

Module de formation aux modèles de simulation financière en éducation pour le compte de l'Institut de la Banque Mondiale

Alain Mingat; AFTHD/PSAST; Banque Mondiale
Mathieu Brossard; Pôle de Dakar, Coopération Française/BREDA
Octobre 2003

Vue d'ensemble du module de formation

Le cours vise à la formation de fonctionnaires africains impliqués dans la définition et la planification des politiques éducatives. Cette formation concerne la construction et l'utilisation de modèles de simulation financière de l'éducation (MSFE) pour leur pays. Ces modèles sont perçus comme constituant des éléments de première importance d'abord sur **le plan technique** bien sûr car un plan de développement qui serait crédible, doit nécessairement identifier ses besoins financiers et montrer un niveau raisonnable de soutenabilité financière à moyen terme (même si un certain besoin de financement reste, qui est susceptible de rencontrer l'intérêt de partenaires extérieurs). L'idée générale est qu'il existe de nombreuses façons de financer et d'organiser l'éducation (arbitrages budgétaires pour l'éducation au sein des ressources publiques, répartition des ressources entre les différents niveaux et types d'éducation, arbitrage entre quantité et qualité dans chacun des niveaux d'enseignement, choix des modes d'organisation des services éducatifs lorsque le volume des ressources par élève a été déterminé) et que toutes ses combinaisons possibles ne sont pas équivalentes du point de vue financier. La politique choisie correspondra nécessairement à une situation de compromis entre ces différentes possibilités alternatives.

Une vertu importante des modèles de simulation financière de l'éducation concerne aussi **le domaine de la communication**; il s'agit d'un aspect fondamental pour la politique éducative. Ces questions se situent à plusieurs niveaux : i) communication entre techniciens et politiques au sein du ministère pour la définition de la politique de développement à moyen terme du secteur; ii) communication entre le ministère et ses partenaires nationaux ministériels (avec les ministères concernés par les arbitrages inter-sectoriels et la concurrence au sein des ressources publiques du pays, y compris l'établissement du CDMT), ministère des finances, du plan, services en charge d'établir le CSLP; iii) communication entre le ministère et les partenaires sociaux de l'école (parents d'élèves, syndicats enseignants, société civile) dans la mesure où un programme de développement sectoriel implique des conflits de droits et d'intérêts entre les différents acteurs concernés et où la discussion des arbitrages à effectuer concerne au premier chef ces acteurs, et iv) communication entre le ministère et les partenaires extérieurs au développement¹ (capacité du

¹A ce titre, la formation pourrait évidemment aussi se révéler intéressante pour des experts des agences d'aide bilatérales ou multilatérales qui souhaiteraient approprier cet instrument dans le cadre de leur activité, comme pour les étudiants de certains programmes universitaires.

secteur de l'éducation du pays à convaincre et à attirer des ressources dans le contexte des initiatives pour la réduction de la dette (PPTE dont C2D – Contrat de désendettement développement), instrument bilatéral français de remise de dette et pour la scolarisation primaire universelle (initiative accélérée).

Ces modèles de simulation sont construits dans l'environnement du logiciel Excel. Le cours organise une progressivité des apprentissages depuis l'utilisation des fonctions utiles du logiciel pour la modélisation concernée, jusqu'à l'estimation globale d'un modèle sectoriel national et son utilisation pour identifier les gaps, les arbitrages et les contours d'une politique éducative soutenable. La formation est organisée sur 5 journées avec d'une part des éléments de cours qui présentent le fonds d'analyse et les techniques pour les mettre en œuvre dans le contexte de la modélisation, et d'autre part des exercices faits par les stagiaires pour appliquer les connaissances et approprier les techniques. Il est prévu que les cours soient donnés en ½ journée et que les stagiaires utilisent l'autre ½ journée pour faire les exercices qui leur sont proposés.

Dans la première utilisation du module, la formule de formation est celle de l'enseignement à distance. Le cours sera donné depuis la mission résidente de la Banque Mondiale à Paris entre le 3 et le 7 novembre 2003, avec des connexions établies avec 4 pays africains francophones (Bénin, Côte-d'Ivoire, Cameroun et Sénégal). Dans chacun de ces pays, il est attendu qu'entre 10 et 15 personnes participent à la formation; il est prévu qu'elles soient équipées en ordinateurs qui leurs permettent de faire les exercices proposés. Le contenu et la progression globale prévue pour cette première formation sont les suivants :

| | | | |
|-------------------|--|-----------------------------|-----------|
| Lundi 3 | durée 4h | (Lundi 10h-14h) | |
| | Eléments de base d'Excel pour la modélisation Partie 1 | | Exercices |
| Mardi 4 | durée 2h | (Mardi 17h-19h) | |
| | Eléments de base d'Excel pour la modélisation Partie 2 (construction de différents types de lignes) | | Exercices |
| | Vue d'ensemble du MSFE | | |
| Mercredi 5 | durée 3h30 | (Mercredi 10h-13h30) | |
| | Construction du bloc de ressources | | Exercices |
| | Construction du bloc de dépenses pour l'enseignement primaire | | Exercices |
| Jeudi 6 | durée 3h30 | (Jeudi 14h-17h30) | |
| | Construction des blocs de dépenses pour le secondaire et le pré-scolaire | | Exercices |
| Vendredi 7 | durée 3h30 | (Vendredi 14h-17h30) | |
| | Construction des blocs de dépenses pour les autres niveaux d'enseignement | | Exercices |
| | Consolidation du modèle sectoriel; arbitrages et gaps de financement | | Exercices |

I. Eléments de base d'Excel pour la modélisation

I.1 Introduction :

Excel est un logiciel tableur c'est-à-dire un outil dont les principales fonctions sont **le calcul**, la présentation de tableaux, la représentation graphique, **la gestion, la simulation et l'aide à la décision**. Par rapport à l'ambition de construire un modèle de simulation, on comprend bien que les fonctionnalités de calcul, de simulation et d'aide à la décision revêtent une importance capitale.

- Créer, ouvrir, enregistrer un fichier Excel

Exercice d'application 1 : Démarrage²

- ❖ *Démarrer le logiciel Excel*
- ❖ *Ouvrir un fichier Excel existant (applications-jours1-2.xls)*
- ❖ *Enregistrer un fichier sous un nom donné à un emplacement donné (par exemple applications_Camara.xls dans le répertoire Mes Documents)*
- ❖ *Créer un nouveau fichier*

- Définitions des termes importants

Classeur, Feuille de calcul, Cellule, référence, cellule active, plage, sélection, valeur, formule, texte, lien, format, fonction.

I.2 Formats :

- Composantes du format

L'utilisation des fonctionnalités de format du tableur Excel permet de faciliter la lecture et la compréhension du modèle de simulation (très importantes pour la fonction de communication) en différenciant la forme que prennent les cellules en fonction par exemple de leur contenu. Les composantes du format sont multiples : taille (de ligne et de colonne), couleur, formats de valeur (nombre standard, %, budgétaire), police, alignement, bordures. Il est possible également de fusionner plusieurs cellules, toujours dans l'optique de faciliter la compréhension de la feuille contenant le modèle.

- Utilisation de conventions

Il est également très utile pour la compréhension du modèle de respecter, dans le domaine des formats, une convention préalablement choisie. Par exemple, on peut choisir de colorier en vert les cellules contenant des données de base à entrer, en jaune et orange celles contenant des

² Tous les exercices d'application se trouvent dans le fichier Excel applications-jours-1-2.xls. Les mêmes exercices en version corrigée se situent dans le fichier applications-corr-jours-1-2.xls

hypothèses variables (jaune pour les taux d'accroissement annuel, et orange pour des valeurs et années cible), et laisser en blanc celles qui contiennent une formule (cellules liées à d'autres) calculé à partir d'autres cellules.

- Insertion et suppression de lignes et de colonnes

Insérer ou supprimer des lignes ou des colonnes permet également dans certains cas de soigner la mise en forme du modèle de simulation en construction.

Exercice d'application 2 : Mettre en forme une feuille Excel

- ❖ *Ouvrir le classeur 'applications-jours-1-2.xls', sélectionner la feuille 'ex 2'*
- ❖ *Ajuster la taille des colonnes pour que tout le texte soit visible*
- ❖ *Centrer certaines cellules (colonne hypothèses et année de base, lignes années)*
- ❖ *Mettre les bordures*
- ❖ *Mettre le format % pour les cellules le nécessitant (taux de croissance, Pression fiscale, % Education)*
- ❖ *Ajuster le nombre de chiffres après la virgule (0 chiffre pour les entiers et 1 chiffre pour les pourcentages)*
- ❖ *Mettre les couleurs suivant une convention : vert pour la cellule de l'année de base et les cellules d'entrée de valeurs pour l'année de base (qui ne contiennent pas de formule), orange pour la cellule de l'année cible et pour les valeurs cible, jaune pour les cellules d'hypothèse de taux de croissance annuel*
- ❖ *Mettre en gras et plus grosse police le titre du bloc*
- ❖ *Mettre en gras la ligne Total Ressources*
- ❖ *Supprimer les lignes 4 et 5*
- ❖ *Insérer une ligne entre la ligne des années et le titre du bloc (et remettre en blanc les cellules colorées créées)*

I.3 Entrée du contenu des cellules (valeurs et formules)

Chaque cellule de la feuille de calcul peut contenir de l'information qui peut être classée en deux grandes catégories : les valeurs et les formules. Les valeurs peuvent être soit du texte soit un nombre; les formules, quant à elles, commencent toujours par le signe '=' et peuvent être classées en trois catégories distinctes :

- les formules 'simples' : opération arithmétique simple (+, -, x ou /) de nombres
ex : '=30/10'
- les formules faisant référence à d'autres cellules :

Un des avantages de l'utilisation d'un tableur réside dans la possibilité de lier des cellules les unes aux autres et ainsi de disposer d'une feuille de calcul dynamique (qui modifie

automatiquement les valeurs ‘résultats’ lorsque l’on change les valeurs ‘hypothèses’). Par exemple, si la cellule A1 contient le nombre d’élèves, la cellule A2 celui des enseignants, et si l’on veut que la cellule A3 affiche le rapport élèves-maîtres on entre la formule ‘=A1/A2’ et le logiciel calcule automatiquement le résultat et l’affiche dans la cellule. Si l’une des valeurs des cellules A1 et/ou A2 change, le résultat en A3 changera automatiquement.

- les formules faisant appel à une ou plusieurs fonctions mathématiques :

Excel permet l’utilisation des fonctions mathématiques (des plus simples aux plus complexes) dans les formules. Une fonction contient un ou plusieurs arguments, qui sont les éléments d’entrée de la formule. Les arguments d’une fonction peuvent être de différentes natures (des valeurs, des références de cellules ou même des critères de test comme nous le verrons plus loin avec par exemple la fonction SI). Dans le cadre d’un modèle de simulation, on peut par exemple avoir besoin de la fonction SOMME pour afficher dans une cellule la somme de plusieurs autres cellules (ou d’une plage de cellules). Dans le tableau qui suit est présentée la liste de quelques fonctions parmi les plus usuelles.

Liste de quelques fonctions usuelles (nom et syntaxe)

| fonctions.xls | | | | | |
|---------------|---------------------------|-----------------|----------|------------|---------------------------|
| | A | B | C | D | E |
| 1 | Fonction | Signification | Donnée | Résultat | Formule employée en col.D |
| 2 | ABS(nombre) | valeur absolue | -34 | 34 | =ABS(C2) |
| 3 | | | 15 | 15 | =ABS(C2) |
| 4 | RACINE(nombre) | racine carrée | 2 | 1,41421356 | =RACINE(C4) |
| 5 | | | 100 | 10 | =RACINE(C4) |
| 6 | ARRONDI(nombre;décimales) | valeur arrondie | 245,3629 | 245,4 | =ARRONDI(C7;1) |
| 7 | | | 245,3629 | 245,36 | =ARRONDI(C7;2) |
| 8 | | | 245,3629 | 245,363 | =ARRONDI(C8;3) |
| 9 | | | 245,3629 | 245 | =ARRONDI(C9;0) |
| 10 | | | 246,3629 | 250 | =ARRONDI(C9;-1) |
| 11 | MAX(plage) | maximum | | 246,3629 | =MAX(C2:C10) |
| 12 | MIN(plage) | minimum | | -34 | =MIN(C2:C10) |
| 13 | MOYENNE(plage) | moyenne | | 145,646056 | =MOYENNE(C2:C10) |
| 14 | SOMME(plage) | somme | | 1310,8145 | =SOMME(C2:C10) |

- Copier-coller une formule glissante

Plutôt que de répéter l’entrée de la même formule dans plusieurs cellules, il est possible de ne l’entrer que dans une seule et d’utiliser l’outil de *Copier-Coller* disponible dans le logiciel Excel. Par exemple, lorsque la même formule s’applique pour une variable à toutes les années de projection, on entre la formule dans la cellule correspondant à la première année de projection, on copie cette cellule et on la colle sur l’ensemble des cellules auxquelles la formule peut s’appliquer.

L'exercice Ex 3 propose des exemples d'application de l'ensemble des possibilités, décrites ci-dessus, d'entrée de contenu dans les cellules.

→ *Exercice d'application 3 : Entrer du contenu (valeur, formules, fonctions)*

Entrée d'une valeur

- ❖ *Entrer '1000' dans la cellule B3 (1 million d'enfants d'âge scolaire)*
- ❖ *Entrer '700' dans la cellule B4 (700 000 enfants scolarisés)*

Entrée d'une formule simple

- ❖ *Entrer '=700/1000' dans la cellule B5*

Entrée d'une formule faisant référence à des cellules

- ❖ *Entrer '=B4/B3' dans la cellule B6*

Utilisation d'une fonction

- ❖ *Entrer '=somme(B9:B14)' dans la cellule B15*

Utilisation d'une formule glissante (copier/coller)

- ❖ *Calculer le total filles + garçons pour le CPI dans la cellule D18*
- ❖ *Copier/coller la formule pour l'ensemble des niveaux (cellules D19 à D23)*

- ❖ *Calculer le TBS pour l'année 2002 dans la cellule B28*
- ❖ *Mettre en forme la cellule B28 (% , 1 chiffre après la virgule)*
- ❖ *Copier/Coller la formule pour les années 2003 à 2010 (cellules C28 à J28)*

I.4 Références des cellules (absolues et relatives)

Lorsque l'on utilise l'outil de formule glissante décrit précédemment (copier-coller d'une formule dans un ensemble de cellules), le tableur Excel considère, par défaut, que la formule copiée est écrite en référence relative : les cellules utilisées comme arguments de la formule copiée varient suivant le positionnement de la cellule résultat. Dans l'exemple présenté ci-dessous d'une formule calculant le TBS pour l'ensemble des années de projection, cela permet de calculer un résultat se référant à des arguments qui varient d'une année sur l'autre. Par exemple, le TBS de l'année 2008 (cellule H28) est calculée en utilisant le nombre d'élèves et la population de l'année 2008 (cellules H27 et H26) et non de l'année 2002, utilisée comme argument dans le calcul de la première formule entrée. La formule *copiée-collée*, tout en gardant sa structure, a fait varier, comme on le souhaitait (de B27/B26 à H27/H26), les références des cellules utilisées dans le calcul en fonction de l'année calculée : c'est une formule glissante à référence relative.

| | A | B | ... | H | ... |
|----|---|-------------|------|-------------|-----|
| | | 2002 | | 2008 | ... |
| 26 | Population âge scolaire | 1000 | ... | 1195 | ... |
| 27 | Effectifs scolarisés | 700 | ... | 1022 | ... |
| 28 | TBS | 70% | ... | 85,5% | ... |
| | Formule entrée dans la ligne précédente | =B27/B26 | ... | =H27/H26 | ... |

Cependant, il est parfois nécessaire dans le travail d'élaboration d'un modèle, qu'une formule que l'on *copie-colle*, utilise comme argument une cellule fixe, qui ne varie pas suivant les années et qui donc ne doit pas varier suivant l'emplacement des cellules résultats. On dit alors que l'on utilise une référence absolue pour la cellule qui ne doit pas varier. C'est le cas par exemple lorsque l'on veut convertir des montants exprimés en unités monétaires nationales en dollars des Etats-Unis. On utilise alors bien souvent un taux de change fixe positionné dans une cellule donnée. Il est toujours possible d'utiliser la fonction copier-coller de la formule entrée pour une seule année ; cependant pour s'assurer du caractère fixe de la cellule contenant le taux de change, il est nécessaire, lors de l'écriture de la formule, d'adjoindre le signe '\$' devant la lettre et le nombre de la référence à la cellule fixe³. Notons que la touche de clavier F4 permet de passer du mode relatif au mode absolu lors de l'écriture de la formule sans avoir à taper le signe '\$'.

Dans l'exemple présenté ci-dessous, la cellule entrée dans la cellule B27 pour l'année 2002 (que l'on va copier-coller sur les autres années) contient deux arguments : la cellule B26 (les dépenses en Fcfa de 2002) qui va varier suivant les années et qui donc ne contient pas le signe '\$' et la cellule B23 (le taux de change) qui elle doit rester fixe et à laquelle on doit adjoindre le signe '\$'. Grâce à cette syntaxe, on voit que la formule qui a été copiée dans la cellule H27 (pour l'année 2008) prend comme cellule de référence pour le taux de change la même cellule (B23) que pour l'année de base 2002 ; la référence pour les dépenses en Fcfa, a quant à elle varié (cellule H26 différente de B26) conformément à ce que l'on souhaitait. Si l'on avait omis d'adjoindre le signe '\$' la formule copiée dans la cellule H27 serait devenue =H26/H23 et aurait rendu un résultat faux car la cellule H23 ne contient pas le taux de change.

| | A | B | ... | H | ... |
|----|---|--------------|------|--------------|-----|
| 23 | Taux de change (Fcfa pour 1 US\$) | 560 | | | |
| 24 | | | | | |
| 25 | | 2002 | | 2008 | ... |
| 26 | Dépenses en millions de Fcfa | 432 000 | ... | 587 000 | ... |
| 27 | Dépenses en millions de US\$ | 771,4 | ... | 1048,2 | ... |
| | Formule entrée dans la ligne précédente | =B26/\$B\$23 | ... | =H26/\$B\$23 | ... |

L'utilisation de la référence absolue présentée ci-dessus s'appliquait à fois à la ligne et à la colonne de la cellule, le signe '\$' a été ajouté devant la référence de la colonne (B) et devant la

³ L'utilisation du signe '\$' n'est pas lié au fait que l'on traite d'un taux de change. Il s'agit simplement du code syntaxique utilisé par Excel comme convention pour décrire le caractère absolue (ou fixe) des références aux cellules

référence de la ligne (23). Dans certains cas on ne veut appliquer le caractère absolu qu'à une des deux composantes (ligne ou colonne), il suffit pour cela d'adapter la formule en ajoutant le signe '\$' uniquement devant la composante que l'on souhaite rester fixe. Nous verrons un exemple de ce cas dans l'exercice d'application 4. Pour plus de détails, on invite le lecteur à consulter l'aide Excel sur le sujet, présentée en annexe.

→ *Exercice d'application 4 : Utiliser les références absolues et relatives*

Ex 4.1 : Utilisation d'une cellule en référence absolue (ligne et colonne)

Calculer les dépenses par niveau d'enseignement de 2003 à 2010 en millions de US \$ de l'année de base, en utilisant :

- ❖ *Les montants en millions de F CFA*
- ❖ *Le taux de change de l'année de base (cellule B4)*

Ex 4.2 : Utilisation d'une cellule en référence à la fois absolue et relative

Calculer les pourcentages de répartition des dépenses par niveau d'enseignement pour chaque type de dépenses (courantes, capital et total) en :

- ❖ *Entrant une formule appropriée (qui fonctionnera pour toutes les autres cellules) dans la cellule B36*
- ❖ *Copie-collant la cellule B36 dans toutes les autres*

I.5 Projection temporelle de données (construction d'une ligne)

I.5.1. Utiliser un taux d'accroissement annuel

La projection de certaines **variables** se base sur une **hypothèse** de taux de croissance annuelle **régulier et constant**. La méthode de projection consiste donc à appliquer successivement ce taux de croissance d'une année sur l'autre. Les exemples suivants traitent de l'accroissement de la population sur une ou plusieurs années.

Accroissement sur une année

La population de l'année 2003 sera déduite de celle de l'année 2002 à laquelle on aura appliqué le taux de croissance supposé. Le calcul se fait de la manière suivante :

$$\text{Pop}_{2003} = \text{Pop}_{2002} + \text{accroissement de la population entre 2002 et 2003}$$

D'où

$$\text{Pop}_{2003} = \text{Pop}_{2002} + \text{Pop}_{2002} \times \text{taux d'accroissement entre 2002 et 2003}$$

avec taux d'accroissement entre 2002 et 2003 = $(\text{Pop}_{2003} - \text{Pop}_{2002}) / \text{Pop}_{2002}$

| |
|---|
| $\text{Pop}_{2003} = \text{Pop}_{2002} \times (1 + \text{taux d'accroissement entre 2002 et 2003})$ |
|---|

Accroissement sur plusieurs années

Si l'on considère que le rythme de croissance de la population **ne change pas au cours du temps**, alors projeter cette variable sur une période couvrant plusieurs années consiste à appliquer successivement d'une année à l'autre le même taux de croissance.

De façon itérative, on a donc quelle que soit l'année i

$$\text{Pop}_{\text{année } i+1} = \text{Pop}_{\text{année } i} \times (1 + \text{taux d'accroissement annuel})$$

Dans la modélisation sous Excel, lors de l'écriture d'une formule de ce type, et dans le but de pouvoir la copier-coller sur les autres années, il ne faudra pas omettre le signe '\$' pour les références des cellules que l'on souhaite laisser fixe. Dans le cas présent, la référence absolue doit être attachée à la cellule contenant le taux d'accroissement annuel, puisque celui-ci est fixe.

→ Exercice d'application 5.1 : Simuler avec un accroissement annuel régulier

Projeter la population globale jusqu'en 2010 sachant que:

- ❖ En 2002 (année de base), la population est de 1 000 000 d'habitants
- ❖ On suppose un accroissement régulier de 3% par an

I.5.2. Utiliser une valeur cible à un horizon donné

Cibler à **horizon donné** des valeurs particulières sur des variables de politique éducative permet d'anticiper **l'évolution annuelle** que doit avoir cette variable d'ici l'année cible.

Le tableau suivant donne l'exemple du taux d'accès en CM2 (TA6)

| Année | 2002 | 2003 | 2004 | ... | 2014 | 2015 |
|--------|-----------|------|------|-----|------|------------|
| Valeur | 61 | ? | ? | ? | ? | 100 |

On suppose qu'en 2002 la valeur du TA6 est de 61%. La valeur cible de la politique est 100%, en 2015. **Sur 13 années, le pays doit donc faire passer cet indicateur de 61% à 100%, soit une augmentation de 39 points de pourcentage. L'accroissement annuel moyen du TA6 est donc de 39/13 soit 3 points de pourcentage par an.**

De façon générale, l'accroissement annuel moyen vaut :

$$(\text{Valeur cible} - \text{Valeur année de base}) / (\text{Année cible} - \text{Année de base})$$

Pour calculer les valeurs du TA6 pour les différentes années, on ajoute alors au TA6 de l'année de base (2002) le nombre de points de pourcentage moyen que représente l'évolution globale sur l'ensemble de la période, multiplié par le nombre d'années séparant l'année de base et l'année pour laquelle on souhaite calculer la valeur.

Par exemple,

$$TA6_{2003} = TA6_{2002} + 3$$

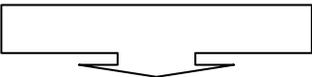
$$TA6_{2004} = TA6_{2003} + 3 = TA6_{2002} + 3 + 3 = TA6_{2002} + 2 \times 3 = TA6_{2002} + (2004-2002) \times 3$$

De même

$$TA6_{2005} = TA6_{2002} + 3 \times 3 = TA6_{2002} + (2005-2002) \times 3$$

De manière plus générale on obtient donc la relation suivante (formule **d'interpolation**). Elle permet de calculer directement la valeur du TA6 pour n'importe quelle année (référéncée par la lettre i), connaissant seulement la valeur initiale et la valeur cible.

$$TA6_{\text{année } i} = TA6_{\text{base}} + (\text{année } i - \text{année de base}) \times \frac{TA6_{\text{cible}} - TA6_{\text{base}}}{\text{année cible} - \text{année de base}}$$


 Accroissement annuel moyen

$$TA6_{2003} = TA6_{2002} + 3 = 64 \%$$

$$TA6_{2004} = TA6_{2002} + 2 \times 3 = 67 \%$$

$$TA6_{2005} = TA6_{2002} + 3 \times 3 = 70 \% \text{ etc..}$$

...et l'on peut remplir toute la **ligne**

| | | | | | | | |
|--------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----|-----------|------------|
| Année | 2002 | 2003 | 2004 | 2005 | ... | 2014 | 2015 |
| Valeur | 61 | 64 | 67 | 70 | ... | 97 | 100 |

Cette formule peut être appliquée à n'importe quelle variable dont on cherche à définir les valeurs intermédiaires entre l'année initiale et l'année cible dans le modèle de simulation.

Pour l'écriture de la formule dans le modèle sous Excel, là encore, il faudra prendre garde aux différences de caractère (relatif ou absolu) des éléments composant la formule. Dans le cas présent, toutes les références aux cellules doivent être absolues excepté celle de la cellule contenant l'année i, qui, elle, est variable.

→ *Exercice d'application 5.2 : Simuler en utilisant une valeur cible à horizon donné (année horizon égale à l'année finale de projection)*

Projeter le taux d'accès au CM2 jusqu'en 2010 sachant que :

- ❖ *En 2002 (année de base), il vaut 50%*
- ❖ *On suppose une valeur cible de 80% en 2010*

Cas d'une année cible différente de l'année finale de projection : utilisation de la fonction SI

Dans les exemples précédents, l'année d'horizon cible utilisée correspondait à l'année finale de la projection faite. On simulait les valeurs des différentes années projetées toujours de la même façon (même formule). Il peut être utile, pour certains paramètres à projeter, de s'écarter de ce schéma de projection uniforme dans le temps. Par exemple, on peut simuler qu'un paramètre progressera jusqu'à une valeur cible en un certain nombre d'années, puis se maintiendra à ce niveau pour les années suivantes. On pourrait envisager d'écrire alors deux formules différentes suivant la période considérée (avant l'atteinte de la valeur cible et après). Cependant, cela présenterait les inconvénients 1) de fixer l'année cible et donc de ne pas pouvoir jouer avec la date d'atteinte de l'objectif en tant que paramètre variable de politique et 2) de devoir écrire deux formules. L'utilisation de la fonction SI d'Excel permet de pallier à ces deux inconvénients.

Cette fonction particulière permet de conditionner la valeur (ou la formule) d'une cellule au résultat d'un test. Par exemple, dans le cas qui nous intéresse, on peut, en utilisant une seule formule incluant la fonction SI, demander au logiciel de calculer la valeur recherchée par la méthode de l'interpolation linéaire (cf paragraphe précédent) SI l'année calculée se situe avant l'année cible et de rester constante à la valeur cible dans le cas contraire.

La syntaxe à utiliser dans le tableur s'écrit alors suivant le schéma suivant :

= SI (condition_test ; *formule si la condition_test est vérifiée* ; *formule si la condition_test n'est pas vérifiée*)

Dans l'exemple utilisé, la *condition_test* correspond au test sur l'année calculée (supérieure ou inférieure à l'année cible), la *formule si la condition_test est vérifiée* correspond à la formule d'interpolation linéaire précédemment présentée et la *formule si la condition_test n'est pas vérifiée* correspond à la référence à la cellule contenant la valeur cible du paramètre.

Pour plus de détails, on invite le lecteur à consulter l'aide Excel sur le sujet, présentée en annexe.

→ Exercice d'application 5.3 : Simuler en utilisant une valeur cible à horizon donné (année horizon différente de l'année finale de projection)

Projeter le taux d'accès au CPI jusqu'en 2010 sachant que :

- ❖ En 2002 (année de base), il vaut 85%
- ❖ On suppose une valeur cible de **100% en 2007**
- ❖ On projette un maintien à 100% entre 2007 et 2010

I.6 Eléments additionnels (optionnel, en fonction du temps disponible)

- Figurer les volets
- Visualisation des liaisons entre cellules (dépendants et antécédents)
- Construction d'un graphique
- Collage spécial (valeurs, formats, transposé)
- Insertion d'un commentaire dans une cellule
- Raccourcis claviers (*Support : liste des raccourcis clavier usuels*)
- Afficher/Masquer des éléments (lignes colonnes feuilles)
- Tableaux croisés dynamiques

II. Vue d'ensemble du MSFE et construction du bloc des ressources publiques

II.1 Vue d'ensemble du modèle de simulation financière de l'éducation

1. Le MSFE est une structure numérique qui vise à représenter de façon stylisée le système éducatif d'un pays dans la situation présente et en anticipant ses différentes possibilités d'évolution pour le futur. Le modèle met en regard d'une part les contraintes et les choix faits dans le financement du système avec ceux faits pour produire les services éducatifs en termes de couverture, de modes de fonctionnement et d'organisation. Une caractéristique de base du MSFE est que toutes les projections pour le futur sont fondées sur les facteurs qui guident explicitement les évolutions et sur les relations qui relient fonctionnellement les différentes grandeurs considérées. Ces facteurs identifient les objectifs quantitatifs, organisationnels et qualitatifs de la production des services éducatifs; ils sont par conséquent considérés comme des paramètres susceptibles de varier en fonction des politiques suivies. Les relations fonctionnelles sont pour leur part structurelles et constituent une partie fixe du modèle.

Dans ces conditions, une fois que le modèle est construit, il est possible de modifier la valeur des paramètres, un par un, ou plusieurs à la fois, pour identifier les conséquences sur la mobilisation des ressources ou sur le niveau des dépenses. Il est aussi possible d'estimer de façon immédiate de combien il faudrait modifier un paramètre pour compenser l'influence d'un autre. Par exemple, on peut estimer de combien il faudrait augmenter la taille de la classe pour compenser le recrutement d'enseignants plus qualifiés sans modifier le coût par élève.

2. Les caractéristiques décrites ci-dessus conduisent à identifier 3 éléments essentiels d'un tel modèle de simulation : i) la structure analytique qui définit les identités comptables qui fondent la modélisation et le niveau de désagrégation retenu pour les différentes variables; ii) les données concernant une année de référence, année initiale ou année de base, décrivant chacun des postes retenus au sein de la structure du modèle décrivant les ressources mobilisées, le fonctionnement du système et le niveau de ses dépenses; iii) les paramètres utilisés pour définir soit les objectifs à atteindre à telle ou telle période soit les principes par lesquels vont évoluer les différentes grandeurs considérées dans la modélisation au cours de la période de projection considérée.

3. Une question importante est de définir le degré de désagrégation qu'il est pertinent de retenir dans la structure analytique à la base de la modélisation. On peut en effet considérer tout un continuum allant depuis i) une agrégation massive dans laquelle par exemple les dépenses courantes sont simplement le produit d'un coût unitaire moyen et du nombre des élèves scolarisés au niveau national, à ii) une désagrégation très poussée dans laquelle on vise un grand niveau de détail tant du point de vue des postes de dépenses que des populations concernées. L'expérience suggère qu'il est préférable de se montrer suffisamment détaillé pour faire apparaître de façon transparente toutes les grandes politiques nationales, mais aussi suffisamment agrégé pour que la modélisation retenue soit concrètement transparente et utilisable pour identifier, instruire et définir les principaux arbitrages fondateurs de la politique éducative. Pour

certaines éléments, on pourra par exemple se contenter de l'identification d'une enveloppe globale sans qu'il soit souhaitable ni souvent possible de donner les détails de mise en œuvre; par exemple, le modèle peut anticiper le nombre d'orphelins du Sida et prévoir une dotation de 30 000 Fcfa par orphelin pour assurer une enveloppe visant à faciliter la scolarisation de ces enfants, sans qu'on détermine à ce stade les modalités concrètes d'intervention (éventuellement différentes d'une région à l'autre et susceptibles de modification dans le temps). De même, on aura une vision nationale sans entrer à ce stade dans les questions (pourtant très importantes du ciblage régional de certaines politiques). Il paraît préférable de s'en tenir à une vision un peu agrégée et renvoyer ces questions à l'identification ultérieure de plans d'actions. Une raison supplémentaire pour retenir une structure relativement agrégée est que la précision est souvent un peu illusoire; on croit en effet souvent être plus précis en utilisant une structure détaillée mais on s'aperçoit alors rapidement que les erreurs de mesure sur ces petits éléments peuvent être grandes sachant qu'on ne dispose pas des informations appropriées pour nourrir le modèle.

En d'autres termes, la structure choisie doit bien faire apparaître tous les choix structurels cruciaux sans s'embarrasser des détails inutiles à ce stade du travail. Il s'agit de définir les contours globaux de la politique éducative à moyen terme, de ses objectifs généraux, des choix stratégiques structurels et des ressources qu'elle mobilise et consomme. C'est ainsi que ce sont les grands choix (priorités intra-sectorielles, arbitrages quantité/qualité aux différents niveaux d'enseignements, insertion du secteur dans les arbitrages inter-sectoriels) et que se déclineront ultérieurement les plans d'actions particuliers qui offriront les détails de mise en œuvre.

4. Il faut souligner ici que si la modélisation envisagée doit sans doute jouer un rôle important dans le processus de définition des politiques éducatives globales à moyen terme d'un pays, elle ne doit pas pour autant être considérée ni i) comme un substitut à l'analyse des questions de politique sectorielle, ni ii) comme un substitut aux actions à mettre en place pour que les projections envisagées se réalisent effectivement. Examinons successivement ces deux points :

i) sur le premier plan, il doit être clair que l'estimation d'un modèle de simulation financière de l'éducation ne doit être envisagée qu'après qu'un diagnostic suffisamment précis et complet (du type du rapport d'état d'un système éducatif national développé par la Banque Mondiale pour la région Afrique au cours des dernières années) ait été fait de la situation du secteur éducatif d'un pays. C'est cette analyse qui va d'abord identifier la structure pertinente à retenir (par exemple quelle structure des catégories d'enseignants il convient de considérer); elle va aussi permettre de fournir les données cohérentes (ce point ne doit pas être sous-estimé) concernant les différentes variables retenues dans la structure du modèle pour l'année de base. Elle va enfin informer la pertinence potentielle des différentes politiques susceptibles d'être considérées pour développer le système en quantité et en qualité aux différents niveaux et types d'enseignement (à quels facteurs donner priorité pour améliorer la qualité des apprentissages dans le primaire, est-il souhaitable de réduire les redoublements dans le secondaire, quelle stratégie et quels arbitrages entre la quantité et la qualité dans le développement de l'enseignement supérieur, quels arbitrages entre l'enseignement général et professionnel au niveau secondaire, ..).

Il faut aussi souligner que ces modèles de simulation, de par leur nature même, ont une tendance évidente à se situer du côté de l'offre d'enseignement. Or les analyses empiriques sur les systèmes éducatifs montrent sans ambiguïté deux éléments très importants. Le premier est que les scolarisations effectives s'inscrivent à l'intersection des facteurs d'offre et de demande et que si les contraintes du côté de l'offre existent effectivement, il existent aussi parfois des contraintes du côté de la demande qu'il est essentiel de ne pas négliger. Par exemple, un faible niveau de scolarisation peut aussi bien résulter d'une combinaison dans laquelle il existe une demande scolaire potentielle mais une offre scolaire insuffisante ou bien d'une combinaison dans laquelle une offre existe mais qui ne rencontre pas une demande scolaire suffisante. Seule une analyse préalable peut éclairer cette question en examinant s'il est pertinent pour répondre aux difficultés de modifier certaines caractéristiques de l'offre ou d'intervenir plus directement du côté de la demande. Cela aura des incidences évidentes sur la structure retenue pour la modélisation. Le second élément très fort d'observation est que les ressources à elles seules, fussent elles globalement suffisantes, doivent être adéquatement distribuées aux écoles et adéquatement transformées en résultats d'apprentissages au niveau local. Or des progrès décisifs doivent être réalisés sur ces deux plans dans tous les pays africains. Ces questions de gestion vont certes avoir leur point d'application au niveau des plans d'action quand la politique globale aura été établie, mais il faudra tout de même prévoir une provision adéquate pour que les actions nécessaires sur cet aspect puissent être effectivement mises en œuvre.

ii) sur le second plan, il doit être très clair qu'il est toujours possible de prévoir que tel ou tel paramètre va évoluer de telle ou telle manière au cours des 10 ou 15 années à venir; par exemple que la fréquence des redoublements va diminuer de 25 à 10 %, ou que la rétention des élèves en cours de cycle primaire va augmenter de 60 à 90 %. Mais il ne s'agit que d'une déclaration générique qui n'a de valeur que celle du papier sur lequel on l'a écrite. Elle ne prendra une réalité effective que si la provision a été faite des actions et des ressources pour y arriver et que celles-ci ont bien l'impact attendu. On pourrait dire qu'il faut comprendre que le modèle de simulation ne dit pas se qui va se passer, mais seulement ce que cela aura coûté si les choses se passent effectivement comme on l'a envisagé. On rejoint ici l'articulation entre le modèle de simulation et le plan d'action qui lui est attaché. A ce titre, il est sans doute une bonne pratique d'organiser la préparation de façon immédiatement conséquent au modèle de simulation en identifiant pourquoi et comment les projections anticipées vont effectivement se réaliser. Ce sera aussi une base intéressante dans une perspective de suivi et évaluation des politiques choisies.

5. Dans le modèle de simulation et dans son utilisation, il peut enfin être intéressant de rappeler comment s'articulent les grands arbitrages qui vont définir le choix d'une politique sectorielle soutenable. Plusieurs niveaux sont considérés : i) le premier arbitrage est inter-sectoriel; il concerne le degré de priorité donnée par le pays au secteur de l'éducation au sein des ressources publiques dont il dispose; ii) le second est intra-sectoriel et concerne la répartition faite par le pays entre les différents niveaux et types d'éducation; iii) le troisième se situe à chacun des niveaux d'éducation et concerne l'arbitrage entre le volume de ressources alloué en moyenne par élève ou étudiant et le nombre des jeunes qui peuvent être scolarisés (on souhaite bien sûr que les

conditions d'enseignement soient aussi bonnes que possible et que le plus grand nombre des jeunes puisse en bénéficier) compte tenu de l'arbitrage fait au point 2 ci-dessus; iv) le quatrième arbitrage, enfin, concerne la distribution des dépenses par élève à chacun des niveaux d'enseignement. Il y a en effet de nombreuses façons possibles d'organiser la production des services éducatifs et de distribuer les ressources entre des éléments tels que le salaire et la qualification/formation des enseignants, la taille de la classe, la disponibilité en matériels pédagogiques pour les enseignants et les élèves, l'appui pédagogique donné aux enseignants, l'évaluation des élèves et du système, l'encadrement administratif, On voudrait évidemment faire le mieux possible sur chacun de ces points mais que cela n'est ensemble pas possible compte tenu de la disponibilité des ressources et des choix faits pour la dépense par élève au point précédent (même si les différents arbitrages considérés ici ne sont pas tout à fait séquentiels et que des allers et retours sont évidemment possibles entre eux pour l'ajustement de la politique éducative globale).

6. Enfin, il est utile de souligner que, dans la modélisation proposée, l'ensemble des projections sont exprimées en unités monétaires constantes de l'année de base du modèle. Il est en effet préférable de procéder ainsi, car il est hasardeux de prévoir comment pourrait évoluer le pouvoir d'achat de la monnaie sur moyenne période. Cela ne veut pas pour autant dire que tous les paramètres mesurés en unités monétaires seraient fixes à leur valeur observée au cours de l'année de base. Ils sont bien sûr susceptibles d'évoluer. Prenons ici deux exemples : le plus simple est celui du PIB; il est bien sûr anticipé qu'il y ait croissance économique positive et que la valeur du PIB progresse au cours du temps, mais ce qui est considéré est la croissance en volume ou en termes réels.

Un second, et plus intéressant, exemple est celui du salaire des enseignants. La question est de savoir comment ils vont évoluer au cours du temps. Si on se situe en termes monétaires constants, cela n'implique pas que les salaires des enseignants ne vont pas évoluer. Dans la modélisation proposée, il a été choisi de transcrire la rémunération des enseignants en unités de PIB par habitant du pays. Ce faisant, une valeur constante du salaire des enseignants dans le temps correspondrait à une évolution du salaire qui serait en proportion de celle de la richesse moyenne par habitant du pays. Dans ces conditions, plus forte est la croissance globale du PIB par habitant en termes réels dans le temps, plus forte est celle du salaire des enseignants; bien sûr, une croissance ralentie aura aussi comme conséquence une évolution moins positive de leur situation⁴. Cela ne veut pas dire pour autant qu'on doive considérer que la valeur du salaire des enseignants, même exprimée en unités de PIB par habitant, doit rester constante au cours de la période de projection; on peut en effet considérer que le salaire des enseignants (ou de telle ou telle catégorie) au cours de l'année de base est soit trop faible ou bien demande à être réduit pour mieux répondre aux conditions du marché du travail national pour ces personnels.

⁴L'idée est que les enseignants devraient avoir leur part de la croissance économique du pays, ce qui ne serait pas le cas si les salaires étaient simplement constants en valeur monétaire constante (pouvoir d'achat) de l'année de base.

II.2. La construction du bloc des ressources publiques pour le secteur

II.2.1 Les relations structurelles de base

De façon globale, la première chose est de déterminer le volume des ressources publiques qui peuvent être mobilisées pour le secteur de l'éducation (RPE). Pour arriver à ce point, il est utile de considérer que ces ressources pour le secteur dérivent des ressources publiques globales que le pays réussit à mobiliser (RP) et que celles-ci dérivent à leur tour du produit national du pays (PIB). Les relations entre ces trois grandeurs peuvent être synthétisées de la manière suivante :

$$\begin{aligned} \text{RP} &= \alpha \cdot \text{PIB} \\ \text{RPE} &= \beta \cdot \text{RP} \\ \text{ou RPE} &= \alpha \cdot \beta \cdot \text{PIB} \end{aligned}$$

Dans ces expressions, α est la pression fiscale (et parafiscale) qui mesure la proportion de la richesse nationale qui est appropriée par l'Etat, et β , la priorité budgétaire donnée au secteur, mesurée par la proportion des ressources publiques nationales allouée au financement des services éducatifs.

Tant la valeur du PIB que de celle d' α , variables macroéconomiques globales, sont dans une large mesure contraintes. La valeur α fait toutefois l'objet d'un arbitrage car les pays souhaitent à la fois maximiser leurs revenus budgétaires pour financer les fonctions collectives et ne pas pénaliser l'activité économique par excès d'imposition; la recherche de cet équilibre vaut pour tous les pays mais il faut noter que la base fiscale est d'une façon générale d'autant plus faible que le niveau de développement est modeste. Sur le plan empirique, on observe que la valeur α peut ne valoir que 10 ou 12 % dans les pays dont le PIB par habitant est de 200 dollars mais s'élever à 18 ou 20 % si le PIB par tête est de 800 dollars. La valeur d' α est dépendante des conditions économiques générales et celles-ci ne sont pas immédiatement manipulables; en toute hypothèse, α est exogène au secteur. En revanche, β , qui assure la transition entre la sphère macro et la sphère sectorielle pour ce qui est des finances publiques, mesure effectivement la priorité budgétaire accordée au secteur par le pays à l'intérieur des ressources publiques dont il dispose⁵.

II.2.2 Les données pour l'année de base

Les informations de base sont reprises dans le tableau II.1, ci-après. Nous considérons ici la colonne de droite dans ce tableau. L'année de référence est choisie pour être la plus récente pour laquelle les informations complètes et fiables peuvent être mobilisées. Dans cet exercice, on suppose qu'il s'agit de l'année 1999.

⁵On observe que cette priorité peut effectivement être plus ou moins marquée d'un pays à l'autre. Il est ainsi estimé en 2000, que si en moyenne les pays à faible revenu d'Afrique allouent 17,8 % de leurs recettes publiques au secteur de l'éducation, cette statistique varie dans les différents pays entre 8 et 33 %.

Tableau II.1 : Données de base et objectifs cibles pour le bloc des ressources publiques

| Ressources nationales anticipées | Hypothèses/cibles | Année de base |
|--|-------------------|---------------|
| | 2011 | 1999 |
| PIB (en millions) | | 1 361 000 |
| Taux de croissance annuel en volume du PIB (%) | 6.0% | |
| Population totale (en milliers) | | 5 986 |
| Accroissement annuel de la population globale (%) | 2.8% | |
| PIB/Tête | | 227 376 |
| Pression fiscale (%) | 16.6% | 16.6% |
| Recettes fiscales (en millions) | | 225 926 |
| Dépenses nationales d'éducation par rapport aux recettes de l'Etat (%) | 20.0% | 16.5% |
| Ressources nationales totales pour le secteur (en millions) | | 37 276 |

Les données collectées concernent celles qui sont inscrites dans les cellules vertes. Il s'agit de la valeur du Produit Intérieur Brut du pays (1 361 milliards), de la population du pays (5,986 millions d'habitants), des recettes fiscales et parafiscales globales (225,926 milliards) et des dépenses nationales pour le secteur de l'éducation et de la formation (37,276 milliards). La colonne comprend en outre trois cellules qui sont calculées sur la base des informations consignées dans les cellules vertes : il s'agit i) de la valeur du PIB par habitant (227 376) rapport de celle du PIB (1361 milliards) et de la population du pays (5,986 millions d'habitants), ii) de la pression fiscale (16,6 %), rapport des recettes fiscales pour l'année 1999 (225,926 milliards) et du PIB du pays au cours de cette même année (1 361 milliards), et iii) de la priorité inter-sectorielle accordée au secteur (16,5 %), rapport des dépenses nationales pour le secteur de l'enseignement⁶ (37,276 milliards) et les recettes fiscales du pays (225,926 milliards). Ces deux derniers calculs (pression fiscale et priorité inter-sectorielle pour l'éducation) ont été insérés ici, car c'est sur la base de l'évolution de ces deux grandeurs qu'il sera pertinent de projeter les recettes fiscales du pays et les ressources publiques nationales pour le secteur de l'éducation.

II.2.3 Les objectifs d'ici l'horizon de 2011 (ou n'importe quelle autre année cible)

Par rapport à la situation de l'année de base dans les différents éléments considérés ci-avant, il convient maintenant de déterminer quelles sont susceptibles d'être les évolutions sur la période de projection considérée (ici 2011). Pour des raisons de simplicité (mais il est souvent pertinent d'opérer ainsi), on considère que les évolutions seront régulières ou graduelles au cours du temps. Les éléments caractérisant ces évolutions sont indiqués dans les cellules jaunes dans la

⁶Pour l'année de base, les ressources publiques nationales pour le secteur sont par définition égales aux dépenses nationales pour le secteur; pour les années suivantes, il pourra évidemment exister une différence entre ressources mobilisées et dépenses envisagées dans chacun des scénarios de simulation.

colonne «hypothèses/cibles» du tableau II.1 ci-dessus. Tous les chiffres consignés dans les cellules jaunes sont des paramètres, susceptibles donc de changement selon les divers scénarios de simulation qui pourront être ultérieurement considérés.

. Pour le PIB, l'hypothèse est celle du taux de croissance moyen annuel en volume, attendu entre les années 1999 et 2011. Le chiffre de 6 % est noté, mais comme noté ci-dessus pour toutes les cellules marquées en jaunes, ce chiffre est susceptible d'être changé, l'ensemble du modèle étant instantanément ré-estimé.

. Pour la population du pays, l'hypothèse est celle du taux moyen de croissance annuel attendu sur la période de projection. Ici la valeur de 2,8 % a été initialement retenue.

. Pour les recettes fiscales du pays, elles ne sont pas directement projetées. Ce qui est projeté c'est l'évolution du coefficient de pression fiscale. L'hypothèse cible ne prend pas la forme d'un taux de croissance annuel de l'indicateur, mais celle de l'atteinte progressive d'une valeur cible à l'horizon de la période de projection. On suppose ici un maintien de la valeur numérique de la pression fiscale à sa valeur constatée en 1999; sur ce plan également, la valeur numérique de ce paramètre peut être changée. On projette alors le coefficient de pression fiscale sur la période (qui ici est constante, mais il faut bien sûr prévoir une formule avec une cible différente de la valeur de l'année de base pour que le modèle soit utilisable si on change la cible) et on calcule les recettes publiques en multipliant le PIB par la pression fiscale pour chacune des années de projection.

. Concernant les ressources mobilisées pour le secteur, elles ne sont pas non plus directement projetées car on passe par la projection du coefficient de priorité inter-sectorielle pour l'éducation. De la même façon que pour le point précédent, on identifie d'abord la cible de la priorité pour l'éducation, puis on projette cet indicateur sur la période, avant de calculer les ressources publiques pour le secteur comme le produit des recettes fiscales du pays (calculées précédemment) et du coefficient de priorité budgétaire pour l'éducation pour chacune des années de la période de projection. Dans l'exemple du tableau I.1 ci-dessus, la valeur a été fixée à 20 % qui est la valeur de référence proposée par le cadre indicatif de l'initiative accélérée pour la scolarisation primaire universelle. Ce chiffre, inscrit dans une cellule colorée en jaune, peut bien sûr être changé.

Pour les trois premiers paramètres, il faut noter qu'ils sont exogènes au secteur de l'éducation; la source d'informations sur ces points se trouve du côté des spécialistes macro du pays. Pour le quatrième paramètre qui mesure le degré de priorité pour l'éducation, l'intervention du secteur dans les décisions inter-sectorielles devient évidemment plus manifeste.

II.2.4 La projection des ressources pour le secteur

Ce point a déjà été partiellement abordé au point précédent. Il suffit d'abord de projeter le PIB et la population du pays en utilisant le taux de croissance indiqué dans les deux cases prévues à cet effet et d'utiliser la méthode discutée au cours de la journée précédente. Le PIB par habitant est calculé directement, chaque année de projection, comme le rapport du PIB et de la population. Les recettes fiscales sont calculées, chaque année sur la base du PIB et du coefficient de pression fiscale dont les projections sont décrites ci-dessus; les ressources publiques pour l'éducation sont calculées de manière comparable, chaque année de projection, comme le produit du coefficient de priorité budgétaire pour l'éducation (projeté comme décrit ci-dessus) et des recettes fiscales du pays calculées précédemment.

II.3 Exercice d'application

Construisez le bloc des ressources publiques pour le secteur de l'éducation dans le pays X sur la base des informations suivantes

| | |
|---|------------------|
| * Année de base : | 2001 |
| * Période de projection : | 2002-2015 |
| * PIB de 2001 | 15 000 milliards |
| * Taux moyen attendu de croissance annuel en volume du PIB : | 5,5 % |
| * Population de 2001 | 22 millions |
| * Taux attendu moyen annuel de croissance | 2,3 % |
| * Recettes fiscales et parafiscales de 2001 | 2 400 milliards |
| * Taux de pression fiscale anticipé en 2015 | 18 % |
| * Dépenses nationales pour l'éducation en 2001 | 432 milliards |
| * Cible 2015 des ressources d'éducation en % des recettes publiques | 20 % |

Construire le modèle conduisant à la projection des ressources publiques pour l'éducation dans le pays X entre 2001 et 2015 en unités monétaires de 2001.

Par ailleurs, on indique qu'en 2001, les dépenses nationales pour l'enseignement primaire se montaient à 177 milliards. Les arbitrages faits dans le DSRP conduisent à viser que les ressources publiques pour l'enseignement primaire représentent 50 % des ressources publiques nationales mobilisées pour le secteur en 2015. Complétez le bloc de dépenses en ajoutant des lignes permettant de projeter les ressources identifiées pour l'enseignement primaire entre 2001 et 2015.

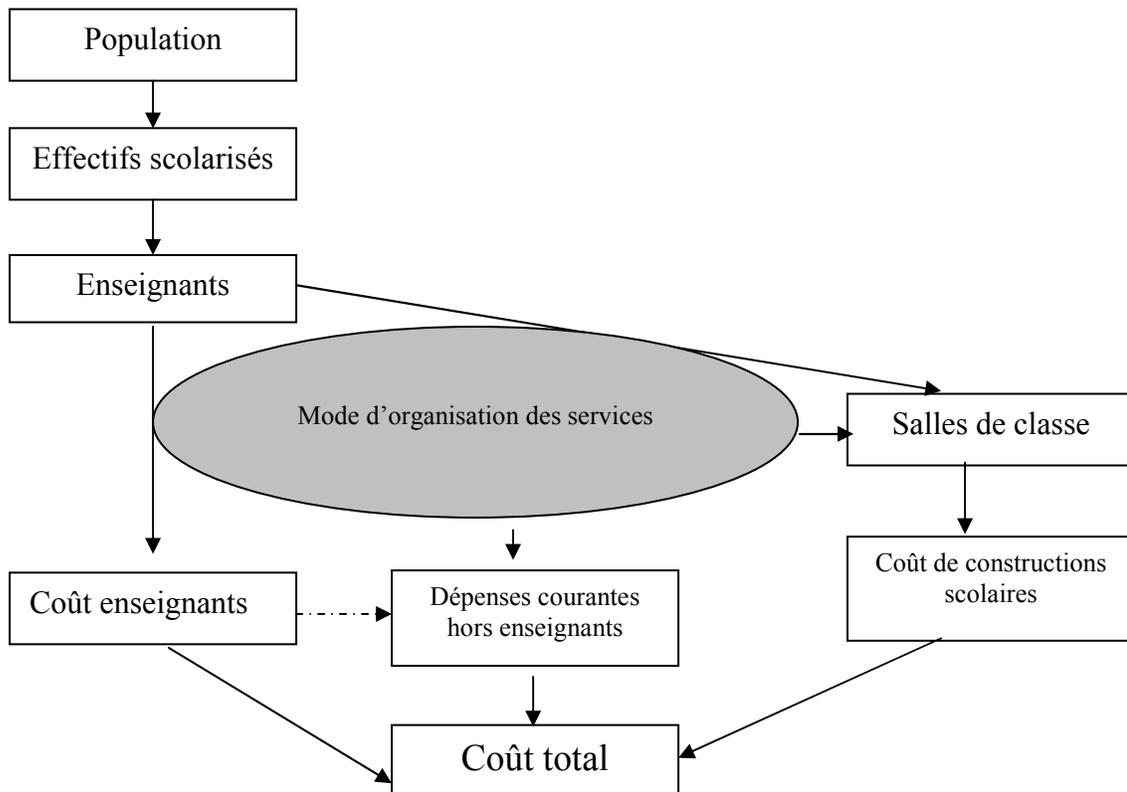
III. Construction du bloc de dépenses pour l'enseignement primaire

Après avoir étudié comment déterminer et modéliser le volume de ressources disponibles sur toute la période de simulation, il est nécessaire de simuler les coûts (ou dépenses), pour *in fine* les comparer aux ressources. L'idée générale est de construire un bloc de dépenses par niveau d'enseignement dans la mesure où 1) cela coïncident dans beaucoup de pays à la séparation des départements ministériels et 2) cela permet d'aider à instruire, *in fine*, les arbitrages intra-sectoriels (répartition du budget entre les différents niveaux d'enseignement).

Cependant, il n'est pas recommandé d'adopter le même niveau de détail pour tous les niveaux. Comme dit précédemment, un équilibre est nécessaire entre un niveau de détail suffisant et un niveau trop agrégé (disposer de suffisamment de leviers de simulation sans pénaliser la compréhension du modèle par une trop grande complexité). Cet équilibre doit certainement être variable suivant les niveaux, en fonction de l'importance (en termes budgétaires par exemple) de chacun d'entre eux.

Pour le primaire, cycle d'études à la fois majoritaire en termes budgétaire et sur lequel reposent les objectifs protégés de la communauté internationale (objectifs EPT et ODM de scolarisation universelle), il est pertinent de construire un bloc à un niveau de détail supérieur aux autres.

La logique verticale d'ensemble du bloc (l'axe horizontal correspond à la dimension temporelle) pour passer des enfants à scolariser à des coûts peut par exemple suivre la structure suivante :



On voit donc que l'élaboration du bloc suit une approche séquentielle. Pour faciliter la construction du bloc, on la décompose en plusieurs étapes que l'on peut regrouper en trois grandes catégories : 1) la projection des effectifs scolarisés (étapes 1 à 3), 2) l'estimation des dépenses courantes (étapes 4 à 6) et 3) l'estimation des dépenses en capital (étape 7).

III.1 La projection des effectifs scolarisés

Etape 1 : projection de la population d'âge scolaire

La première étape consiste à simuler le nombre d'enfants en âge d'être scolarisés dans le cycle primaire (âge officiel) sur toute la période de projection. On utilise pour ce faire une projection avec un accroissement annuel constant. Dans l'exemple qui suit, la population valait 1 115 320 en 2001, année de base et le taux d'accroissement annuel qui est appliqué est 2,6%. On simule alors la population sur toute la période en utilisant la méthode présentée dans la partie I.5.1. (taux d'accroissement annuel constant). Le tableau qui suit montre la formule à entrer dans la cellule D2, cellule que l'on copie-colle de façon glissante sur toute la ligne 2, jusqu'à la colonne Q, représentant l'année de fin de période du modèle, 2015.

| | A | B | C | D | ... | Q |
|---|----------------------------------|------|-----------|----------------|-----|------|
| 1 | | 2015 | 2001 | 2002 | ... | 2015 |
| 2 | Population scolarisable 6-11 ans | | 1 115 320 | =C2*(1+\$B\$3) | | |
| 3 | Accroissement annuel | 2,6% | | | | |

Etape 2 : Calcul du Taux brut de scolarisation

Le modèle prend comme paramètres d'entrée le taux d'accès en première année du primaire, le taux d'accès en dernière année (souvent appelé 'taux d'achèvement'), ainsi que la proportion de redoublants, variables sur lesquelles on se fixe des objectifs de politiques. Ces trois informations permettent de déterminer une approximation du taux brut de scolarisation (TBS) du primaire.

$$TBS = \frac{ES}{PAS}$$

où ES représente l'effectif d'élèves scolarisés et PAS la population d'âge scolaire

L'effectif scolarisé (ES) est constitué des effectifs de nouveaux entrants (NE) auxquels se rajoutent les redoublants (RE). En notant %R le pourcentage de redoublants on peut écrire :

$$ES = NE + RE = NE + \%R \times ES$$

$$ES = NE \times \frac{1}{1 - \%R}$$

si l'on note \overline{NE} (resp. \overline{Pop}) la moyenne arithmétique des nouveaux entrants de chaque grade (resp. des populations en âge de fréquenter chaque grade) du cycle primaire, pour une année t donnée alors on obtient :

$$NE = \sum_{i=CP1}^{CM2} NE_i = 6 \times \overline{NE} \quad \text{et} \quad PAS = \sum_{j=6}^{11} Pop_j = 6 \times \overline{Pop}$$

On peut donc réécrire le TBS de la manière suivante :

$$TBS = \frac{\overline{NE}}{\overline{Pop}} \times \frac{1}{1-\%R}$$

En considérant que les abandons sont suffisamment réguliers le long du cycle on peut écrire que $\overline{NE} \approx \frac{NE_{CP1} + NE_{CM2}}{2}$. On peut donc considérer que :

$$TBS \approx \frac{1}{2} \times \frac{NE_{CP1} + NE_{CM2}}{\overline{Pop}} \times \frac{1}{1-\%R}$$

$$\text{Or } \frac{NE_{CP1}}{\overline{Pop}} \approx \frac{NE_{CP1}}{Pop6} = TBA \quad \text{et} \quad \frac{NE_{CM2}}{\overline{Pop}} \approx \frac{NE_{CM2}}{Pop11} = TAP.$$

Où TBA est le taux d'accès en 1^{ère} année (Taux Brut d'Admission) et TAP le taux d'accès en dernière année (Taux d'Achèvement du Primaire)

On obtient par conséquent ⁷

$$TBS \approx \frac{(TBA + TAP)}{2} \times \frac{1}{1-\%R}$$

En guise d'exemple, prenons le cas d'un pays dans lequel on observe en 2001 un taux d'accès en 1^{ère} année de 87% (ligne 4), un taux d'accès au CM2 de 50% (ligne 6) et une proportion de 25% de redoublants (ligne 7). Le gouvernement de ce pays se fixe comme objectif d'atteindre l'accès universel à la première année (taux d'accès en 1^{ère} année égal à 100%) en 2006, l'achèvement universel (taux d'accès à la dernière année égal à 100%) en 2015, conformément à l'objectif de Dakar et du millénaire ainsi qu'un objectif de diminution de la proportion des redoublants jusqu'à 5% en 2015. On estime d'abord les lignes 4, 6 et 7 en utilisant la méthode présentée dans

⁷ En fait, comme la population de 6 ans est légèrement supérieure à la moyenne des populations considérées, et que la population de 11 ans est légèrement inférieure à cette même moyenne, ces deux approximations sont des inégalités dont les sens opposés se « compensent » et permettent d'écrire le résultat (qui est **valable pour les pays dont la transition démographique n'est pas encore réalisée**). Comme il s'agit d'une estimation du TBS et non de sa valeur exacte, il peut arriver, lorsque les conditions réelles s'écartent des hypothèses utilisées dans l'estimation, que le TBS soit légèrement différent de l'approximation faite. Dans ce cas, il peut être souhaitable d'effectuer un ajustement de la formule sur les premières années de projection pour ne pas faire apparaître un trop grand écart entre l'année de base et la première année de projection.

la partie I.5.2 (projection avec valeur cible à horizon donné) puis le TBS (ligne 8) est calculé des lignes précédemment simulées :

| | A | B | C | D | ... | Q |
|-----|---------------------|------|------|--|-----|------|
| 1 | | 2015 | 2001 | 2002 | ... | 2015 |
| ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... |
| 4 | Taux d'accès au CP1 | 100% | 87% | =si(D\$1>=\$B5;\$B4 ;\$C4+(D\$1-\$C\$1)*(\$B4-\$C4)/(\$B5-\$C\$1)) | | 100% |
| 5 | Année cible | 2005 | | | | |
| 6 | Taux d'accès au CM2 | 100% | 50% | =\$C6+(D\$1-\$C\$1)*(\$B6-\$C6)/(\$B\$1-\$C\$1) | | 100% |
| 7 | % de redoublants | 5% | 25% | =\$C7+(D\$1-\$C\$1)*(\$B7-\$C7)/(\$B\$1-\$C\$1) | | 5% |
| 8 | TBS | | 91% | =(D4+D6)/2/(1-D7) | | 105% |

Etape 3 : Simulation des effectifs scolarisés, totaux et par type d'écoles (public/privé)

La connaissance du TBS et de la population d'âge scolaire permet alors de simuler le nombre d'élèves scolarisés sur l'ensemble de la période, en utilisant la formule originale du TBS.

$$TBS = \frac{ES}{PAS}$$

donc

$$ES = TBS \times PAS$$

Dans l'extrait d'Excel qui suit, on voit que la ligne 9 (effectifs scolarisés) est calculée à l'aide d'une formule glissante prenant comme paramètres la ligne 2 (population d'âge scolaire) et le TBS (ligne 8).

Il est possible qu'il existe dans le pays, au niveau du cycle primaire, un enseignement privé. Dans la mesure où ceci a un impact sur le coût pour l'Etat du fonctionnement de l'école primaire dans son ensemble (bien souvent les enseignants de l'enseignement privé ne sont pas à la charge de l'Etat), les effectifs scolarisés doivent être répartis entre ceux scolarisés dans l'enseignement privé et ceux scolarisés dans l'enseignement public.

Pour ce faire, on utilise le paramètre du pourcentage d'élèves scolarisés dans le privé (ligne 10), sur lequel on peut se fixer un objectif, conforme à ce à quoi l'on s'attend (projection en utilisant une valeur cible). Puis les nombres d'élèves dans le privé et dans le public (lignes 11 et 12) se calculent aisément à partir des lignes précédemment simulées (lignes 9 et 10 pour le privé ; lignes 9 et 11 pour le public) comme le montre l'extrait suivant.

| | A | B | C | D | ... | Q |
|-----|----------------------------------|------|-----------|---|------|-----------|
| 1 | | 2015 | 2001 | 2002 | | 2015 |
| 2 | Population scolarisable 6-11 ans | | 1 115 320 | 1 174 071 | ... | 1 369 552 |
| ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... |
| 8 | TBS | | 91% | 93% | | 105% |
| 9 | Effectifs scolarisés | | 1 014 941 | =D2*D8 | | |
| 10 | % d'élèves dans le privé | 10% | 5% | =(\$C10+(D\$1-\$C\$1)*(\$B10-\$C10)/(\$B\$1-\$C\$1) | | 10% |
| 11 | Nombre d'élèves dans le privé | | 50 747 | =D10*D9 | | |
| 12 | Nombre d'élèves dans le public | | 964 194 | =D9-D11 | | |

III.2 Les modes d'organisation des services et l'estimation des dépenses courantes

Suivant les modes d'organisation des services choisis par le pays, les coûts varient largement pour un même nombre d'effectifs scolarisés. Par exemple, à nombre d'élèves du public donné, un système proposant une moyenne de 40 élèves par maître nécessite plus d'enseignants, et donc un coût plus élevé toutes choses égales par ailleurs, qu'un système où le rapport élèves-maîtres moyen vaut 50. De même, la structure du corps des enseignants (distribution des enseignants par catégorie) et la politique salariale en vigueur (coûts salariaux des différentes catégories d'enseignants) exerce de façon évidente un impact sur les dépenses de fonctionnement du système. Autrement dit, le coût unitaire public (dépenses courantes à la charge de l'Etat par élève) varie suivant le choix d'un certain nombre de politiques éducatives fait par le pays.

Mathématiquement on peut expliciter le coût unitaire de fonctionnement de l'enseignement public en faisant apparaître trois grandes composantes, le salaire moyen des enseignants, les autres dépenses de fonctionnement du système (salaires des non-enseignants, matériel pédagogique, frais d'administration, formation...), et le rapport élèves-maîtres moyen :

En notant CU le coût unitaire de fonctionnement de l'enseignement public, MSE la masse salariale des enseignants en classe, $Autres$ le montant des dépenses de fonctionnement hors salaires enseignants et Eff l'effectif d'élèves scolarisés dans le public on a :

$$CU = \frac{(MSE + Autres)}{Eff}$$

Si α représente le rapport entre les autres dépenses et la masse salariale enseignants on a :

$$Autres = \alpha \times MSE$$

$$CU = \frac{(MSE + \alpha \times MSE)}{Eff} = \frac{(MSE) \times (1 + \alpha)}{Eff}$$

La masse salariale des enseignants du public peut être exprimée comme le produit du nombre d'enseignants (Ens) et de leur salaire moyen ($Salmoyen$), donc :

$$CU = \frac{Salmoyen \times Ens \times (1 + \alpha)}{Eff} = Salmoyen \times \frac{Ens}{Eff} \times (1 + \alpha)$$

En appelant REM_{public} le rapport élèves-maîtres de l'enseignement public, on obtient la décomposition du coût unitaire suivant les trois grandes composantes identifiées plus haut⁸ :

$$CU = Salmoyen \times \frac{1}{REM_{public}} \times (1 + \alpha)$$

A partir de cette logique, pour calculer les dépenses courantes dans le modèle de simulation à partir des effectifs d'élèves précédemment simulés, on peut à nouveau procéder par étape séquentielle 1) la simulation du nombre d'enseignants du public nécessaires par catégorie de statut, 2) le calcul du coût enseignant (masse salariale) à partir des éléments de politique de recrutement et de salaires et 3) la simulation des dépenses hors salaires enseignants et la consolidation de l'ensemble des dépenses courantes.

Etape 4 : Simulation du nombre d'enseignants du public

Une fois le nombre d'élèves du public simulé sur toute la période, on passe du nombre d'élèves (ES_{public}) à celui des enseignants nécessaires chaque année au cours du programme (Ens_{public}) par l'intermédiaire du rapport élèves-maîtres (REM_{public}) et de son évolution souhaitée (que l'on simule avec un objectif cible) à l'aide de la formule suivante⁹ :

$$REM_{public} = \frac{ES_{public}}{Ens_{public}} \quad \rightarrow \quad Ens_{public} = \frac{ES_{public}}{REM_{public}}$$

Dans l'exemple qui suit, on se fixe comme objectif de faire passer le rapport élèves-maîtres de 55 à 40 à l'horizon 2015 : on calcule donc la ligne 13 grâce à la méthode de projection avec

⁸ Il est également possible d'exprimer cette relation structurelle en faisant apparaître le PIB par tête. Si CUIPBT représente le coût unitaire en unités de PIB par tête et SalPIBT est le salaire moyen des enseignants en unités de PIB par tête on a $CUIPBT = SalPIBT \times REM \times (1 + \alpha)$.

⁹ Dans un système éducatif où toutes les écoles fonctionnent en simple flux, le rapport élèves-maîtres moyen est équivalent à la taille de classe moyenne. Si il existe dans un système des écoles fonctionnant en double flux (un enseignant pour deux groupes pédagogiques), il peut apparaître préférable d'utiliser la taille de classe moyenne comme objectif cible (rapport élèves-groupe pédagogique) et d'ajuster le nombre d'enseignants nécessaires en fonction. Ce cas n'est pas traité ici dans la mesure où il est développé plus loin dans la partie sur l'enseignement secondaire où l'existence d'enseignants spécialisés par matière donne un cadre de simulation similaire à ce qu'il faut pour l'enseignement primaire lorsque il existe du double flux

valeur cible. Le nombre d'enseignants publics nécessaires (ligne 14) est alors simulé à partir du rapport élèves-maîtres (ligne 13) et du nombre d'élèves (ligne 12) en utilisant la formule précédente.

| | A | B | C | D | ... | Q |
|----|-------------------------------------|------|---------|---|-----|-----------|
| 1 | | 2015 | 2001 | 2002 | ... | 2015 |
| 12 | Nombre d'élèves dans le public | | 964 194 | 1 174 071 | ... | 1 369 552 |
| 13 | Rapport élèves-maîtres moyen public | 40 | 55 | = $\$C13+(D\$1-\$C\$1)*(\$B13-\$C13)/(\$B\$1-\$C\$1)$ | | 40 |
| 14 | Nombre d'enseignants publics | | 17 530 | = $D12/D13$ | | |

Etape 5 : Calcul du coût enseignants publics

Pour passer du nombre des enseignants en poste à la masse salariale qu'ils représentent, on doit introduire deux éléments importants de politique éducative, à savoir d'une part les caractéristiques des enseignants recrutés en termes de statut et d'autre part la politique salariale mise en place. Le salaire est exprimé en unités de PIB par tête, la masse salariale étant, elle, exprimée en unités monétaires nationales (nombre d'enseignants x salaire moyen en unités de PIB par tête x valeur du PIB par tête en unités monétaires). La référence au PIB par tête présente le double avantage 1) de présenter et de lier les dépenses salariales aux capacités nationales de revenu, ce qui informe sur la soutenabilité domestique à long terme des politiques envisagées et permet de faire bénéficier les enseignants des fruits de la croissance économique et 2) de permettre la comparaison des niveaux de salaires avec des pays à revenu national comparable ou en référence aux indications proposées dans le cadre de l'initiative internationale de financement accéléré de la scolarisation primaire universelle (Fast Track) : une valeur cible de 3,5 unités de PIB par tête (observée dans les pays les plus performants) est proposée pour le salaire moyen des enseignants dans le cadre indicatif de l'initiative.

Dans le cas considéré (extrait d'Excel ci-dessous), il y a un corps d'enseignants fonctionnaires qui va progressivement s'éteindre (taux de déperdition annuel estimé à 2,5 %), alors que tous les nouveaux recrutements d'enseignants seront faits dans le corps des contractuels, dont le statut est moins avantageux. La politique salariale choisie par le gouvernement s'établit ainsi : le salaire moyen des fonctionnaires est fixé sur toute la période à 5 unités de PIB par tête (ce qui signifie que les salaires des agents augmenteront en valeur réelle au même rythme que la croissance économique) et le salaire moyen des contractuels augmente sur la période de 2,6 unités de PIB par tête en 2001 à 3,5 unités de PIB par tête.

A partir de ces hypothèses, pour la construction du sous-bloc correspondant du modèle, on procède alors de la façon suivante :

1. Le nombre d'enseignants fonctionnaires (ligne 15) est simulé en utilisant la méthode de décroissement annuel régulier, identique à la méthode d'accroissement régulier mis à part le signe négatif qui remplace le signe positif devant le taux annuel dans la formule entrée (cf cellule D15 : il y a un signe 'moins' devant la référence à la cellule de taux de déperdition B16)
2. Le nombre d'enseignants contractuels (ligne 17) se calcule par différence entre le nombre total d'enseignants (ligne 14) et le nombre de fonctionnaires (ligne 15)
3. Les coûts moyens annuels en unités de PIB par tête de chaque catégorie (lignes 18 et 19) sont simulés sur la période en utilisant la méthode de projection à valeur cible.
4. Le coût moyen annuel agrégé de l'ensemble des enseignants en unités de PIB par tête (ligne 20) est calculé en rapportant la somme des masses salariales des deux catégories (elles mêmes produits du nombre d'enseignants et du coût moyen de la catégorie) au nombre total d'enseignants (ligne 14).
La multiplication de ce coût moyen annuel par le PIB par tête (ligne 2) donne l'expression du coût moyen en unités monétaires, ici le Fcfa (ligne 21)
5. Enfin, le coût enseignants (masse salariale totale) consolidé (ligne 22) est calculé en multipliant le coût moyen (ligne 21) par le nombre total d'enseignants publics (ligne 14). On divise ce produit par 1 000 000 pour exprimer le coût en millions de Fcfa.

| | A | B | C | D | ... | Q |
|----|---|------|-----------|------------------------|------|------|
| 1 | | 2015 | 2001 | 2002 | | 2015 |
| 2 | PIB par tête | ... | 300 000 | ... | ... | ... |
| 14 | Nombre d'enseignants publics | | 17 530 | ... | ... | ... |
| 15 | Nombre d'enseignants fonctionnaires | | 10 000 | =C15*(1 - \$B\$16) | | |
| 16 | Taux de déperdition annuel fonctionnaires | 2,5% | | | | |
| 17 | Nombre d'enseignants contractuels | | 7 530 | =D14-D15 | | |
| 18 | Coût moyen enseignant fonctionnaire en unités de PIB/Tête | 5,0 | 5,0 | ... | ... | 5,0 |
| 19 | Coût moyen enseignant contractuel en unités de PIB/Tête | 3,5 | 2,6 | ... | ... | 2,6 |
| 20 | Coût moyen enseignant en unités de PIB/Tête | | 4,0 | =(D15*D18+D17*D19)/D14 | | |
| 21 | Coût moyen enseignant (Fcfa) | | 1 200 000 | =D20*D2 | | |
| 22 | Coût enseignants (en millions) | | 21 036 | =D21*D14 / 1 000 000 | | |

Etape 6 : Calcul des autres dépenses courantes

Connaissant le coût total salarial des enseignants, reste à déterminer celui des dépenses de fonctionnement du système autres que celles des «enseignants à la craie». Sur ce plan, la tentation est sans doute forte de définir un nombre relativement important (administration centrale, administrations décentralisées, inspections, personnels d'appui au niveau des écoles, formation continue des enseignants, examens et concours, manuels scolaires, matériels pédagogiques pour les élèves et les enseignants, ..). Ici, le parti a été pris de définir une enveloppe globale suffisante à l'intérieur de laquelle les arbitrages seront faits (ultérieurement) entre les différentes fonctions; on peut certes adopter une certaine décomposition, mais il paraît préférable de rester à un niveau assez élevé d'agrégation pour que le modèle reste simple et transparent.

On fixe comment doit évoluer le volume global de ces dépenses, mesuré en proportion de la masse salariale des enseignants à la craie. Dans l'exemple présenté ci-dessous, on prévoit d'augmenter cette proportion (ligne 23) de 35 % en 2001 à 50 % en 2015 pour par exemple renforcer les activités d'évaluation des acquisitions scolaires et mettre en place des activités de stimulation de la demande. La simulation de la proportion se fait comme précédemment par la méthode de valeur cible. Le calcul du volume global de l'enveloppe des autres dépenses (ligne 24) se fait alors aisément sur toute la période en multipliant cette proportion par la masse salariale enseignants (ligne 22).

On définit alors la masse budgétaire globale pour l'enseignement primaire public (ligne 25) en additionnant le coût enseignants et les autres dépenses (ligne 22 + ligne 24). Le coût unitaire total de fonctionnement du système public en unités de PIB par tête (ligne 26) peut alors être projeté en rapportant cette masse globale (ligne 25 multiplié par 1 000 000) au nombre d'élèves du public (ligne 12) et au PIB par tête (ligne 2).

Enfin, on inclue le volume de la subvention éventuelle accordée au fonctionnement des établissements privés pour obtenir le montant total des dépenses publiques courantes pour le cycle d'enseignement primaire. La politique du pays considéré dans l'exemple consiste à faire passer cette subvention de 10 000 Fcfa par élève en 2001 à 15 000 Fcfa par élève en 2015. On utilise donc la méthode de valeur cible pour simuler le montant de la subvention unitaire sur toute la période (ligne 27). Puis on calcule l'enveloppe globale financière que représente cette subvention (ligne 28) en multipliant la subvention unitaire par le nombre d'élèves scolarisés dans le privé (ligne 11). Enfin, on consolide les dépenses courantes totales à la charge de l'Etat pour le cycle primaire en additionnant le volume des subventions au total des dépenses courantes pour l'enseignement public précédemment calculé (ligne 29 = ligne 28 + ligne 25).

| | A | B | C | D | ... | Q |
|-----|---|--------|---------------|---------------------|-----|--------|
| 1 | | 2015 | 2001 | 2002 | ... | 2015 |
| 2 | PIB par tête | | 300 000 | | | |
| ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... |
| 11 | Nombre d'élèves dans le privé | | 50 747 | ... | | |
| 12 | Nombre d'élèves dans le public | | 964 194 | ... | | |
| ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... |
| 22 | Coût enseignants (en millions) | | 21 036 | | | |
| 23 | Autres dépenses courantes/Coût enseignant (%) | 50% | 35% | ... | | 50% |
| 24 | Autres dépenses courantes (en millions) | | 7 363 | =D23*D22 | | |
| 25 | Total dépenses primaire ens. public (en millions) | | 28 400 | =D22+D24 | | |
| 26 | Coût unitaire ens. public (% du PIB par tête) | | 9,5% | =D25*1000000/D12/D2 | | |
| 27 | Subvention par élève du privé (Fcf) | 15 000 | 10 000 | ... | | 15 000 |
| 28 | Subvention pour l'enseignement privé (en millions) | | 507 | =D11*D27/1000000 | | ... |
| 29 | Total dépenses courantes du primaire (en millions) | | 21 781 | =D25+D28 | | |

III.3 L'estimation des dépenses en capital pour la construction d'écoles

Une fois le total des dépenses de fonctionnement consolidé, il importe d'estimer le montant des dépenses en capital, c'est-à-dire principalement les coûts relatifs à la construction de nouvelles écoles ou de nouvelles salles de classe¹⁰. Dans le modèle de simulation, on prend comme unité la salle de classe. Le nombre d'enseignants du public simulé dans le bloc des dépenses courantes associé au nombre d'enseignants par salle de classe (égal à 1 si il n'y a que des classes à simple flux mais supérieur si certaines écoles du pays fonctionnent en double vacation, c'est-à-dire avec deux groupes pédagogiques ayant chacun un enseignant mais se partageant une seule salle de classe) permet de dériver le nombre total de salles de classe nécessaires chaque année

Dans l'exemple qui suit, on compte 1 salle par enseignant, le nombre de salles (ligne 32) se calcule en rapportant le nombre d'enseignants (ligne 14) à ce ratio enseignants-salles (B31).

A partir des données en termes de stocks de salles, on peut en déduire les besoins en termes de flux annuels par simple différence entre les besoins de salles de deux années consécutives. Dans l'extrait ci-dessous le nombre de nouvelles constructions (ligne 33) est calculé par différence

¹⁰ Ce chiffre sous-estime les besoins réels globaux en capital car on ne tient pas ainsi compte i) ni des besoins éventuels de construction de bâtiments pour les services d'appui (inspections, Directions régionales), ni ii) des besoins de réhabilitation du stock existant. Même si cela n'a qu'une influence à la marge, il est possible d'aménager le modèle pour qu'il prenne en compte ces besoins supplémentaires.

entre deux années du stock (ligne 32). Par exemple le nombre de nouvelles constructions nécessaires en 2002 (cellule D33) est égal à la différence entre le besoin en salles de 2002 (cellule D32) et le nombre de salles existantes en 2001 (cellule C32). Dans la mesure où la construction de salles de classe peut prendre un certain temps, il peut s'avérer souhaitable de décaler d'une ou deux années les besoins en constructions scolaires pour assurer une meilleure adéquation avec la programmation budgétaire. Par exemple, on peut calculer le besoin en nouvelles constructions de 2002 par différence entre les stocks nécessaires de l'année 2004 et 2003.

L'utilisation d'un coût moyen unitaire de construction d'une salle de classe équipée permet alors d'aboutir à une estimation des dépenses en capital pour les nouvelles constructions de salles de classe pour l'enseignement primaire. Dans le modèle de simulation, ces dépenses (ligne 34) se déduisent aisément par multiplication du nombre de nouvelles constructions (ligne 33) et du coût paramétré pour une salle de classe (cellule B30).

| | A | B | C | D | ... | Q |
|-----|---|------|--------|--------------|------|------|
| 1 | | 2015 | 2001 | 2002 | | 2015 |
| ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... |
| 14 | Nombre d'enseignants publics | | 17 530 | ... | ... | ... |
| ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... |
| 30 | Coût par salle équipée (en millions de Fcfa) | 7,0 | | | | |
| 31 | Nombre d'enseignants / salle | 1,00 | | | | |
| 32 | Nombre de salles | | 17 530 | =D14/\$B\$31 | | |
| 33 | Nouvelles constructions / an | | | =D32-C32 | | |
| 34 | Besoins en capital /an (en millions de Fcfa) | | | =D33*\$B\$30 | | |

III.4 Exercice d'application

Construisez le bloc des dépenses pour le cycle primaire dans le pays X sur la base des informations suivantes :

- * Année de base : 2001
- * Période de projection : 2002-2015
- * PIB de 2001 7 500 milliards de F
- * Taux moyen attendu de croissance annuel en volume du PIB : 5,5 %
- * Population de 2001 22 millions
- * Taux attendu moyen annuel de croissance 2,3 %

| | |
|--|------------------------|
| * Population scolarisable de 2001 | 3,5 millions |
| * Taux attendu moyen annuel de croissance | 3% |
| * Taux d'accès au CP1 en 2001 | 80% |
| * Cible 2007 | 100% |
| * Taux d'accès au CM2 en 2001 | 50% |
| * Cible 2015 | 100% |
| * % de redoublants en 2001 | 15% |
| * Cible 2007 | 10% |
| * Nombre d'élèves total en 2001 | 2 676 000 |
| * Nombre d'élèves du privé en 2001 | 187 000 |
| * Cible 2015 pour le % d'élèves dans le privé | 10% |
| * Nombre d'enseignants publics de catégorie 1 en 2001 | 20 000 |
| * Nombre d'enseignants publics de catégorie 2 en 2001 | 20 000 |
| * Cible 2015 pour le rapport élèves-maîtres dans le public | 40 |
| * Salaire moyen annuel catégorie 1 en 2001 | 1 700 000 F |
| * Catégorie 1 en extinction, taux de déperdition | 3% |
| * Salaire moyen catégorie 1 reste constant en unités de PIB/tête sur 2002-2015 | |
| * Salaire moyen annuel catégorie 2 en 2001 | 800 000 F |
| * Cible 2015 de salaire moyen catégorie 2 | 3,5 PIB/tête |
| * Dépenses courantes hors salaires enseignants en 2001 | 15 milliards de F |
| * Cible 2015 des dépenses hors salaires enseignants | 50% du coût enseignant |
| * Subvention pour l'enseignement privé en 2001 | 1,9 milliards de F |
| * Cible 2015 pour la subvention à l'enseignement privé | 20 000 F/élève |
| * Nombre d'enseignants par salle de classe | 1,0 |
| * Nombre de salles de classe en 2001 | 40 000 |
| * Coût unitaire d'une salle de classe | 8 millions de F |

IV. Construction du bloc de dépenses pour les autres niveaux d'enseignement

Plusieurs cas peuvent être considérés :

IV.1 Les deux cycles du secondaire général

On peut globalement suivre les mêmes principes et modalités que pour le niveau primaire, mais avec deux spécificités :

IV.1.1 L'entrée dans le module se fait sur la base du taux de transition inter cycles qui rapporte les nouveaux entrants de la première année du secondaire 1 au cours de l'année (t), au nombre des non-redoublants de la dernière classe primaire au cours de l'année (t-1). Idem pour la transition entre cycles 1 et 2 du secondaire.

IV.1.2 Pour le nombre des enseignants (NE) dans le public, au lieu de le calculer comme le rapport du nombre des élèves scolarisés (NEL) et du rapport élèves-maîtres (REM), il est utile de faire apparaître en outre le nombre des divisions (ND), et respectivement le temps d'enseignement des élèves (TEE) et de service des enseignants (TSE) par semaine. Ces différentes grandeurs sont liées par les relations suivantes :

$$1) \quad NE = ND \times [TEE / TSE]$$

Parmi l'ensemble de ces grandeurs, on connaît pour l'année de base, le nombre des élèves scolarisés, le nombre des enseignants employés et par conséquent le rapport élèves-maîtres. On connaît aussi le nombre des divisions; on connaît par conséquent le nombre moyen d'élèves par division, grandeur qui a davantage de contenu pédagogique que le rapport élèves-maîtres car, au niveau secondaire, on utilise généralement des enseignants spécialisés qui enseignent à plusieurs classes (les élèves d'une classe ayant eux-mêmes plusieurs enseignants). On suppose qu'on connaît enfin, le temps moyen d'enseignement des élèves compte tenu des indications sur les programmes. L'identité 1) peut être transformée pour calculer la valeur observée de TSE :

$$TSE = TEE \times [ND / NE]$$

Il est alors intéressant de calculer la valeur observée de TSE (temps de service effectif moyen des enseignants) et de la comparer avec le temps de service que les enseignants du cycle d'enseignement concerné sont supposés faire sur la base de leur statut. Il peut arriver (pour des raisons diverses) que les enseignants ne fassent en moyenne qu'une fraction de leur temps de service statutaire et qu'il soit pertinent d'envisager (par des mesures à examiner en marge du modèle) une augmentation progressive de la durée effective de service pour se rapprocher davantage du temps prévu statutairement (amélioration du taux d'utilisation des enseignants). Si on trouve que le temps de service effectif est sensiblement inférieur au temps statutaire, il devient sans doute important de porter l'analyse au niveau des établissements (analyse des sur,

ou sous dotation en personnels, économies d'échelles dans la production d'enseignement secondaire), et des matières enseignées

Dans la modélisation, après avoir projeté le nombre des élèves scolarisés dans le public, on projette le nombre des élèves par divisions (sur la base du chiffre de l'année initiale et de la valeur cible prévue pour la fin de la période de projection). Ensuite, on projette le nombre d'heures de service des enseignants ; on peut alors calculer le nombre des enseignants requis pour assurer les services éducatifs aux élèves compte tenu i) de leur nombre, ii) de l'évolution prévue du rapport élèves-divisions (et donc du nombre de divisions) et iii) de l'évolution projetée du temps d'utilisation des enseignants (et du temps d'enseignement, qui lui-même peut être projeté si on pense qu'il pourrait être pertinent de le modifier).

IV.2 Les autres niveaux : préscolaire, technique et supérieur

Pour ces niveaux d'enseignement, il est généralement utile de suivre une approche différente de celle suivie pour le primaire et du secondaire. Il en est notamment ainsi parce que l'organisation même des études diffère et que la structuration des catégories de dépenses présente des spécificités. Cela étant dit, une base de calcul reste i) la détermination du nombre des élèves ou étudiants concernés, éventuellement dans tel ou tel type d'études ou de structures, et ii) l'identification des activités mises en place pour ces élèves et les coûts afférents à ces activités

Chacun de ces niveaux peut faire l'objet d'un modèle ayant largement son autonomie, même s'il est pertinent que certaines liaisons existent avec le modèle sectoriel éventuellement pour ce qui concerne les populations concernées et surtout pour les aspects financiers qui doivent être consolidés avec les autres niveaux d'enseignement. Nous donnons ici un exemple pour le préscolaire et pour le supérieur.

IV.2.1 Enseignement préscolaire

Il peut être utile de mentionner que la Banque Mondiale a proposé un modèle de simulation financière pour aider les pays à définir leur politique pour la petite enfance dans un cadre financièrement contrôlé, l'enseignement préscolaire étant une composante de cette politique plus globale. Nous empruntons ici des éléments constitutifs de modèle pour proposer une structure de modélisation réduite pour ce niveau d'enseignement ; il ne s'agit bien sûr que d'un exemple, des spécifications alternatives ou complémentaires étant bien sûr possibles.

Le tableau IV.1, ci-après, propose une structure possible pour le bloc des dépenses courantes concernant le préscolaire. La première ligne est ici pour mémoire; elle reprend la ligne du bloc des ressources dans laquelle est calculé le PIB par habitant du pays. Les 2 lignes suivantes permettent de projeter la population d'âge 4 et 5 ans (on considère ici 2 années de scolarisation) sur la période de projection. Cela est réalisée à partir du chiffre de cette population estimé pour l'année de base et du % de croissance annuel anticipé pour cette population

Tableau IV.1 : La structure d'un module possible pour l'enseignement préscolaire

| | Année de Projection | 2015 | 2000 |
|----|--|--------|-------|
| 1 | PIB par habitant (UMN) | | |
| 2 | Population [4 – 5 ans] (milliers) | | 403 |
| 3 | Taux de croissance annuel anticipé population [4 – 5 ans] | 0.0149 | |
| 4 | Effectifs dans le système préscolaire formel privé (milliers) | | 5 |
| 5 | Effectifs dans le système préscolaire formel public (milliers) | | 23 |
| 6 | Effectifs dans le système préscolaire formel (milliers) | | 28 |
| 7 | Effectifs dans le système communautaire (milliers) | | 0 |
| 8 | Effectifs totaux dans le préscolaire (milliers) | | 28 |
| 9 | % Couverture globale de la population [4 – 5 ans] | 40 | 6.95 |
| 10 | Proportion des effectifs dans le système préscolaire formel (%) | 15 | 100 |
| 11 | Année au cours de laquelle les effectifs du formel représenteront la cible prévue en ligne 10 | 2010 | |
| 12 | Proportion des effectifs du système formel dans le privé (%) | 20 | 17.8 |
| 13 | Dépense publique par élève dans la formule communautaire (unités de PIB par tête) | 0.077 | 0.077 |
| 14 | Dépense publique par élève dans le préscolaire formel public (unités de PIB par tête) | 0.163 | 0.15 |
| 15 | Dépenses publiques courantes pour l'enseignement préscolaire formel public (millions UMN) | | 798.9 |
| 16 | Dépenses publiques courantes pour l'enseignement préscolaire communautaire (millions UMN) | | 0 |
| 17 | Dépenses publiques courantes totales pour l'enseignement préscolaires des enfants [4-5 ans] (millions UMN) | | 798.9 |

Les cinq lignes suivantes (4 à 8) donnent le chiffre des élèves scolarisés dans le préscolaire en distinguant le préscolaire formel, lui-même séparé entre public (23 000 élèves) et privé (5 000 élèves), et le préscolaire communautaire (il n'existe pas en 2000, mais cette formule pourrait être considérée pour contribuer au développement du système dans le futur). Les évolutions de ces effectifs sont contingentes des choix effectués dans les quatre lignes suivantes (lignes 9 à 12).

Concernant la couverture du sous-système d'enseignement préscolaire, quatre lignes sont utilisées : la première (ligne 9) indique le niveau actuel de couverture globale (6,95 %, rapport du nombre total des effectifs en 2000 et de la population d'âge scolaire correspondante à cette même date) ainsi que la cible anticipée pour 2015 (ici 40 %); sur la base de ces deux indications, il est possible de projeter, année par année sur la période considérée, la valeur du taux de couverture par application de la méthode déjà présentée. Deux décisions doivent ensuite être prise : la première consiste à déterminer quelle proportion des effectifs préscolarisés le sera dans une structure formelle et en quelle année cet objectif devrait être réalisé; ici, on a supposé que le préscolaire formel représenterait 15 % en 2010. Par complémentarité, cela veut dire que le préscolaire communautaire représenterait 85 % (100-15) des effectifs totaux scolarisés dans le préscolaire en 2010. Enfin, la ligne 12 s'intéresse à la place de l'enseignement privé au sein du préscolaire formel. En 2000, 17,8 % des effectifs scolarisés dans le préscolaire formel le sont dans le privé (5 000 / 28 000), et il est anticipé que cette proportion évolue progressivement pour se situer au niveau de 20 % à l'horizon de la période de simulation (la part des élèves scolarisés dans le préscolaire public est le complément à 1).

Sur la base de ces dernières informations, on peut alors calculer, pour chaque année de la période de projection, les effectifs totaux scolarisés dans le préscolaire (ligne 7); ils sont calculés comme le produit du nombre des enfants d'âge scolaire (ligne 2) et de la couverture globale du système (ligne 9). Les effectifs scolarisés dans le système préscolaire formel (ligne 6) sont ensuite calculés comme le produit du système formel (ligne 10) et ceux du système communautaire calculés comme la différence entre les effectifs scolarisés totaux (ligne 8) et les effectifs scolarisés dans le système préscolaire formel (ligne 6). Puis, les effectifs scolarisés dans le préscolaire formel privé (ligne 4) sont calculés comme le produit des effectifs scolarisés dans l'enseignement préscolaire formel (ligne 6) et de la proportion de l'enseignement privé (ligne 12). Enfin, les effectifs du préscolaire formel public (ligne 5) sont calculés comme la différence entre les effectifs du préscolaire formel total (ligne 6) et de ceux scolarisés dans le préscolaire formel privé (ligne 4).

L'étape suivante consiste à projeter les coûts unitaires d'une part dans le préscolaire formel public (ligne 14) et dans le préscolaire communautaire (ligne 13) sur la base des valeurs pour l'année de base (pour le communautaire qui n'existe pas pour l'année de base, on affecte la valeur cible à l'année de base) et pour l'année cible; les valeurs pour l'année cible doivent faire l'objet d'une analyse séparée sur les modes d'organisation des deux formules et des coûts unitaires qui leur sont associés. Une fois ce travail fait, on peut directement calculer le montant des dépenses publiques pour les deux segments du système (préscolaire formel public et préscolaire selon la formule communautaire) par multiplication de leurs effectifs et de leurs coûts unitaires respectifs (lignes 15 et 16). Enfin la ligne 17 consolide par addition les valeurs des lignes 13 et 14 pour la détermination du volume des dépenses récurrentes totales pour la scolarisation préscolaire compte tenu des hypothèses de couverture du système, de distribution des modalités de mise en œuvre et du niveau des dépenses publiques unitaires attachées à chacune d'entre elles.

IV.2.1 Enseignement supérieur

Comme pour le préscolaire, il est important de commencer par identifier quelles sont les modalités, formules ou particularités qu'il peut être intéressant de distinguer, parce qu'elles correspondent à des options politiques ou à des coûts différents : on peut par exemple distinguer l'enseignement et la recherche; on peut aussi distinguer des enseignements présentiels et des enseignements à distance, des formations organisées dans un cadre public et des formations privées (subventionnées ou non), des enseignements technologiques, scientifiques et littéraires, des dépenses de nature pédagogique et celles de nature sociale, des formations dans le pays et les formations à l'étranger, ... Pour chacune de ces options, il convient aussi de déterminer combien d'étudiants sont (et seront susceptibles d'être dans le futur) concernés, et quelles sont les dépenses unitaires qui leur sont associées. Pour ces raisons, la définition du bloc du supérieur est spécifique à chaque pays et aux besoins correspondants à la variété des options potentielles considérées. Le tableau IV.2 n'est donc qu'un exemple de structure possible. Le bloc décrit ci-après ne concerne que les dépenses courantes.

Tableau IV.2 : La structure d'un module possible pour l'enseignement supérieur

| | Année de Projection | 2015 | 2000 |
|----|---|---------|---------|
| 1 | PIB par habitant (UMN) | | 227 376 |
| 2 | Nombre d'étudiants enseignement professionnel court tertiaire public | 4 000 | 2 400 |
| 3 | Nombre d'étudiants enseignement professionnel court secondaire public | 5 000 | 1 600 |
| 4 | Nombre d'étudiants enseignement universitaire scientifique et technologique public | 30 000 | 20 000 |
| 5 | Nombre d'étudiants enseignement universitaire littéraire et juridique public | 40 000 | 45 000 |
| 6 | Nombre d'étudiants enseignement à distance | 24 000 | 2 000 |
| 7 | Nombre d'étudiants boursiers à l'étranger | 2 000 | 3 000 |
| 8 | Nombre d'étudiants enseignement supérieur privé | 15 000 | 6 000 |
| 9 | Nombre total d'étudiants | 120 000 | 80 000 |
| 10 | Coût unitaire pédagogique enseignement professionnel court tertiaire public (PIB/tête) | 1.00 | 1.00 |
| 11 | Coût unitaire pédagogique enseignement professionnel court secondaire public (PIB/tête) | 2.80 | 2.80 |
| 12 | Coût unitaire pédagogique enseignement universitaire scientifique et technologique public (PIB/tête) | 3.00 | 1.90 |
| 13 | Coût unitaire pédagogique enseignement universitaire littéraire et juridique public (PIB/tête) | 1.00 | 0.60 |
| 14 | Coût unitaire pédagogique enseignement à distance (PIB/tête) | 0.60 | 0.35 |
| 15 | Bourse unitaire étudiant à l'étranger (PIB/tête) | 6.30 | 6.30 |
| 16 | Subvention unitaire moyenne par étudiant dans le privé (PIB/tête) | 0.40 | 0 |
| 17 | Dépenses pédagogiques enseignement professionnel court tertiaire public (millions UMN) | | 546 |
| 18 | Dépenses pédagogiques enseignement professionnel court secondaire public (millions UMN) | | 1 019 |
| 19 | Dépenses pédagogiques enseignement professionnel court public (millions UMN) | | 1 564 |
| 20 | Dépenses pédagogiques enseignement universitaire scientifique et technologique public (millions UMN) | | 8 640 |
| 21 | Dépenses pédagogiques enseignement universitaire littéraire et juridique public (millions UMN) | | 6 139 |
| 22 | Dépenses pédagogiques enseignement universitaire public (millions UMN) | | 14 779 |
| 23 | Dépenses pédagogiques enseignement à distance (millions UMN) | | 159 |
| 24 | Dépenses pédagogiques totales études dans le pays (millions UMN) | | 16 503 |
| 25 | Dépenses pour les boursiers à l'étranger (millions UMN) | | 4 297 |
| 26 | Aide sociale par étudiant études dans le pays (PIB/tête) | 1.5 | 1.5 |
| 27 | Nombre d'étudiants boursiers dans les pays | | 20 000 |
| 28 | % étudiants éligibles à l'aide sociale dans le pays | 20 | 26.7 |
| 29 | Dépenses aides sociales études dans le pays (millions UMN) | | 6 821 |
| 30 | % dépenses pédagogiques de l'enseignement supérieur pour la formation des enseignants des universités | 3% | 0 |
| 31 | Fonds d'appui à la formation des enseignants des universités publiques (millions UMN) | | 0 |
| 32 | % dépenses pédagogiques de l'enseignement supérieur pour la recherche | 8% | 0 |
| 33 | Fonds d'appui à la recherche dans universités (millions UMN) | | 0 |
| 34 | Subvention à l'enseignement supérieur privé (millions UMN) | | 0 |
| 35 | Dépenses courantes totales enseignement supérieur et la recherche (millions UMN) | | 27 621 |

La colonne pour l'année de base correspond aux effectifs d'étudiants dans les différents segments de l'enseignement supérieur au cours de l'année 2000 (colonnes 2 à 9), ainsi qu'aux dépenses publiques constatées pour chacun d'entre eux (lignes 17 à 24). Ainsi, le pays compte-t-

il 80 000 étudiants qui se répartissent en 6 000 dans le privé et 74 000 dans le public. Au sein de ce dernier, on compte 4 000 étudiants dans les formations professionnelles courtes (2 400 dans les formations tertiaires et 1 600 dans les formations secondaires), 65 000 étudiants dans les enseignements longs (20 000 dans des disciplines scientifiques et technologiques et 45 000 dans les disciplines littéraires et juridiques), 2 000 étudiants dans une formule d'enseignement à distance, alors que 3 000 sont des boursiers du gouvernement pour des études à l'étranger. 20 000 étudiants (ligne 27) reçoivent une aide sociale pendant leurs études.

Une analyse des dépenses publiques pour l'enseignement supérieur au cours de cette même année donne la masse budgétaire totale pour le sous-secteur (27,621 milliards UMN), ainsi que sa répartition estimée entre les différents types de formation et types de dépenses, dont l'aide sociale (ligne 29) et les bourses pour les étudiants à l'étranger (ligne 25). Sur cette base, et en référence aux effectifs correspondants, on peut alors calculer les différents coûts unitaires moyens (rapport des masses budgétaires et des effectifs) pour chaque type d'études; ils sont exprimés en unités de PIB par tête du pays (lignes 10 à 14). De même sont calculées les valeurs de l'aide sociale par étudiant bénéficiaire (ligne 26), de l'appui moyen par étudiant dans le privé¹¹ (ligne 16) et de la bourse moyenne pour les étudiants boursiers à l'étranger (ligne 15).

Pour définir les valeurs cibles pour l'année 2015, il convient de présenter les politiques qu'il est envisagé de suivre au cours des années à venir. De façon général, le pays envisage une politique ambitieuse pour son enseignement supérieur; elle est décrite ci-après :

* Sur le plan de la couverture quantitative du système, les perspectives sont de conserver à peu près le même nombre d'étudiants pour 100 000 habitants qu'en 2000; compte tenu de l'accroissement démographique anticipé, le nombre total des étudiants pourrait ainsi se situer autour de 120 000.

* Il est anticipé une politique volontariste forte concernant la distribution des effectifs entre les différents types d'études, manifestant une ambition claire de diversification des formations et des modes par lesquelles les formations sont dispensées : i) intensification des formations professionnelles courtes, notamment secondaires (de 2400 à 4000 dans le tertiaire et de 1600 à 5000 dans le secondaire); ii) développement des formations universitaires scientifiques et technologiques (de 20 000 à 30 000 étudiants) en insistant sur ces dernières; iii) limitation des effectifs dans les formations littéraires, juridiques et économiques (de 45 000 à 40 000 étudiants); iv) développement très substantiel des effectifs scolarisés dans la formule d'enseignement à distance (de 2000 à 24 000 étudiants), v) développement de l'enseignement supérieur privé (de 6000 à 15 000 étudiants), notamment en conséquence d'un subventionnement public limité des formations dispensées dans ces établissements (0,4 fois le PIB par habitant par étudiant dans un cycle universitaire privée accrédité); et vi) limitation du nombre des étudiants boursiers faisant des études supérieures à l'étranger (de 3000 à 2000 étudiants) pour lesquels le niveau actuel de la bourse, exprimé en unités de PIB par tête du pays (6,3), est maintenu.

¹¹. Il est nul dans le cas considéré car aucune subvention n'est accordée, en 2000, à ce type d'enseignement.

* Outre ces objectifs en termes de quantité, la politique envisagée vise à améliorer les conditions d'enseignement dans un certain nombre de formations. Pour ce faire, des évolutions sont envisagées dans le niveau des dépenses par étudiants dans ces formations : i) maintien du niveau actuel de coût unitaire dans le supérieur professionnel court; ii) amélioration substantielle des dépenses par étudiant dans les formations universitaires, notamment dans les formations scientifiques et technologiques (de 1,90 à 3,0 fois le PIB par habitant). Dans les formations littéraires, juridiques et économiques pour lesquelles une certaine professionnalisation est aussi envisagée, il est anticipé que la dépense moyenne par étudiant passe de 0,60 fois le PIB par tête en 2000 à une fois le PIB par tête en 2015. Enfin, la formation à distance, outre le fait qu'elle va profiter de notables économies d'échelle dues à l'augmentation de ses effectifs, voit aussi son coût unitaire autoriser une amélioration forte des services rendus.

* Deux nouveautés sont par ailleurs introduites : i) la première vise à créer un fonds qui facilitent la formation initiale des jeunes enseignants-chercheurs à l'université ainsi que la formation continue de ceux qui sont en cours de carrière. Ce fonds est supposé être abondé sous forme d'une proportion (choisie ici à 3 %) des dépenses pédagogiques totales de l'enseignement supérieur ; et ii) la seconde consiste à créer un fonds pour la promotion de la recherche universitaire; il est également supposé être abondé sous forme d'une proportion (choisie ici à 8 %) des dépenses pédagogiques totales de l'enseignement supérieur.

* Enfin, concernant la politique d'aide sociale aux étudiants, la valeur du montant de l'aide par étudiant bénéficiaire est maintenu (1,5 fois le PIB par habitant du pays) mais la proportion des étudiants bénéficiaires au sein de la population des étudiants faisant des études dans le pays, hors enseignement à distance, est réduit de 26,7 à 20 %.

Sur la base de ces indications sur la politique envisagée par le pays d'ici l'année 2015, vous pouvez effectuer les projections des effectifs étudiants dans chacune des formations (y compris celle de la proportion de boursiers dans les institutions nationales et celle du nombre des boursiers à l'étranger); procédez aussi aux projections du coût unitaire (y compris de la subvention unitaire pour l'enseignement privé et celles de la proportion des dépenses pédagogiques totales pour les deux fonds d'appui à l'enseignement supérieur). Pour chacun de ces grandeurs, on envisage des évolutions graduelles linéaires entre les situations observées en 2000 et celles ciblées pour 2015. Sur la base des ces projections et de l'évolution de la valeur estimée du PIB par habitant (bloc de ressources), faites le calcul de l'évolution des différents postes de dépenses courantes pour l'enseignement supérieur entre 2000 et 2015.

IV.2.3 Exercice d'application concernant l'enseignement technique

Dans l'esprit de la discussion des politiques proposée pour l'enseignement supérieur et de leur transcription dans la structure de modélisation, essayer de structurer un bloc pour l'enseignement technique et professionnel. Il pourrait être utile de distinguer i) les formations secondaires et les formations tertiaires, ii) le public et le privé comme agents de production des services de

formation, iii) les formations classiques dans des établissements ou des centres formels et les formations type apprentissage ou en alternance; iv) les formations initiales et les formations continues. Par ailleurs, il peut être pertinent de laisser au système une souplesse suffisante pour s'adapter aux variations et aux évolutions sur le marché du travail telles qu'on peut les constater dans un observatoire de l'insertion professionnelle.

Décrivez le système existant ainsi que les formules nouvelles éventuellement à considérer. Organisez votre travail dans une structure autorisant la modélisation; définissez les objectifs ciblés et construisez les projections.

V. Consolidation d'un modèle sectoriel global : gaps de financement et arbitrages

On suppose maintenant que le travail de construction des différents blocs a été fait (structure, estimations pour l'année de base, identification des différents éléments de politique éducative et transcription dans les paramètres cibles, et projections/calcul des différentes lignes du modèle sur la période prévue) et qu'on dispose ainsi du modèle global pour le secteur.

On commence souvent par fixer chacun des paramètres à des valeurs qui apparaissent raisonnables dans la perspective de réaliser à l'horizon du programme, tant en quantité qu'en qualité, un système qui correspond plus ou moins à ce qui apparaît souhaitable aux décideurs politiques du pays. A ce stade, on reste réaliste certes (par exemple, on ne propose pas qu'il y ait 20 élèves par classe pour un pays à faible revenu dans lequel seulement la moitié des enfants d'âge scolaire est effectivement à l'école), mais on ne se contraint pas à faire des priorités douloureuses.

Cette première étape sert à initialiser le processus de simulation. On est en effet souvent confronté à ce stade du travail à une situation dans laquelle la totalité des dépenses (même si on se limite aux dépenses courantes) excède le volume des ressources publiques susceptibles d'être mobilisées. On s'engage alors vers l'identification de priorités pour une convergence progressive vers une situation dans laquelle les dépenses seraient plus ou moins égales aux ressources, même en prenant en compte les éventuelles possibilités de financement par l'aide extérieure.

Pour établir ces priorités, il est intéressant de distinguer les éléments qui concernent la «quantité» (le nombre des élèves scolarisés aux différents niveaux et dans les différents types de structures utilisées) et la «qualité» des services offerts. Sur le plan de la quantité, une question importante est d'identifier les niveaux et les types de structures qui sont clairement prioritaires et ceux qui le sont moins. Par exemple, des pays confrontés à ces questions ont parfois identifié le primaire, le technique et le supérieur comme des niveaux à protéger (même si des aménagements sont envisagés), alors que c'est plutôt sur le préscolaire ou le secondaire que les ajustements devraient se faire. Sur le plan de la qualité, on peut être guidé vers l'identification de priorités en gardant à l'esprit les arguments type coût-efficacité sur la base des informations mobilisées dans

l'analyse sectorielle qui a normalement précédé l'estimation du modèle de simulation. Quels sont les coûts additionnels, par exemple à utiliser des enseignants plus qualifiés ou des tailles de classe plus réduites, ainsi que les bénéfices qui leur sont associés en termes de meilleurs apprentissages des élèves ? Quelles sont aussi les voies alternatives en termes de production des services éducatifs : rôle de l'enseignement privé et de son éventuel appui par l'Etat dans le secondaire ou le préscolaire; rôle des formules communautaires pour les services pour la petite enfance; rôle de l'apprentissage et des formules par alternance pour l'enseignement technique et la formation professionnelle, ...

Un autre aspect intéressant pour converger vers la définition de la politique éducative du pays concerne la dimension de la faisabilité des actions concrètes impliquées par la première étape du processus. Par exemple, on a souvent observé qu'indépendamment des aspects financiers, il pouvait être difficile de construire les infrastructures et de recruter les enseignants dans le premier cycle primaire si ses effectifs devaient être multiplié par 4 en 10 ans.

Annexe 1 : Extraits de l'aide Excel

REFERENCE AUX CELLULES

À propos des références de cellules et de plages

Une référence identifie une cellule ou une plage de cellules d'une feuille de calcul et indique à Excel où trouver les valeurs ou les données à utiliser dans une formule. Les références vous permettent d'utiliser dans une formule des données situées en différents endroits d'une feuille de calcul ou d'utiliser la valeur d'une cellule dans plusieurs formules. Vous pouvez aussi faire référence à des cellules situées sur d'autres feuilles du même classeur, à d'autres classeurs ou à des données appartenant à d'autres programmes. Les références à des cellules contenues dans d'autres classeurs sont appelées des références externes.

Références relatives et absolues

Selon la tâche que vous voulez réaliser avec Excel, vous pouvez utiliser soit des références relatives, c'est-à-dire des références relatives à la position de la formule, soit des références absolues qui font toujours référence à des cellules situées au même emplacement. Si la lettre et/ou le numéro sont précédés d'un signe dollar, par exemple $\$A\1 , la ligne et/ou la colonne possèdent une référence absolue. Les références relatives s'adaptent automatiquement lorsque vous les copiez, ce qui n'est pas le cas des références absolues.

Références relatives

Lorsque vous créez une formule, les références de cellules ou de plages de cellules sont généralement basées sur leur position par rapport à la cellule qui contient la formule. Dans l'exemple suivant, la cellule B6 contient la formule $=A5$; Microsoft Excel recherche la valeur située une cellule au-dessus et une cellule à gauche de la cellule B6. Il s'agit là d'une référence relative.

Lorsque vous copiez une référence utilisant des références relatives, Excel ajuste automatiquement les références contenues dans la formule collée pour faire référence aux différentes cellules par rapport à la position de la formule. Dans l'exemple suivant, la formule de la cellule B6, $=A5$, qui se trouve une cellule au-dessus et une cellule à gauche de B6 a été copiée dans la cellule B7. Excel a ajusté la formule de la cellule B7 en la changeant en $=A6$, qui fait référence à la cellule située une cellule au-dessus et une cellule à gauche de la cellule B7.

Références absolues

Si vous ne voulez pas que Excel ajuste les références lorsque vous copiez une formule dans une autre cellule, utilisez une référence absolue. Par exemple, si votre formule multiplie la cellule A5 par la cellule C1 ($=A5*C1$) et que vous la copiez dans une autre cellule, Excel ajuste les deux références. Vous pouvez créer une référence absolue en plaçant le signe \$ avant les éléments de la référence qui ne doivent pas être modifiés. Par exemple, pour créer une référence absolue à la cellule C1, ajoutez les signes \$ à la formule comme indiqué : $=A5*\$C\1

Changement des références relatives en références absolues

Si vous avez créé une formule et que vous souhaitez changer les références relatives en références absolues (et vice-versa), sélectionnez la cellule qui contient la formule. Dans la barre de formule, sélectionnez la référence que vous souhaitez modifier, puis appuyez sur F4. À chaque fois que vous appuyez sur F4, Excel passe d'une combinaison à l'autre : colonne absolue et ligne absolue (par exemple, $\$C\1) ; colonne relative et ligne absolue (C\$1) ; colonne absolue et ligne relative (\$C1) ; enfin, colonne relative et ligne relative (C1). Par exemple, si vous sélectionnez l'adresse $\$A\1 dans une formule et que vous appuyez sur F4, la référence devient A\$1. Si vous appuyez une nouvelle fois sur F4, la référence devient \$A1, etc.

LA FONCTION SI

Utilisez la fonction SI pour effectuer un test conditionnel sur des valeurs et des formules.

Renvoie une valeur si la condition que vous spécifiez est VRAI et une autre valeur si cette valeur est FAUX.

Syntaxe

SI (test_logique ; valeur_si_vrai ; valeur_si_faux)

test_logique est toute valeur ou expression dont le résultat peut être VRAI ou FAUX. Par exemple, A10=100 est une expression logique ; si la valeur contenue dans la cellule A10 est égale à 100, le résultat de l'expression est VRAI. Dans le cas contraire, le résultat est FAUX. Cet argument peut utiliser n'importe quel opérateur de calcul par comparaison.

valeur_si_vrai est la valeur qui est renvoyée si le test logique est VRAI. Par exemple, si cet argument est la chaîne de texte "Cadre dans le budget" et si le résultat de l'argument du test logique est VRAI, la fonction SI affiche le texte "Cadre dans le budget". Si le résultat de l'argument test_logique est VRAI et si l'argument valeur_si_vrai est vide, il renvoie 0 (zéro). Pour afficher le mot VRAI, utilisez la valeur logique VRAI pour cet argument. L'argument valeur_si_vrai peut aussi être une autre formule.

valeur_si_faux est la valeur qui est renvoyée si le test logique est FAUX. Par exemple, si cet argument est la chaîne de texte "Dépasse le budget" et si le résultat de l'argument du test logique est FAUX, la fonction SI affiche le texte "Dépasse le budget". Si le résultat de l'argument test_logique est FAUX et si l'argument valeur_si_faux est omis (à savoir s'il n'y a pas de virgule derrière valeur_si_faux), la valeur logique FAUX est renvoyée. Si l'argument test_logique est FAUX et si l'argument valeur_si_faux est vide (à savoir s'il y a une virgule suivie de la parenthèse fermante derrière valeur_si_faux), alors la valeur 0 (zéro) est retournée. L'argument valeur_si_faux peut aussi être une autre formule.

Exemples

Sur une feuille de budget, une cellule A10 contient une formule permettant de calculer le budget actuel. Si le résultat de la formule de la cellule A10 est inférieur ou égal à 100, la fonction suivante affiche "Cadre dans le budget". Sinon, la fonction affiche "Dépasse le budget".

```
SI(A10<=100;"Cadre dans le budget";"Dépasse le budget")
```

Dans l'exemple suivant, si la valeur contenue dans la cellule A10 est 100, l'argument test_logique est VRAI et la valeur totale de la plage B5:B15 est calculée. Sinon, l'argument test_logique est FAUX et du texte vide ("") est renvoyé, laissant vide la cellule qui contient la fonction SI.

```
SI(A10=100;SOMME(B5:B15);"")
```

Supposons qu'une feuille de calcul contienne un état des dépenses réelles et prévues. Les cellules B2:B4 contiennent les "Dépenses réelles" pour janvier, février et mars, soit : 1 500, 500, 500. Les cellules C2:C4 contiennent les "Dépenses prévues" pour les mêmes périodes : 900, 900, 925.

Vous pouvez écrire une formule qui vérifie si vos dépenses sont supérieures au budget établi pour un mois donné et affiche un message à l'aide des formules suivantes :

```
SI(B2>C2;"Dépassement budget";"OK") égale "Dépassement budget"
```

```
SI(B3>C3;"Dépassement budget";"OK") égale "OK"
```

Annexe 2 : Liste des raccourcis-clavier Excel usuels

| Raccourcis | Action | |
|----------------------|---|---|
| Ctrl+x | Couper | |
| Ctrl+c | Copier | Vous pouvez également utiliser Ctrl+Insert |
| Ctrl+v | Coller | Dans ce cas vous utilisez Entrée pour coller |
| Ctrl+z | Annuler | |
| Ctrl+a | Tout sélectionner | |
| Ctrl+n | Nouveau | |
| Ctrl+o | Ouvrir | |
| Ctrl+p | Imprimer | |
| Ctrl+d | Recopier vers le bas | |
| Ctrl+r | Recopier vers la droite | |
| F1 | Appelle le compagnon ou ouvre l'aide en ligne | |
| F4 | Permute de la référence relative à la référence absolue | |
| F7 | Lance la correction orthographique | |
| F9 | Calcule l'ensemble des feuilles de tous les classeurs ouverts | |
| F10 | Active la barre de menus | |
| F12 | Ouvre la boîte de dialogue <i>Enregistrer sous</i> | |
| Maj + F5 ou Ctrl + f | Ouvre la boîte de dialogue <i>Rechercher</i> . | |
| Maj + F10 | Affiche le menu contextuel (clic-droit) | |
| Maj+F12 ou Ctrl + s | Enregistre | |
| Alt + Entrée | Commence une nouvelle ligne dans la même cellule | |
| Echap | Annule la saisie de données dans une cellule | |
| Entrée | Valide la saisie de données dans une cellule | |

Exercices d'application

Ex 1 :

- Démarrer le logiciel Excel
- Ouvrir un fichier Excel existant (applications-jours-1-2.xls)
- Enregistrer un fichier sous un nom donné à un emplacement donné
- Créer un nouveau fichier

Ex 2 : Mettre en forme la feuille

- Ajuster la taille des colonnes
- Centrer certaines cellules (colonne hypothèses et année de base, lignes années)
- Mettre les bordures
- Mettre le format % pour les cellules le nécessitant (taux de croissance, Pression fiscale, % Education)
- Ajuster le nombre de chiffres après la virgule (0 chiffre pour les entiers et 1 chiffre pour les pourcentages)
- Mettre les couleurs suivant une convention : vert pour la cellules de l'année de base et des cellules d'entrée de valeurs de base (qui ne contiennent pas de formule), orange pour la cellule de l'année cible et pour les valeurs cible, jaune pour les cellules d'hypothèse de taux de croissance annuel
- Mettre en gras et plus grosse police le titre du bloc
- Mettre en gras la ligne Total Ressources
- Supprimer les lignes 4 et 5
- Insérer une ligne entre la ligne des années et le titre du bloc (et remettre en blanc les cellules colorées créées)

Ex 3 :

Entrée d'une valeur

- Entrer 1000 dans la cellule B3 (1 million d'enfants d'âge scolaire)
- Entrer 700 dans la cellule B4 (700 000 enfants scolarisés)

Entrée d'une formule simple

- Entrer '=700/1000' dans la cellule B5

Entrée d'une formule faisant référence à des cellules

- Entrer '=B4/B3' dans la cellule B6

Utilisation d'une fonction

- Entrer '=somme(B9:B14)' dans la cellule B15

Utilisation d'une formule glissante (copier/coller)

- Calculer le total filles + garçons pour le CP1 dans la cellule D18
- Copier/coller la formule pour l'ensemble des niveaux (cellules D19 à D23)
- Calculer le TBS pour l'année 2002 dans la cellule B28

- Mettre en forme la cellule B28 (% , 1 chiffre après la virgule)
- Copier/Coller la formule pour les années 2003 à 2010 (cellules C28 à J28)

Ex 4 :

Ex 4.1 : Utilisation d'une cellule en référence absolue (ligne et colonne)

Calculer les dépenses par niveau d'enseignement de 2003 à 2010 en millions de US \$ de l'année de base, en utilisant :

- Les montants en millions de F CFA
- Le taux de change de l'année de base (cellule B4)

Ex 4.2 : Utilisation d'une cellule en référence absolue et relative

Calculer les pourcentages de répartition des dépenses par niveau d'enseignement pour chaque type de dépenses (courantes, capital et total) en :

- Entrant une formule appropriée (qui fonctionnera pour toutes les autres cellules) dans la cellule B36
- Copie-collant la cellule B36 dans toutes les autres

Ex 5 :

Ex 5.1 : Accroissement annuel régulier

Projeter la population globale jusqu'en 2010 sachant que:

- En 2002 (année de base), la population est de 1 000 000 d'habitants
- On suppose un accroissement régulier de 3% par an

Ex 5.2 : valeur cible à horizon donné (année horizon égale à l'année finale de projection)

Projeter le taux d'accès au CM2 jusqu'en 2010 sachant que :

- En 2002 (année de base), il vaut 50%
- On suppose une valeur cible de 80% en 2010

Ex 5.3 : valeur cible à horizon donné (année horizon différente de l'année finale de projection)

Projeter le taux d'accès au CP1 jusqu'en 2010 sachant que :

- En 2002 (année de base), il vaut 85%
- On suppose une valeur cible de **100% en 2007**
- On projette un maintien à 100% entre 2007 et 2010