la tendance du développement de la population.

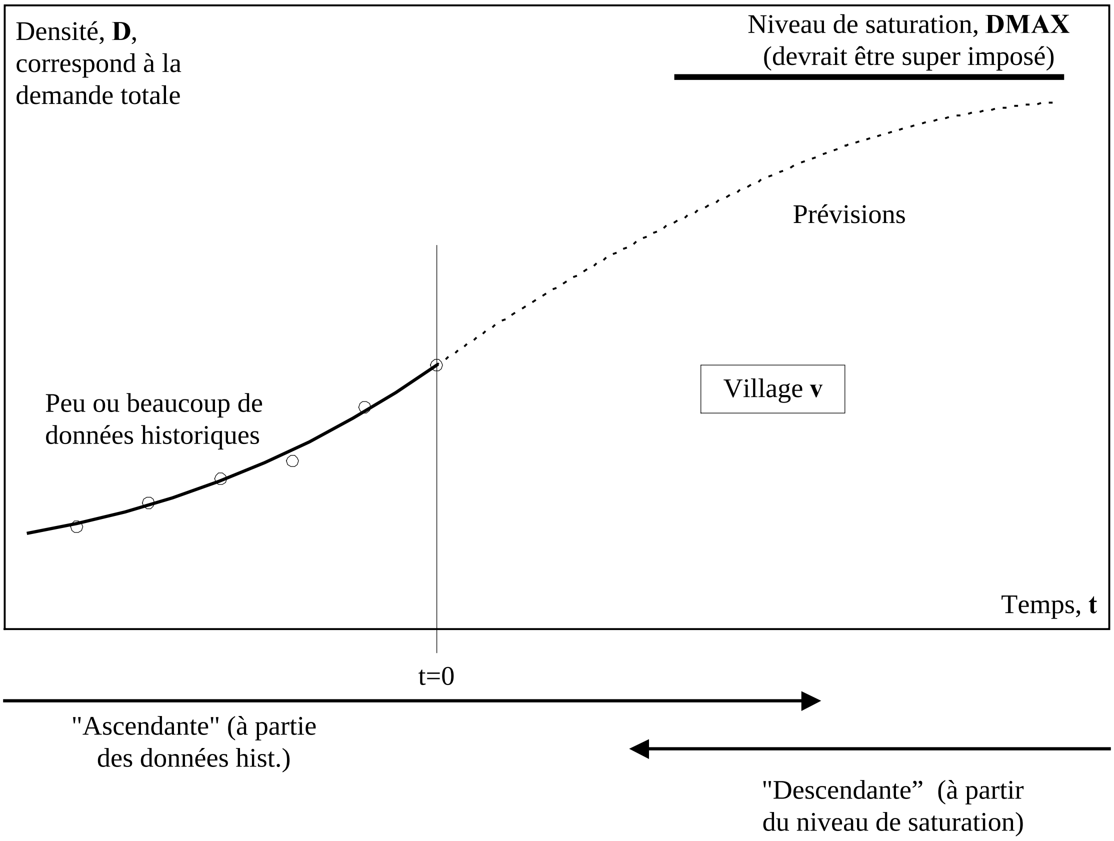


Exemple de description des caractéristiques de trafic, pour des village dans une zone particulière, utilisant <u>deux</u> paramètres seulement - taille d'un village et niveau d'un village. Le niveau devrait alors être remplacé plusieurs paramètres (comparez avec L, E, P et T).
Comme résultat de cette méthode, disons réelle, de description des villages, les zones d'incertitude devraient être assez vastes.

Par conséquent nous avons là un vrai problème de choix; à cause des différences entre les villages, nous devons faire très attention à la prévision au niveau des villages du fait de leur nombre important, on a besoin de standardiser et d'informatiser la procédure de la prévision des villages, le plus possible, en appliquant quelques types de modèles mathématiques.

Une classe de modèles qui peut servir à la prévision du développement de la densité des lignes principales pour un cas diversifié est "Les courbes de croissance de développement", exemple: le Modèle Logistique Exponentiel. Les modèles de courbes ont un tas de propriétés utiles. L'une de ces données est qu'elles fonctionnent proprement soit quand les données historiques sont rares soit au cas contraire, s'il y a des extensions de données. Une autre caractéristique favorable est que quand elles sont bien utilisées, les courbes de croissance peuvent être utilisées dans un processus dynamique descendant /ascendant ("Bottom - Up/ Top Down"), à condition qu'une limite de saturation séparément estimée soit imposée pour chaque courbe. La fonction de base de la courbe de croissance est appelée l'extrapolation de la tendance vers l'avant sur l'axe de temps (= "Botton up"), alors que limite de saturation super imposée fonctionne vers l'arrière (="Top down").

La limite de saturation ne doit pas, par conséquent, être un RESULTAT de l'application de modèle de courbe de croissance. Cela changerait le processus à partir de cette méthode "Bottom pu / Top Down", qui est stable et fiable en une méthode plutôt pauvre, incontrôlable et instable.



Comment prévoir avec des courbes de croissance:
Etape 1) Prévoir le Niveau de Saturation DMAX, séparément;
Etape 2) Ajuster une courbe (ligne de tendance) aux données historiques et au DMAX.

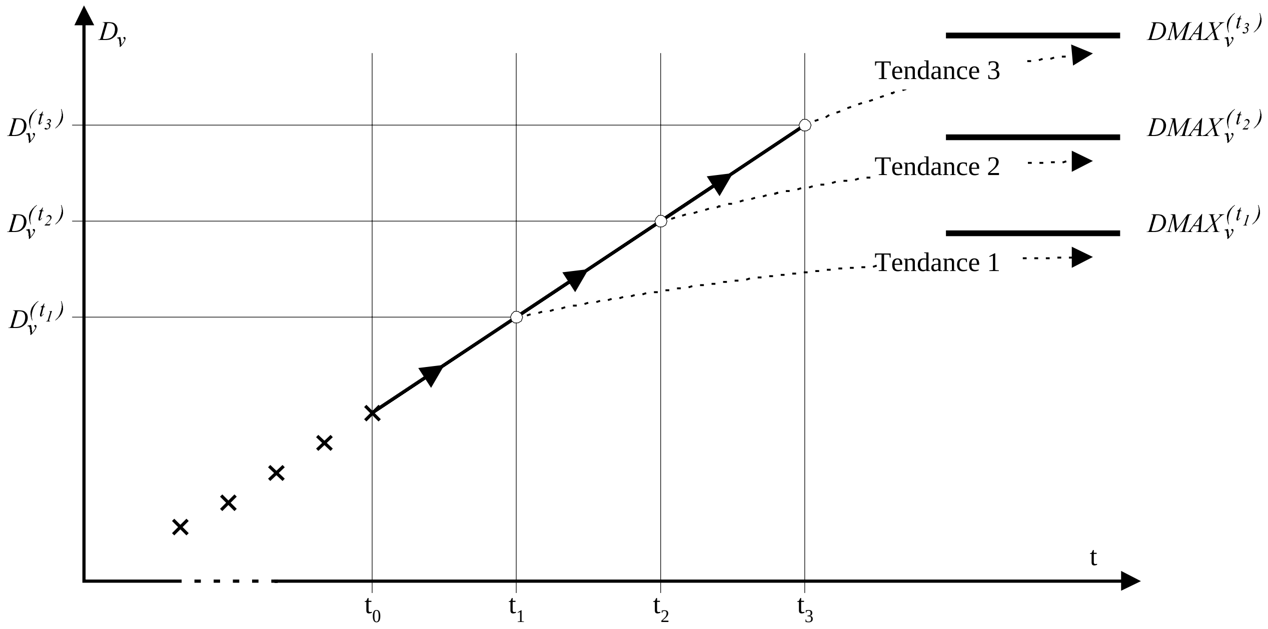
Souvent on peut savoir d'avance le développement de la population ou le nombre de ménages, assez bien. Ce que nous avons, alors, à prévoir en plus des prévisions du taux d'appel, est la densité ou la pénétration pour chaque village.

Puisque nous supposons qu'il y a, au moins, quelques données historiques sur les densités par village, $D_v^{(t\leq 0)}$, nous n'aurons besoin que de la futur limite de saturation de densité pour les mêmes villages, $\mathbf{DMAX_v}$, pour estimer les densités futures, $D_v^{(t>0)}$, ce qui va être directement un calcul numérique immédiat par rapport au modèle de la courbe de croissance.

Et a propos du **DMAX** ?

Bien, puisque la limite de saturation **DMAX** plus souvent (malgré qu'elle n'est pas absolument nécessaire) est prise comme une limite asymptotique pour les courbes de croissance, et étant définie pour temps illimité, elle devrait, en principe, rester constante pour tous les points de temps **t**, c'est à dire **t** ne serait pas un paramètre. "$\mathbf{DMAX_v}$" devrait ainsi être la notation appropriée.

Cependant, puisque n'importe quel village peut changer de caractères avec le temps, ce qui même donne un changement dans la tendance de développement, nous avons besoin de modifier aussi **DMAX**. Pour cela, la variable est définie comme $DMAX_v^{(t)}$, qui est un instrument non seulement pour calculer une courbe de tendance particulière pour chaque différent village, mais aussi pour contrôler les changements de tendances.



Comme exemple, ce schéma vise à montrer comment faire la prévision d'un village particulier, utilisant <u>trois</u> lignes de tendance différentes, à utiliser, par exemple en cas de deux changement de <u>tendance</u>.

La manière de modifier $\boldsymbol{DMAX_v^{(t)}}$ pour de différents points de temps **t** est de changer $\boldsymbol{SLEPT_v^{(t)}}$ et tous les paramètres associés.

Dans le cas où les changements de tendance pour <u>toute</u> la zone **x** peuvent être prévus, le niveau de saturation <u>moyen</u> $\boldsymbol{DMAX_x^{(t)}}$ peut être utilisé comme instrument pour modifier toutes les prévisions de villages simultanément (et collectivement). Ces deux instruments, $\boldsymbol{DMAX_v^{(t)}}$ et $\boldsymbol{DMAX_x^{(t)}}$, peuvent être utilisés en combinaison (produisant une sorte de tendance de développement pour la zone entière mais permettant des déviations pour peu de villages individuels).

Les limites <u>moyennes</u> de la saturation future $\boldsymbol{DMAX_x^{(t)}}$ pour <u>une zone entière</u> **x** doivent être définies et utilisées comme un entrée aux algorithmes qui sont visés pour estimer les limites de saturation de <u>village</u> $\boldsymbol{DMAX_v^{(t)}}$. De préférence, la variable doit être définie pour toute la zone rurale, c'est à dire, le district (**x** = **d**). Si définis pour chaque commune (**x** = **c**) ou pour tout le pays (**x** = **n**), les algorithmes doivent être modifiés.

Comme c'est déjà signalé, notre but final est de prévoir le futur nombre de lignes connectées et le trafic départ, arrivée et interne pour chaque village.

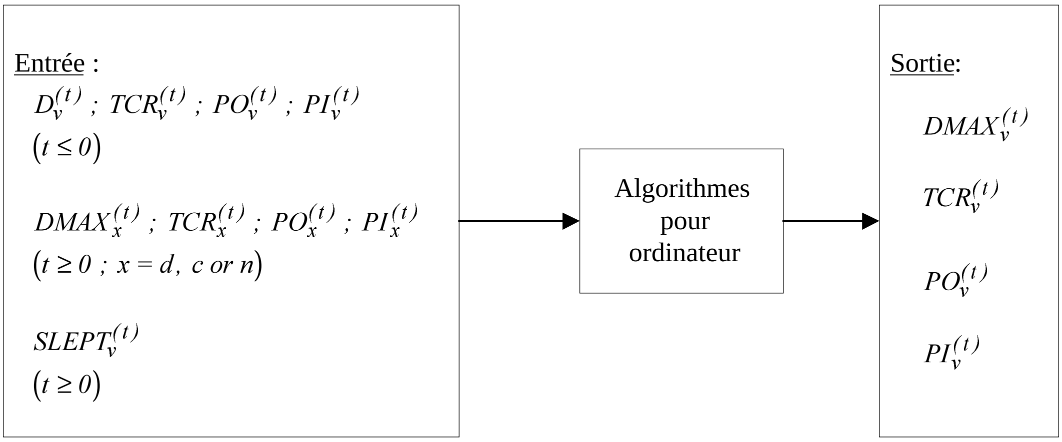
Une fois le développement futur de la population est estimé, et puisque les quantités de trafic sont calculées comme un produit des taux d'appel et des lignes principales branchées, nous n'avons à prévoir que:

- la limite future de la saturation de densité du village $\boldsymbol{DMAX_v^{(t)}}$;
- le taux d'appel futur $\boldsymbol{TCR_v^{(t)}}$;
- la proportion futur du trafic de départ $\boldsymbol{PO_v^{(t)}}$;
- la proportion futur du trafic interne $\boldsymbol{PI_v^{(t)}}$.

Comment pouvons nous faire pour cela? Bon, d'abord, nous devons, bien sûr, utiliser toutes les données historiques Mais, en plus nous devons aussi utiliser notre savoir et nos croyances à propos des statues de caractère et le futur de chaque village!

Si nous pouvons décrire, assez bien, chaque village dans un district, nous pouvons, alors numériser les descriptions en les donnant sous forme de variables numériques de catégorie de village, $\boldsymbol{SLEPT_v^{(t)}}$.

Le calcul des algorithmes pour estimer les variables de prévision voulues a partir des informations données d'un village peut alors être fait.



Estimation des variables de prévision

Nous avons maintenant deux tâches immédiates:

- analyser les relations logiques entre les différentes caractéristiques significatives de villages et la sortie (output) nécessaire à partir du processus illustré ci-dessus;

- construire les algorithmes qui vont opérer sur $\boldsymbol{SLEPT_v^{(t)}}$ et sur $\boldsymbol{DMAX_x^{(t)}}$, et, bien sur, définir toutes les autres variables qui vont servir dans ces algorithmes.

Nous pouvons facilement comprendre que derrière la demande des service de télécommunication, il doit y avoir des forces agissantes. Selon les moyens disponibles, cette demande pouvait être satisfaite par l'installation de nouvelles lignes principales. L'utilisation ou non des nouveaux services offerts, par les nouveaux abonnées, peut être aussi une question des moyens présentés pour satisfaire la demande (un exemple de ces moyens peut être: l'économie des ménages). Alors nous devons examiner les forces dérivées qui pourraient créer une demande et les moyens qui peux nous aider de satisfaire cette demande. La réalité, maintenant est, bien sûr, très compliquée. Ce n'est pas seulement que les facteurs que nous avons à regarder sont interdépendants plutôt qu'indépendants, mais ils sont extrêmement nombreux et beaucoup d'entre eux pratiquement, presque impossible à quantifier.

Mais si nous pouvons faire un nombre de généralisations a propos d'un village, comme: le village est "relativement grand", son niveau administratif, commercial et culturel est "haut", le niveau socio-économique est "bien avancé", ses habitants ont, en général, un niveau économique "assez bon", et qu'il parait y avoir de "fortes chances" que le village va grandir "rapidement", alors nous avons un tas de suppositions que nous pouvons relier à un modèle qui va générer les scénarios futurs probables sur lesquels on peut baser les décisions concernant le planning de l'infrastructure de télécommunications.

Maintenant, si nous avions à baser notre jugement a propos du futur développement de télécommunication dans un village, nous pouvons, probablement dire que nous nous attendons à une croissance de densité "bien grande" menant à une densité future "haute" et que l'usage des services offerts va aussi atteindre un "chiffre relativement grand".

Ce que nous voulons, probablement dire alors est que ce village est un village assez dynamique, plein d'activités d'affaires et sociales, à tel point même qu'il domine la zone avoisinante, c'est à dire nous croyons que les forces agissantes derrière la demande de télécommunications et les moyens pour satisfaire la demande sont assez importants.

Peut être nous sommes prêts à appliquer nos idées, utilisant l'approche de catégorisation de villages. Alors nous définissons les valeurs numériques pour tous les paramètres $\boldsymbol{S_v^{(t)}}$, $\boldsymbol{L_v^{(t)}}$, $\boldsymbol{E_v^{(t)}}$, $\boldsymbol{P_v^{(t)}}$ et $\boldsymbol{T_v^{(t)}}$ pour chaque village **v** et pour chaque point de temps $\boldsymbol{t \geq 0}$. Les cas supports pour **t = 0** devrait être utilisé pour examiner les paramètres du modèle, ainsi, une bonne base pour la prévision. La limite totale de saturation de densité $\boldsymbol{DMAX^{(t)}}$ doit aussi être définie, probablement pour tout le district, c'est à dire $\boldsymbol{DMAX_d^{(t)}}$.

Si pour le moment, nous négligeons les vérifications nécessaires et les ajustements et itérations correspondantes, notre petit tableau de détermination de $\boldsymbol{DMAX_v^{(t)}}$, $\boldsymbol{TCR_v^{(t)}}$, $\boldsymbol{PO_v^{(t)}}$ et $\boldsymbol{PI_v^{(t)}}$ peut maintenant être dessiné plus en détail et peut être divisé en trois sous tableau résultants comme suit:

Sous Tableau:

A

Entrée :	→	Sortie :
$SLEPT_v^{(t)}$ $DMAX_x^{(t)}$ $(t \geq 0\ ;\ x = d,\ c\ ou\ n)$	Algorithmes pour ordinateur →	$DMAX_v^{(t)}$ $(t \geq 0)$

B

Entrée :	→	Sortie :
$D_v^{(t)}$ $(t \leq 0)$ $DMAX_v^{(t)}$ $POP_v^{(t)}$ $(t \geq 0)$	Algorithmes pour ordinateur →	$D_v^{(t)}$ $D^{(t)}$ $(t \geq 0)$

C

Entrée :	→	Sortie :
$SLEPT_v^{(t)}$ $D_v^{(t)}$ $D^{(t)}$ $TCR_x^{(t)}$ $PO_x^{(t)}$ $PI_x^{(t)}$ $(t \geq 0\ ;\ x = d,\ c\ ou\ n)$	Algorithmes pour ordinateur →	$TCR_v^{(t)}$ $PO_v^{(t)}$ $PI_v^{(t)}$ $(t \geq 0\ )$

Sous Tableau A:
Calculer les niveaux de saturation par village

Calculer les niveaux de saturation par village $\boldsymbol{DMAX_x^{(t)}}$ qui est le niveau moyen de saturation dans la zone, exemple le district (**x = d**).

Si un village particulier **v** est maintenant complètement "moyen" dans tous les aspects significatifs, nous devons donc nous attendre à ce que le niveau de saturation utilisé pour ce village doit être le même que le niveau moyen, c'est à dire que $\boldsymbol{DMAX_v^{(t)}} = \boldsymbol{DMAX_x^{(t)}}$.

Si d’une autre part le village diffère considérablement du village “moyen” d’une manière reflétée par les paramètres $\boldsymbol{SLEPT_v^{(t)}}$, nous voulons calculer le niveau de saturation spécifique $\boldsymbol{DMAX_v^{(t)}}$ en utilisant les facteurs basés sur $\boldsymbol{SLEPT_v^{(t)}}$.

Une formule simple pour une estimation pareille peut être:

$$\boldsymbol{DMAX_v^{(t)} = DMAX_x^{(t)} \cdot FDS_v^{(t)} \cdot FDL_v^{(t)} \cdot FDE_v^{(t)} \cdot FDP_v^{(t)} \cdot FDT_v^{(t)}}$$

où ***FDS*** = **F**acteur pour estimer la densité maximale basé sur la taille du village;

FDL = **F**acteur pour estimer la densité maximale basé sur le niveau du village;

etc

Dans le cas d’un village moyen, tous les facteurs ***FDS***, ***FDL***,... devraient être = **1**, autrement non.

Sous Tableau B:
<u>Pour calculer les densités futures par village</u>

C’est là où nous tournons notre algorithme principal de courbe de croissance, exemple, le modèle logistique exponentiel. Nous avons besoin de deux groupes de données:

a) Densité passé et présente par village = Données historiques;
b) Niveau futur de saturation par village = Sortie du sous-tableau **A**.

Le calcul est une question d’ajustement d’une courbe selon les données historiques, sous la contrainte que le niveau de saturation **imposé** doit être l’asymptote à l’extrapolation de la courbe.

A partir des densités futures par village résultantes $\boldsymbol{D_v^{(t)}}$ nous pouvons calculer les densité futures par commune ou pour tout le district.

Sous Tableau C:
<u>Pour calculer les taux d’appel futures par village</u>

$\boldsymbol{TCR_x^{(t)}}$, $\boldsymbol{PO_x^{(t)}}$ et $\boldsymbol{PI_x^{(t)}}$ sont les taux d’appel moyen, la proportion moyenne de trafic de départ et la proportion moyenne du trafic interne dans la zone, par exemple, le district (**x** = **d**).

Encore une fois, si le certain village **v** ^ est absolument “moyen”, nous devons donc, s’attendre à ce que ces valeurs moyennes pour toute la zone, vont tenir bien aussi pour le village considéré, si non, on est appelé à calculer les taux d’appels spécifique $\boldsymbol{TCR_v^{(t)}}$, $\boldsymbol{PO_v^{(t)}}$ et $\boldsymbol{PI_v^{(t)}}$ utilisant les facteurs basés sur $\boldsymbol{SLEPT_v^{(t)}}$.

Un ensemble de formules simples pour déterminer les paramètres du village individuel devrait être comme suit:

$$\boldsymbol{TCR_v^{(t)} = TCR_x^{(t)} \cdot FTS_v^{(t)} \cdot FTL_v^{(t)} \cdot FTE_v^{(t)} \cdot FTP_v^{(t)} \cdot FTT_v^{(t)} \cdot FTD_v^{(t)}} ;$$

$$\boldsymbol{PO_v^{(t)} = PO_x^{(t)} \cdot FOS_v^{(t)} \cdot FOL_v^{(t)} \cdot FOE_v^{(t)} \cdot FOP_v^{(t)} \cdot FOT_v^{(t)} \cdot FOD_v^{(t)}} ;$$

$$\boldsymbol{PI_v^{(t)} = PI_x^{(t)} \cdot FIS_v^{(t)} \cdot FIL_v^{(t)} \cdot FIE_v^{(t)} \cdot FIP_v^{(t)} \cdot FIT_v^{(t)} \cdot FID_v^{(t)}} .$$

où p.e. **FTS = F**acteur pour estimer le taux d’appel total basé sur la taille du village;

FOS = Facteur pour estimer la proportion du trafic départ basé sur la taille du village;

FIS = Facteur pour estimer la proportion du trafic interne basé sur la taille du village;

FTD = Facteur pour estimer le taux d’appel total basé sur la densité dans le village;

etc.

Dans le cas d'un village "moyen", tous les facteurs **FTS**, **FTL** ... **FOS**, **FOL** ... **FIS**, **FIL** ... devraient être = **1**, autrement non.

Notez que $\boldsymbol{TCR_x^{(t)}}$, $\boldsymbol{PO_x^{(t)}}$ et $\boldsymbol{PI_x^{(t)}}$ sont des valeurs d'entrée pour les algorithmes. Cependant, après avoir tourné les algorithmes, nous obtenons ainsi $\boldsymbol{TCR_v^{(t)}}$, $\boldsymbol{PO_v^{(t)}}$ et $\boldsymbol{PI_v^{(t)}}$ comme une sortie, nous pouvons calculer de nouvelles valeurs $\boldsymbol{TCR_x^{(t)}}$, $\boldsymbol{PO_x^{(t)}}$ et $\boldsymbol{PI_x^{(t)}}$ à partir de cette sortie. Cependant, le calcul entier peut être iterative!

De SLEPT à FDS

Nous avons vu que le calcul des densités futures et des taux d'appel futurs implique l'utilisation d'un tas de "facteurs" $\boldsymbol{FDS_v^{(t)}}$, $\boldsymbol{FDL_v^{(t)}}$,...etc, qui sont basés sur $\boldsymbol{SLEPT_v^{(t)}}$.

Ayant, d'abord, défini les valeurs numériques de $\boldsymbol{SLEPT_v^{(t)}}$ $(t \geq 0)$, our problem will consequently be to notre problème sera, par conséquent, de traduire ces données en "facteurs".

Allons donc d'abord étudier comment les paramètres nécessaires **TCR**, **PO**, **PI** et **DMAX** sont influencés par **S**, **L**, **E**, **P**, **t** et **D**.

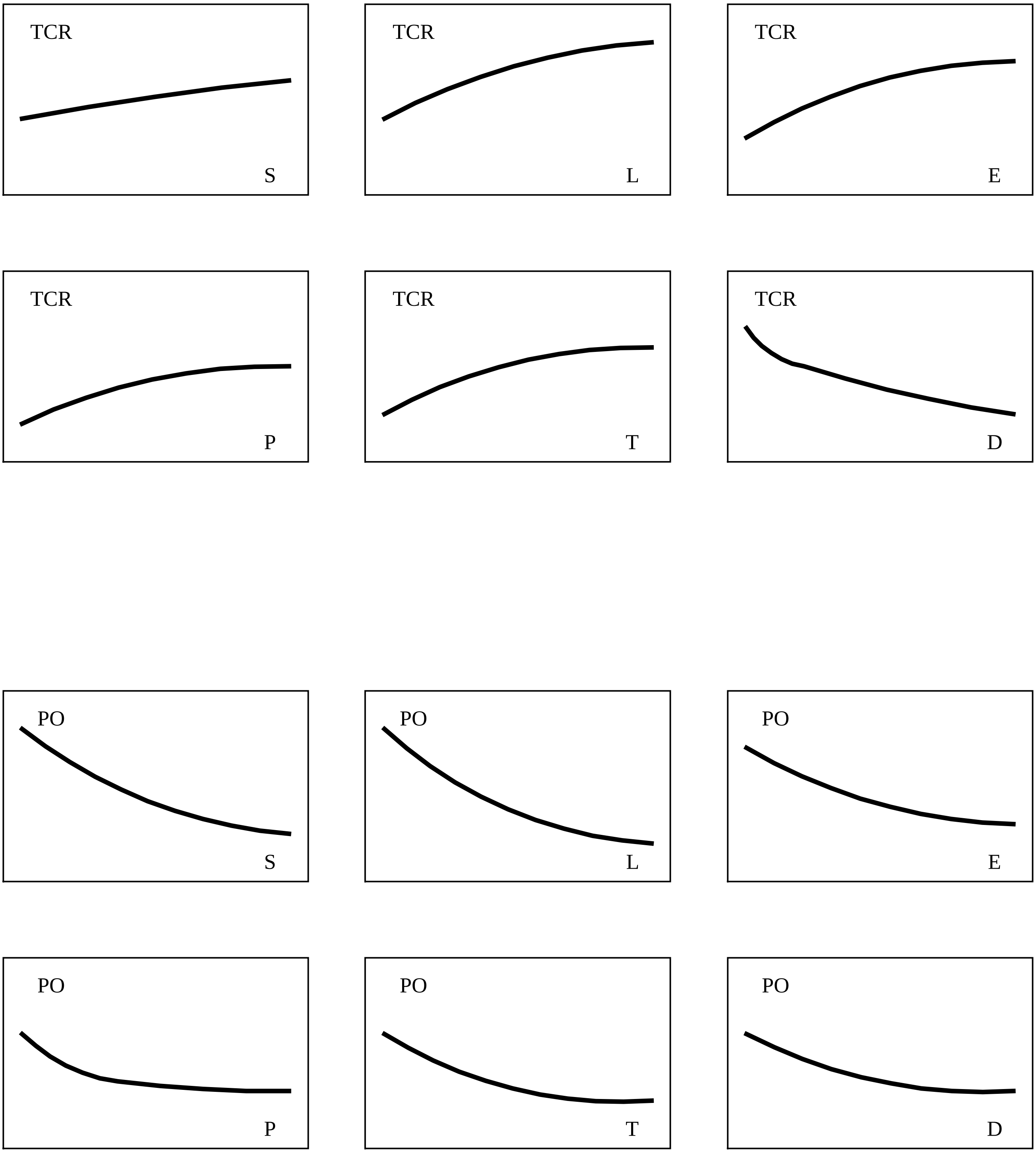
Prenons **TCR**, par exemple. Ce paramètre est peut être plus fortement touché par le niveau du village, c'est à dire, le paramètre **L**. Peut être, la deuxième plus forte influence et celle du type socio-économique, c'est à dire le paramètre **E**, etc.

Si nous représentons ça par chiffres, alors que "**1**" signifie la plus forte influence, "**2**" signifie la deuxième, etc, alors, nous pouvions démontrer nos idées sous forme de tableau comme suit:

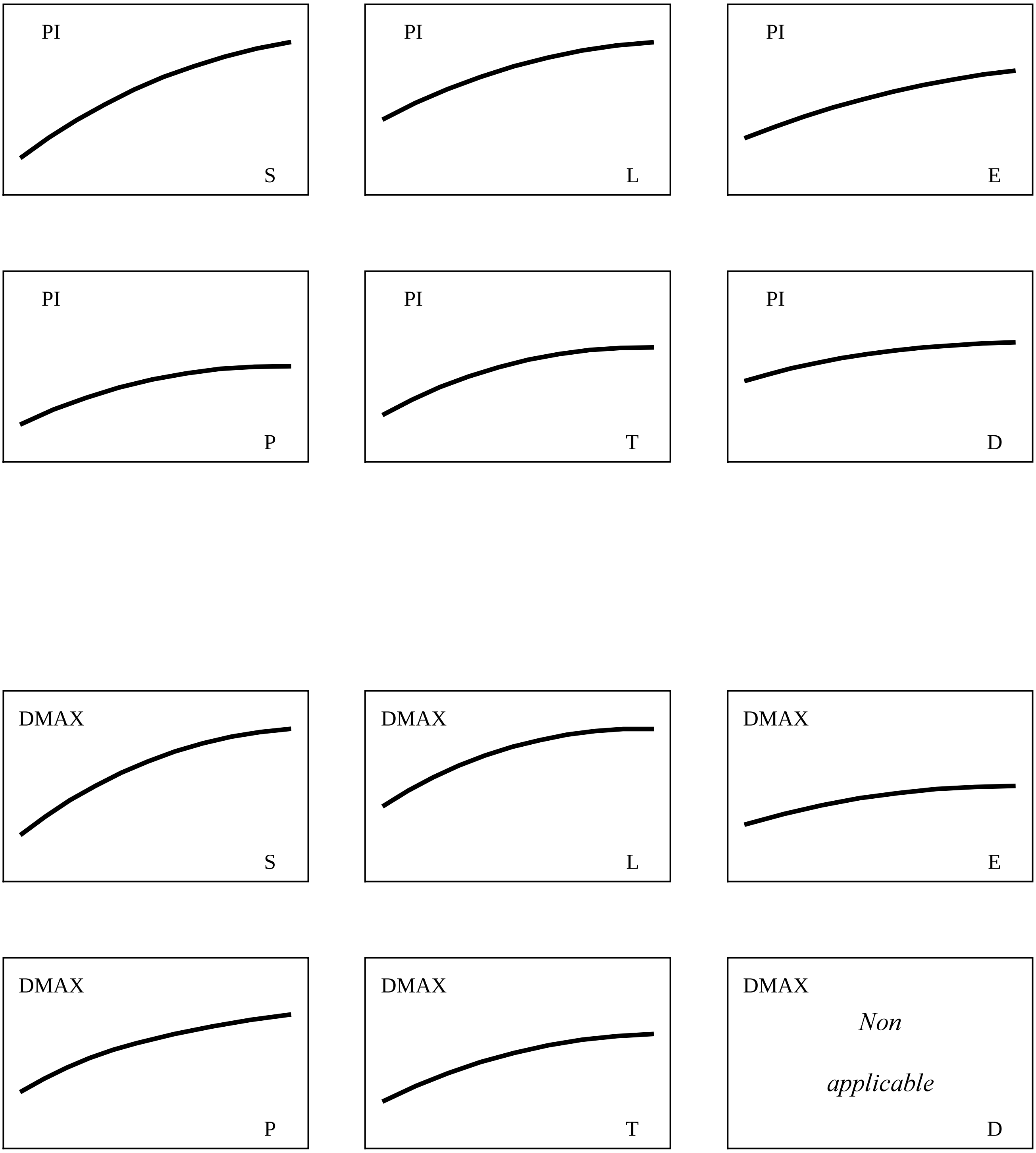
Influence sur / par	**TCR**	**PO**	**PI**	**DMAX**
S	5	2	1	1
L	1	1	2	2
E	2	3	3	3
P	3	5	4	4
T	6	4	5	5
D	4	6	6	Non applicable

*Influence générale sur **TCR**, **PO**, **PI** et **DMAX** par **S**, **L**, **E**, **P**, **t** et **D**.*
*"**1**" représente la plus forte influence, "**2**" représente la 2ème plus forte, etc.*
Note: Les chiffres donnés ne sont que des exemples!

Après cet exercice, nous devons être prêts à exprimer nos idées sur "l'influence" graphiquement, mais encore en une manière qualitative, c'est à dire, sans introduire encore les quantités (les valeurs numériques réelles).



*Influence générale sur **TCR** et **PO** par **S**, **L**, **E**, **P**, **T** et **D**, exprimée graphiquement.*



*Influence Générale sur **PI** et **DMAX** par **S**, **L**, **E**, **P**, **T** et **D**, exprimée graphiquement.*

Etudiant toutes ces courbes, nous trouvons qu'elles peuvent généralement être caractérisées par deux paramètres:

B = Inclinaison de la courbe;
Z = Forme de la courbe

Pour l'**inclinaison** d'une courbe **B**, nous voyons qu'une courbe peut être presque horizontale (influence faible), positivement plus escarpée (influence positive plus importante), ou négativement escarpée (influence négative plus importante).

Si nous pourrions utiliser **B** pour caractériser l'inclinaison comme suit:

{B} =

Influence par \ sur	TCR	PO	PI	DMAX
S	+ 3	- 1	+ 1	+ 1
L	+ 1	- 2	+ 2	+ 2
E	+ 1	- 2	+ 3	+ 3
P	+ 2	- 3	+ 3	+ 3
T	+ 3	- 3	+ 3	+ 3
D	- 2	- 3	+ 3	Non applicable

B = **Escarpement** de la courbe, indiquant le degré d'influence;

|B| = **1** représente **la plus grande** inclinaison;

|B| = **2** représente la **2ème plus forte** inclinaison; etc.

(**|B|** = **valeur absolue** de **B**)

\+ représente inclinaison **positive**;

- représente inclinaison **négative**.

Note: Les chiffres donnés ne sont que des <u>exemples</u>!

Voyons les autre propriété - la forme des courbes, **Z**.

Nous voyons que toutes les courbes sont plus ou moins inclinées, les une **convexes**, les autres **concaves**, et **inclinées** courbées. Chaque courbe particulière n'a pas une inclinaison constante, mais celle-ci diminue avec l'augmentation de la valeur du paramètre d'influence.

Nous voyons aussi que toutes les courbes à inclinaison positive sont courbées de la même manière, disons concave, et que toutes les courbes à inclinaison négatives sont courbés de l'autre manière - d'une manière convexe.

Nous pouvons utiliser **Z** pour caractériser la forme des courbes ainsi:

{Z} =

Influence par \ sur	TCR	PO	PI	DMAX
S	2	3	2	2
L	3	2	2	2
E	2	1	2	1
P	1	1	1	1
T	1	1	1	1
D	2	2	1	Non applicable

Z = Forme de courbe;
Z = **1** pour la courbe moins inclinés;
Z = **2** pour courbe à inclinaison moyenne;
Z = **3** représente les courbes les plus inclinées.

Note: Les chiffres donnés sont des **exemples** seulement!

Toute courbe peut être calculée comme

$$FYQ = \frac{|B| \cdot CB + \left(\sqrt[Z+CZ]{Q} - \sqrt[Z+CZ]{\overline{Q}} \right) \cdot TB}{|B| \cdot CB}$$

où

Y = lettre **D**, **T**, **O** ou **I** (représentant **DMAX**, **TCR**, **PO** ou **PI**);

Q = **S**, **L**, **E**, **P**, **T** ou **D**;
(**Q** est interprété comme une lettre du nom “**FYQ**”, autrement comme une variable)

$\overline{\mathbf{Q}}$ = valeur moyenne de **S**, **L**, **E**,**P**, **T** ou **D**;

B = le paramètre de l’escarpement de la courbe;

Z = le paramètre de la forme de la courbe;

CB = constante de l’échelle pour **B**;

CZ = constante de l’échelle pour **Z**;

TB = **+1** pour valeurs positives de **B**, **-1** pour ses valeurs négatives;

|B| = valeur absolue de **B**.

Interprétation de $\overline{\mathbf{Q}}$:

$$\overline{S} = 2\ ;\ \overline{L} = 2\ ;\ \overline{E} = 1\ ;\ \overline{P} = 1\ ;\ \overline{T} = 2$$

$$\overline{D} = \frac{\sum_{v} POP_v \cdot D_v}{\sum_{v} POP_v}$$

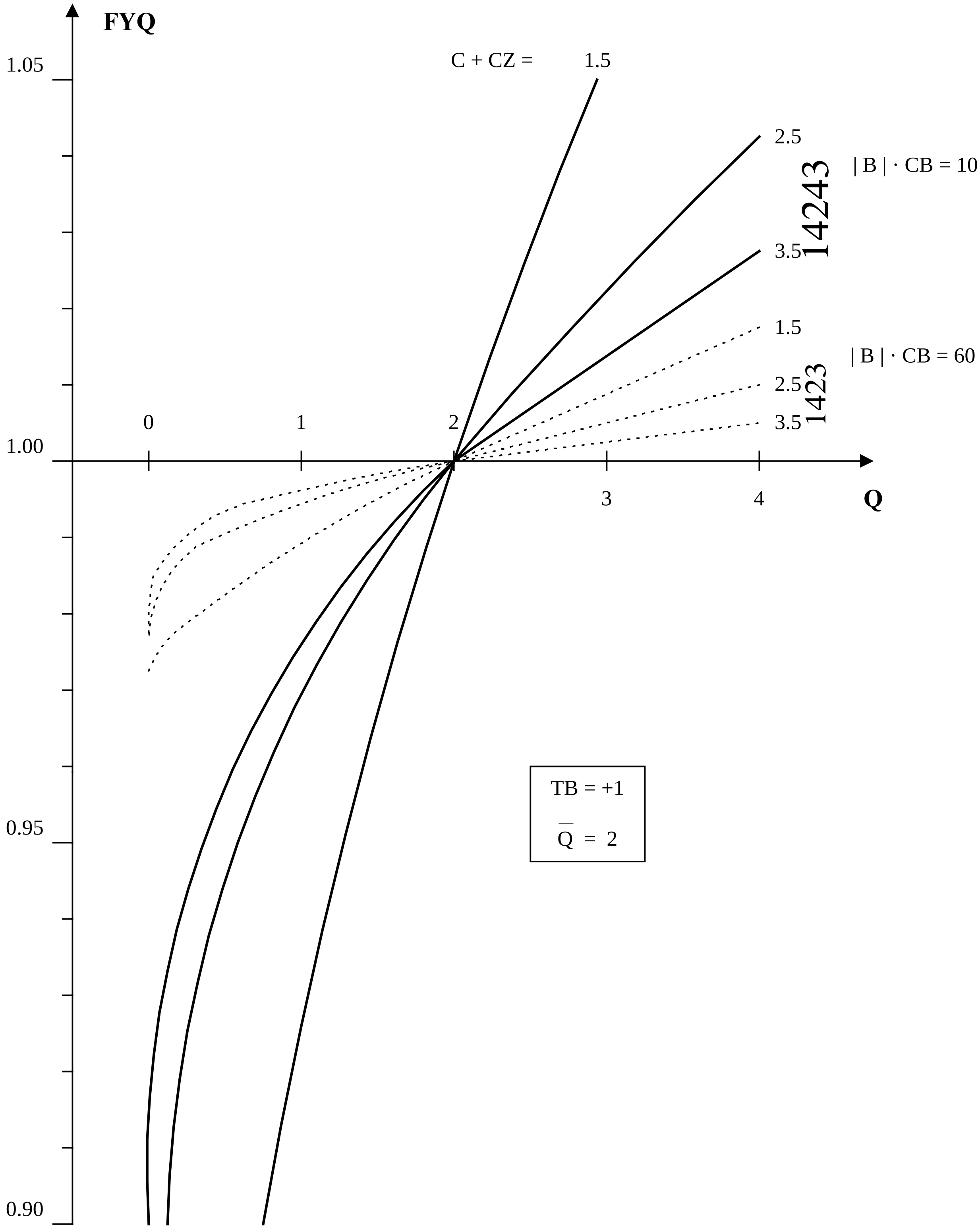
<u>Interprétation de constantes d'échelle</u>:

CB et **CZ** peuvent être utilisées pour manipuler toute une rangée de courbes simultanément.

Ordre de magnitude:

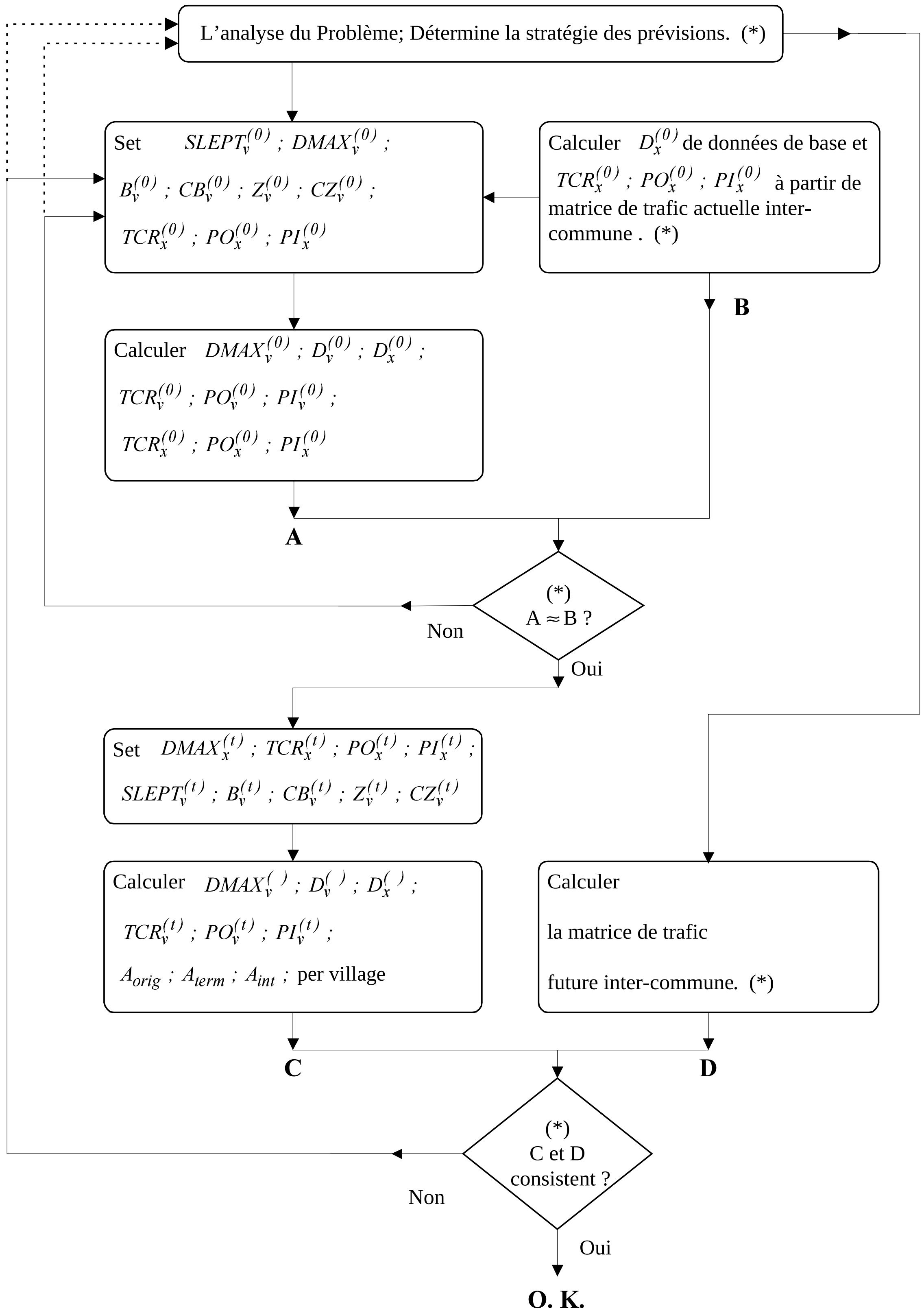
$$CB \approx 20;\ \ CZ \approx 0.5$$

Note: Une valeur plus petite de $|B| \cdot CB$ indique une courbe plus escarpée;
Une valeur plus petite de $Z{+}CZ$ indique une courbe moins escarpée. ($Z{+}CZ = 1$ va donner une ligne droite)



Démonstration de l'effet des deux quantités de $|\boldsymbol{B}| \cdot \boldsymbol{CB}$ *et **Z+CZ**, pour différentes valeurs de **Q** sur **FYQ**.*

Maintenant nous sommes prêts à tourner les algorithmes. Nous devons alors suivre quelque type de tableau logique, comme celui montré ci-dessous.



Le plan de prévision pour réseaux ruraux.

**) L'analyse du problème principal, les calculs sur la matrice de trafic inter-communal, et les décisions et les comparaisons entre les données de villages et les données de trafic inter-communal seront traitées dans un autre document.*

Quand vous étudier ce tableau, il vous étonnera de voir que quelques paramètres apparaissent à la fois comme “input” et “output” et que parfois une comparaison ou un contrôle est fait entre eux!

Cela s’explique ainsi:
Les données de base sont généralement des données agrégées. Il n’est pas possible de désagréger ces données d’une manière mathématiques non ambiguë.

Les calculs que nous faisons sont différents au calcul assez détaillé (désagrégé) et sont basés sur l’usage combinés des données agrégées générales, et sur les valeurs de paramètres hypothétiques détaillées.

Si, après avoir tourné les algorithmes, nous généralisons nos résultats, il est possible que nous obtiendrons des groupes de données qui sont compatibles avec les données de base. Nous pouvons seulement espérer que les valeurs numériques soient presque les mêmes. Si non, nous pouvons avoir à reconsidérer la situation. Les différences peuvent être assez acceptables et peuvent ne pas l’être.