



Office of the Superintendent of  
Financial Institutions Canada

Bureau du surintendant des  
institutions financières Canada

Office of the Chief Actuary

Bureau de l'actuaire en chef

# Évaluation actuarielle du Régime de pensions du Canada

Modéliser l'incertitude  
et  
Présenter adéquatement les résultats



*Séance 125 : Projections d'assurance sociale – Méthodes et modèles*  
*Jean-Claude Ménard*



OSFI  
BSIF

Canada 

# Table des matières

---

- Régime de pensions du Canada (RPC)
- Formule des flux de trésorerie
- Modèle démographique (projections de la population)
- Modèle économique (cotisations)
- Dépenses
- Actifs
- Présentation des résultats
- Normes de pratique de l'Association actuarielle internationale



# Régime de pensions du Canada

---

- En vigueur depuis le 1<sup>er</sup> janvier 1966.
- Régime national à prestation déterminées fondé sur les gains de carrière ajustés.
- Le RPC couvre presque tous les membres de la population active au Canada, y compris les employés et les travailleurs autonomes, de 18 à 70 ans ayant des gains d'emploi, à l'exception de ceux couverts par le Régime de rentes du Québec (RRQ).
- Il est financé par les cotisations des employés et des employeurs (12,5 millions de cotisants en 2009) et, éventuellement, par les revenus de placement.
- Il verse des prestations de retraite, d'invalidité, de survivant et de décès, ainsi que des prestations pour enfants (5,2 millions de bénéficiaires en 2009).



# Formule des flux de trésorerie

---

## Définitions

- $A_t$  : Actifs à la fin de l'année  $t$ .  
 $CF_t$  : Flux de trésorerie nets au cours de l'année  $t$   
 $I_t$  : Revenu de placement au cours de l'année  $t$   
 $Co_t$  : Revenu de cotisations au cours de l'année  $t$  (sauf le revenu d'intérêt)  
 $E_t$  : Dépenses au cours de l'année  $t$  (prestations + frais d'administration)  
 $i_t$  : Taux de rendement pour l'année  $t$

## Formules

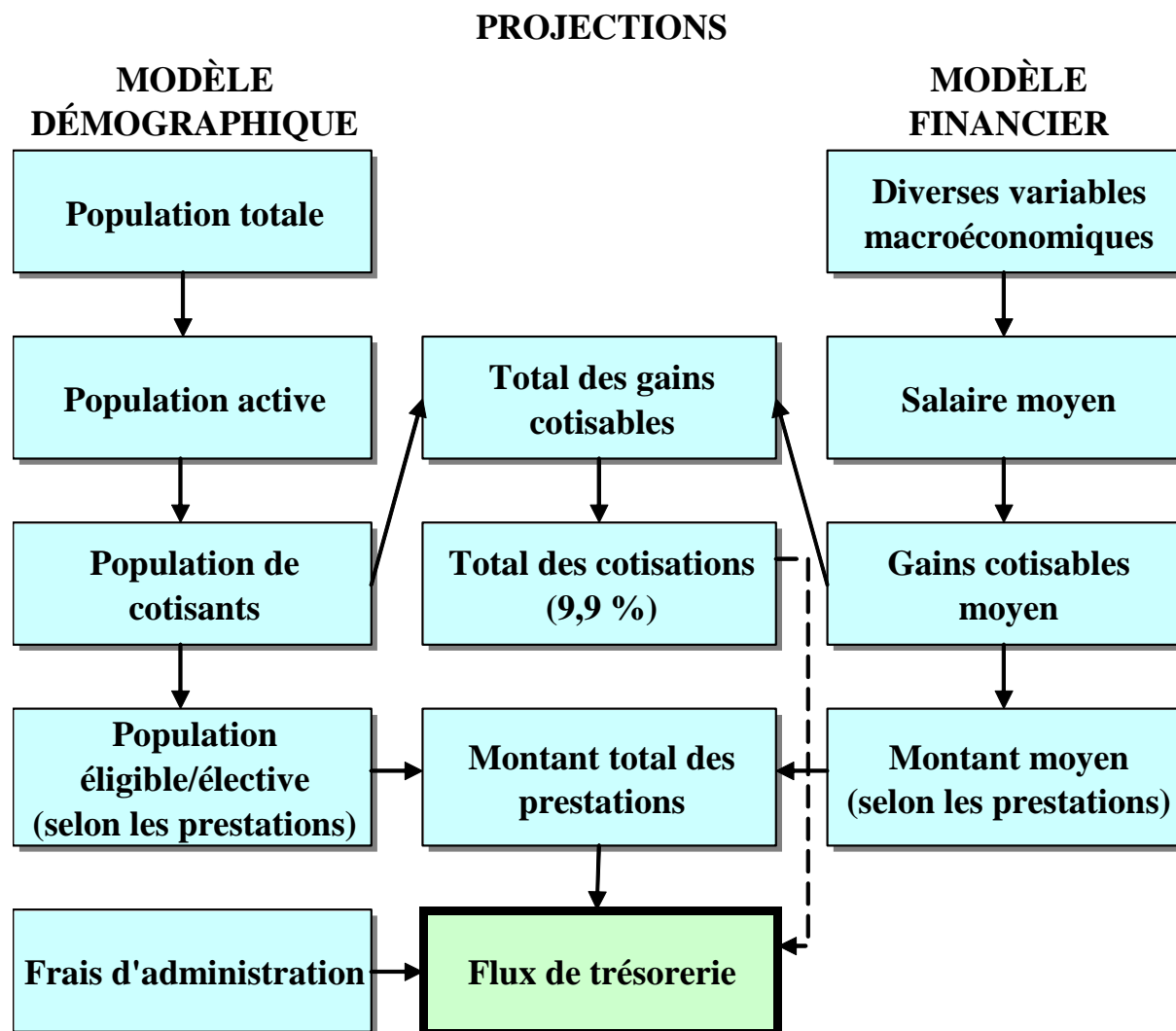
$$\begin{aligned} A_t &= A_{t-1} + Co_t + I_t - E_t \\ CF_t &= Co_t - E_t \end{aligned} \quad \Longrightarrow \quad A_t = A_{t-1} + CF_t + I_t$$

$$I_t = i_t A_{t-1} + [(1 + i_t)^{1/2} - 1] Co_t - [(1 + i_t)^{1/2} - 1] E_t$$

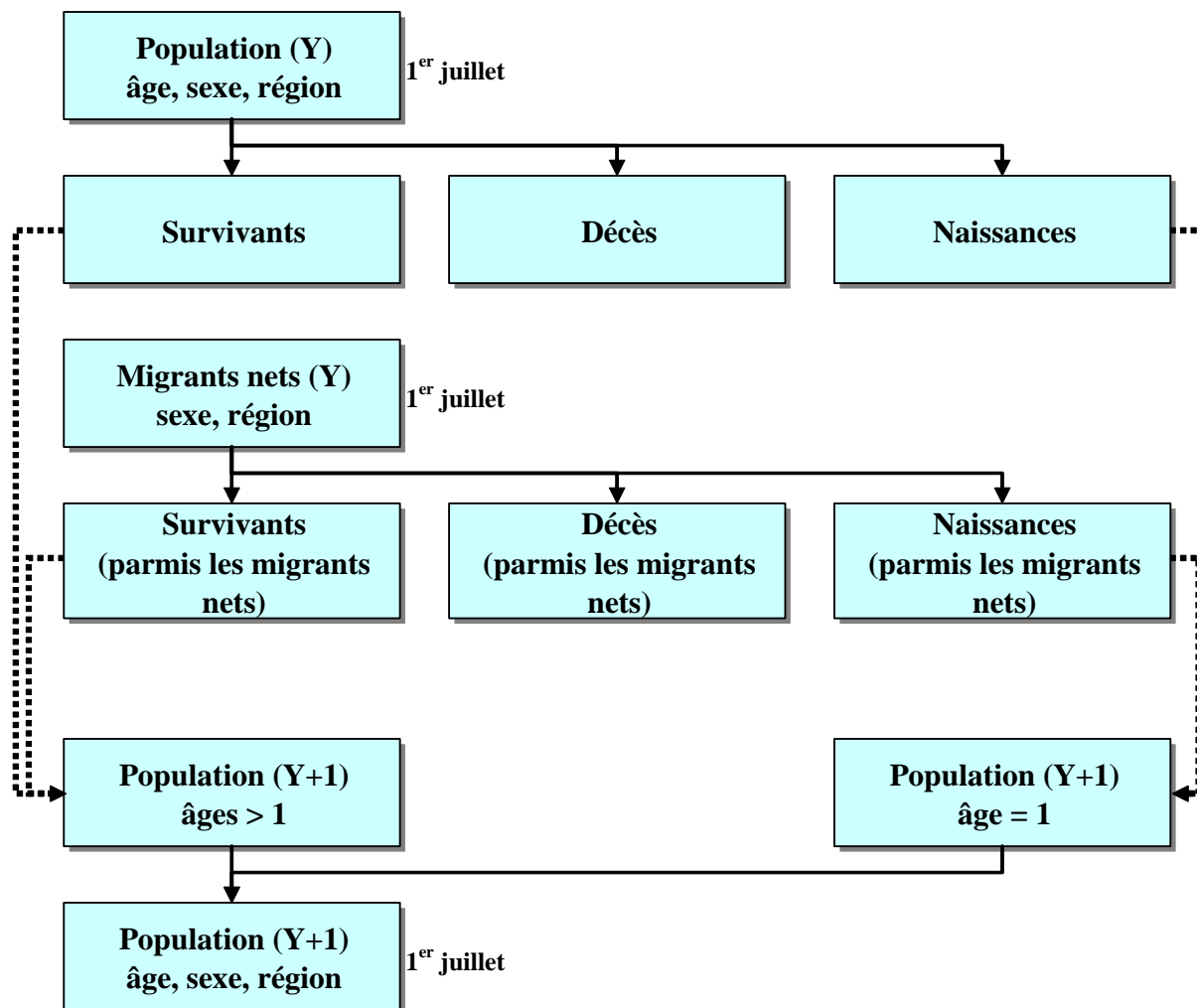
$$A_t = (1 + i_t) A_{t-1} + [(1 + i_t)^{1/2}] (Co_t - E_t) = (1 + i_t) A_{t-1} + [(1 + i_t)^{1/2}] CF_t$$



# Vue d'ensemble des flux de trésorerie



# Modèle démographique



## Principales hypothèses

- Mortalité
- Migration
- Fécondité



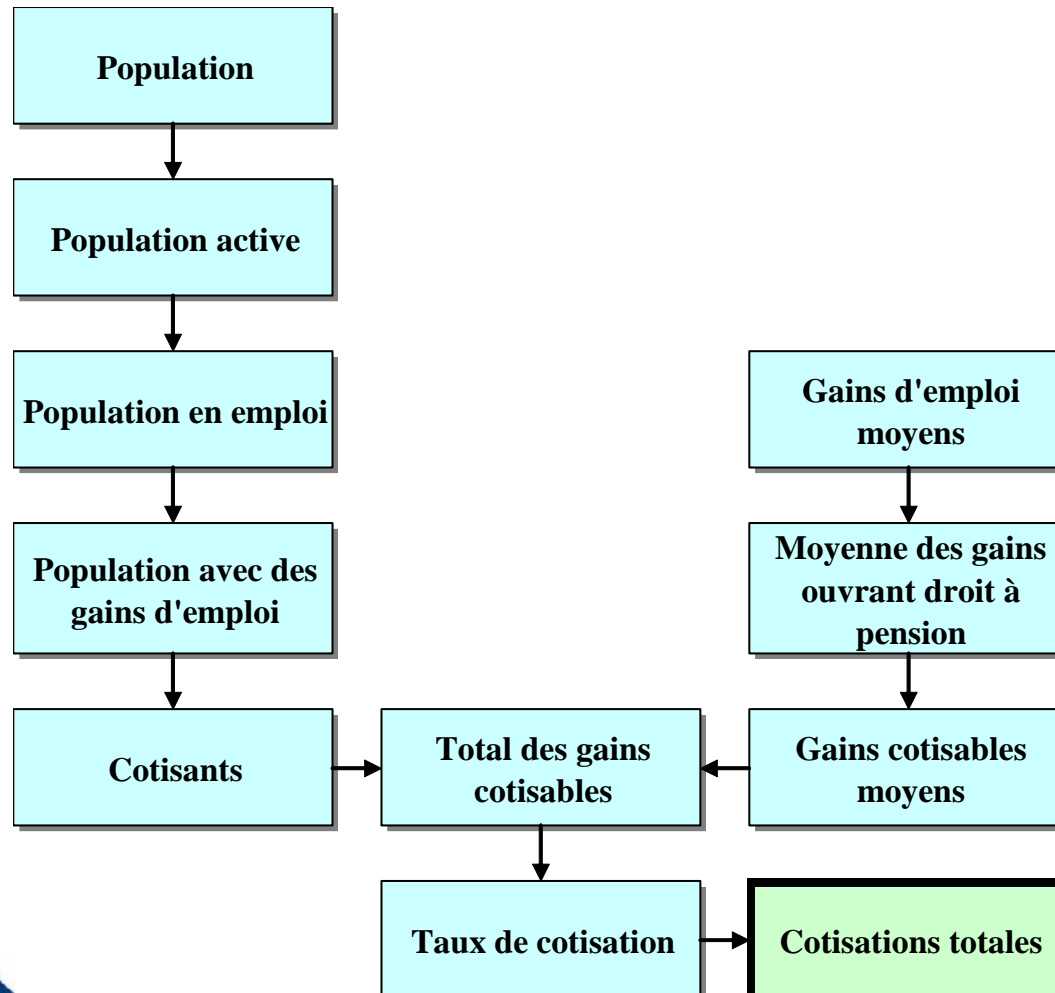
# Cotisations

---

- Le taux de cotisation du RPC s'applique aux gains annuels compris entre :
  - l'exemption de base de l'année (EBA), et
  - le maximum des gains annuels ouvrant droit à pension (MGAP).
- Les cotisations se fondent sur
  - les gains d'emploi provenant de salaires;
  - les gains tirés du travail autonome.
- L'employeur verse des cotisations équivalentes à celles de l'employé (4,95 %).
- Les travailleurs autonomes cotisent le total des deux, soit (9,9 %).



# Modèle des cotisations



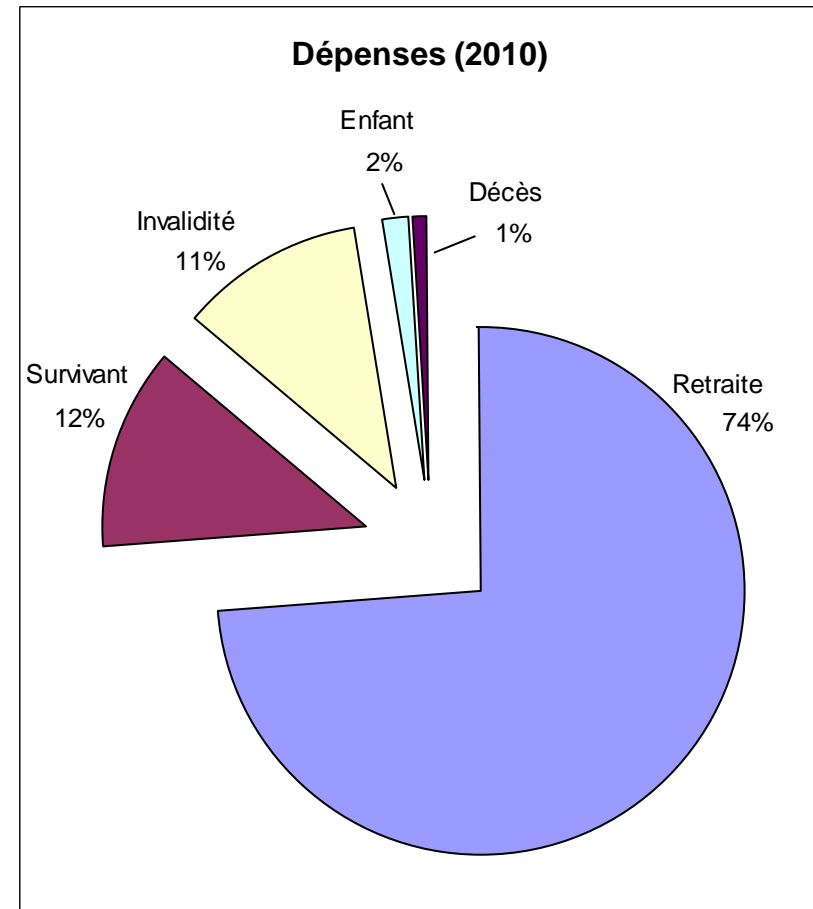
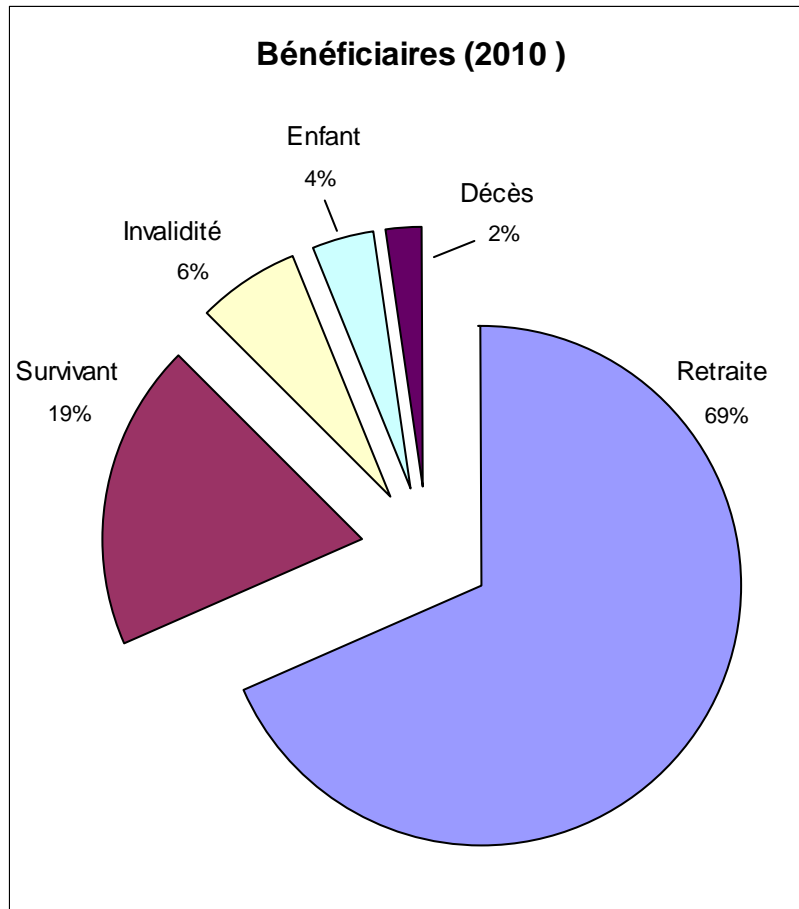
## Principales hypothèses

- Taux d'activité
- Taux de chômage
- Taux d'emploi
- Proportion de personnes avec gains d'emploi
- Proportion de cotisants
- Moyenne et total des gains d'emploi
- Moyenne et total des gains ouvrant droit à pension
- Moyenne et total des gains cotisables
- Distributions des personnes avec gains d'emploi et des gains (%)



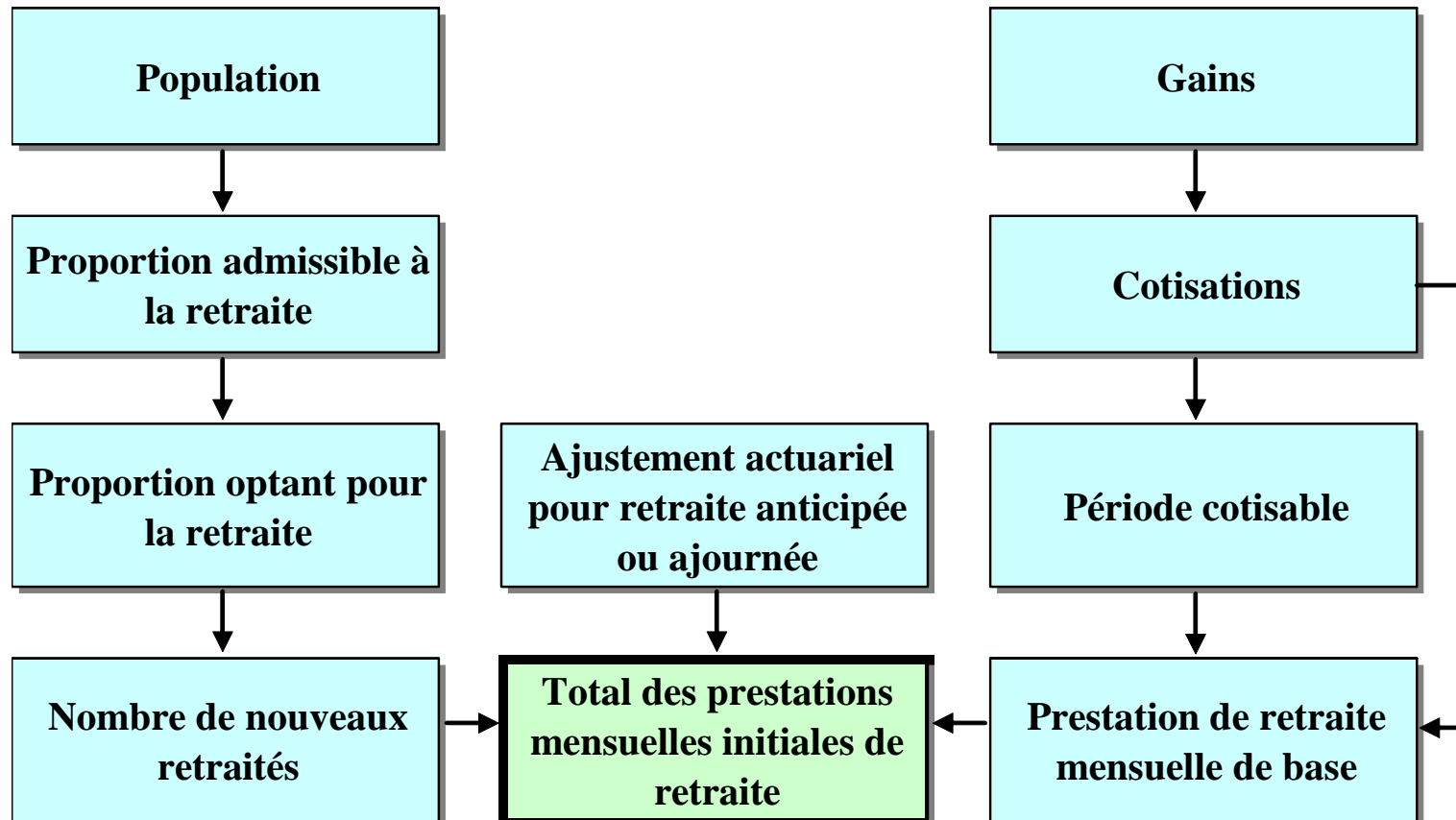


# Dépenses



Source : Rapport actuariel du RPC au 31 décembre 2006

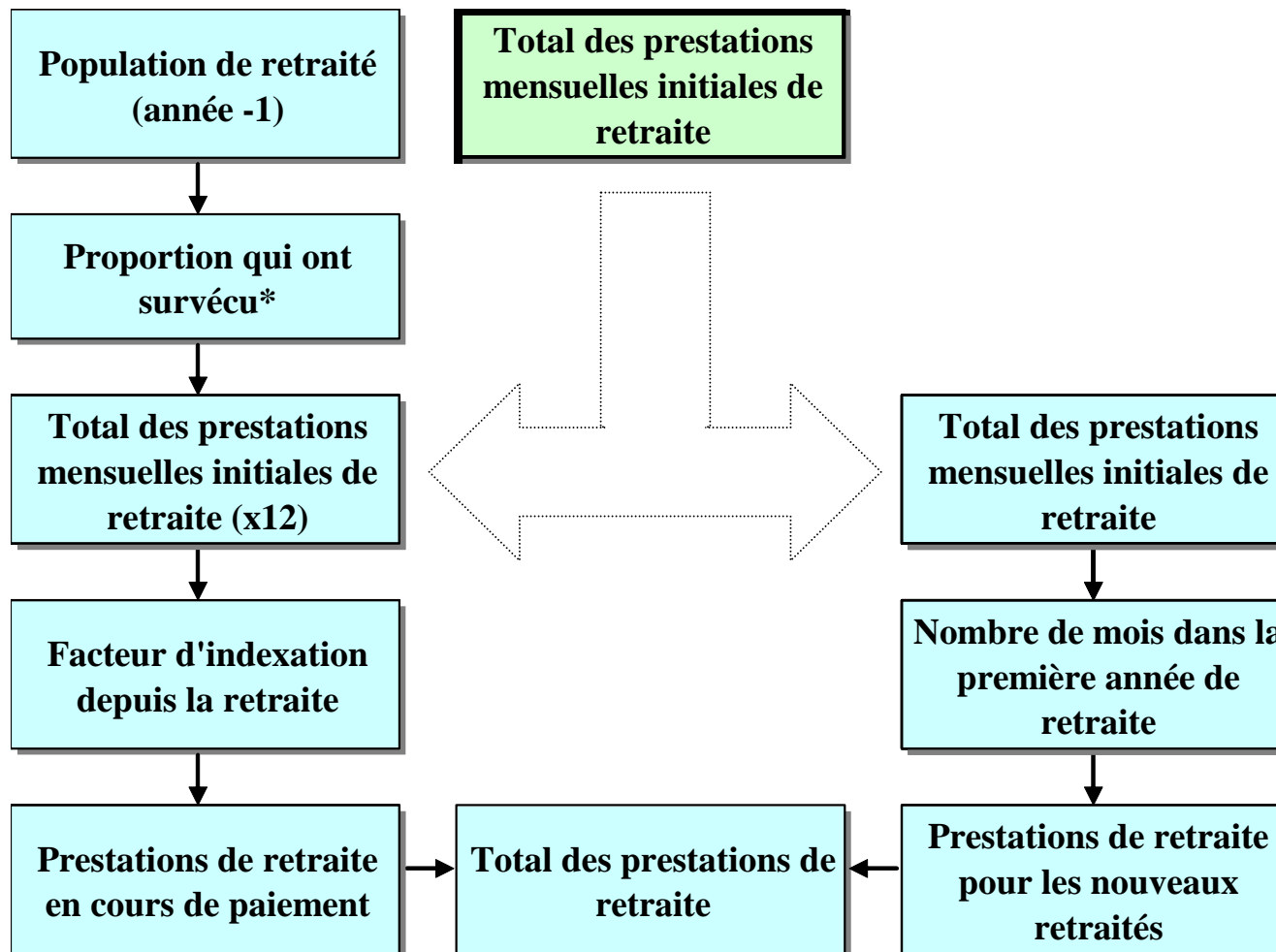
# Calcul des prestations de retraite



Calcul effectué en fonction de l'année, de l'âge et du sexe



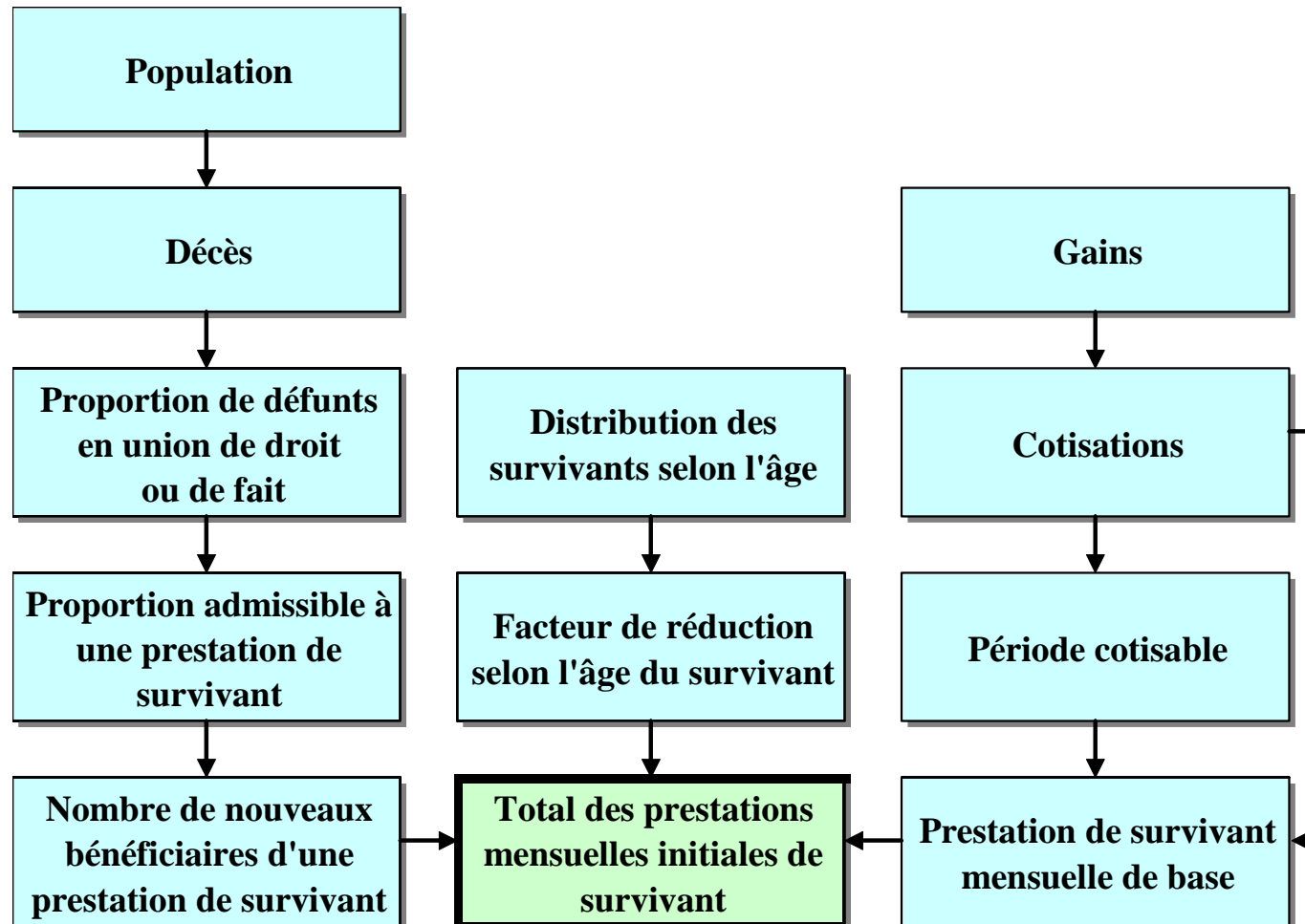
# Total des dépenses - prestations de retraite



\* Mortalité propre aux bénéficiaires du RPC



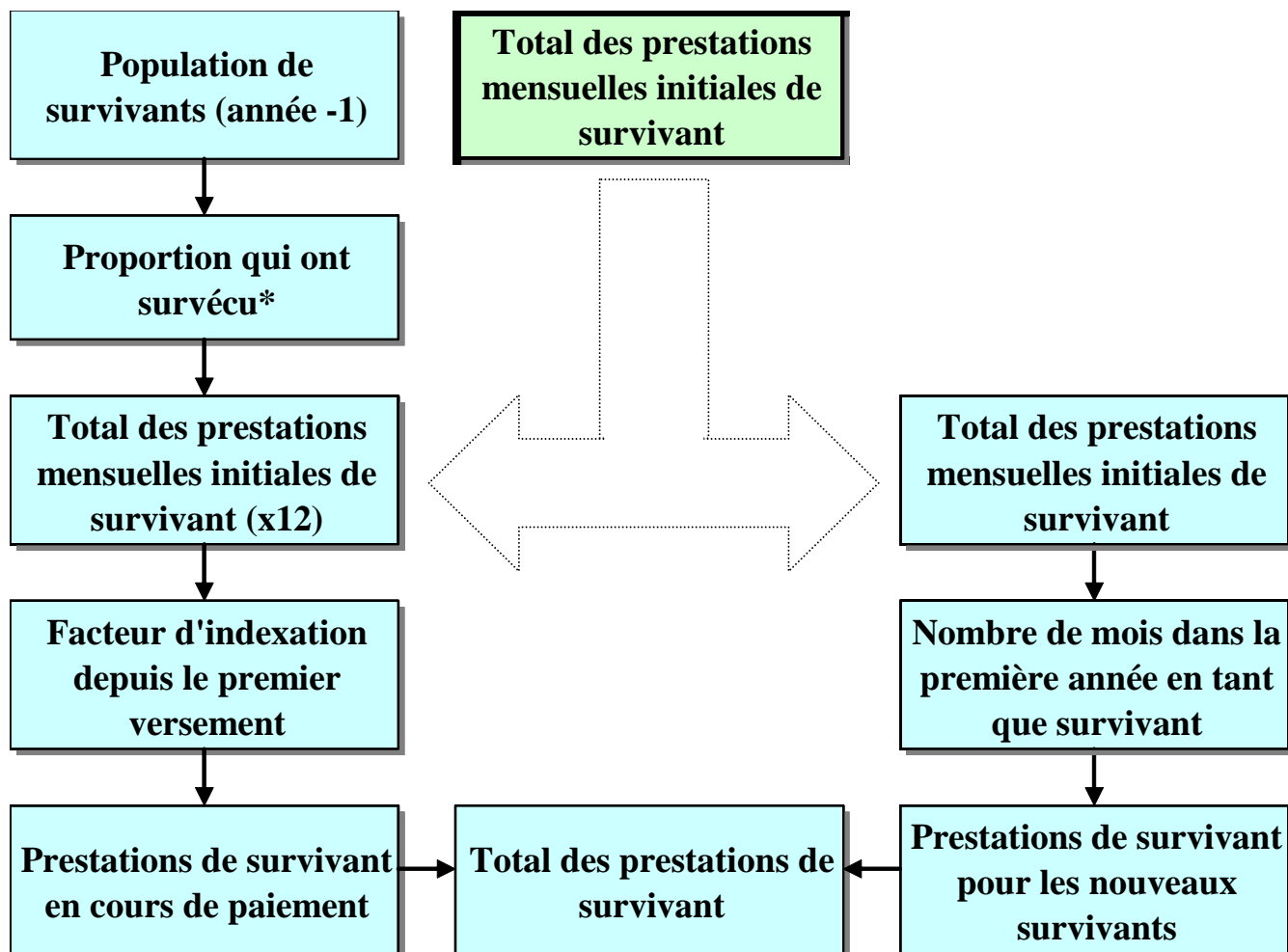
# Calcul de la prestation de survivant



Calcul effectué en fonction de l'année, de l'âge et du sexe



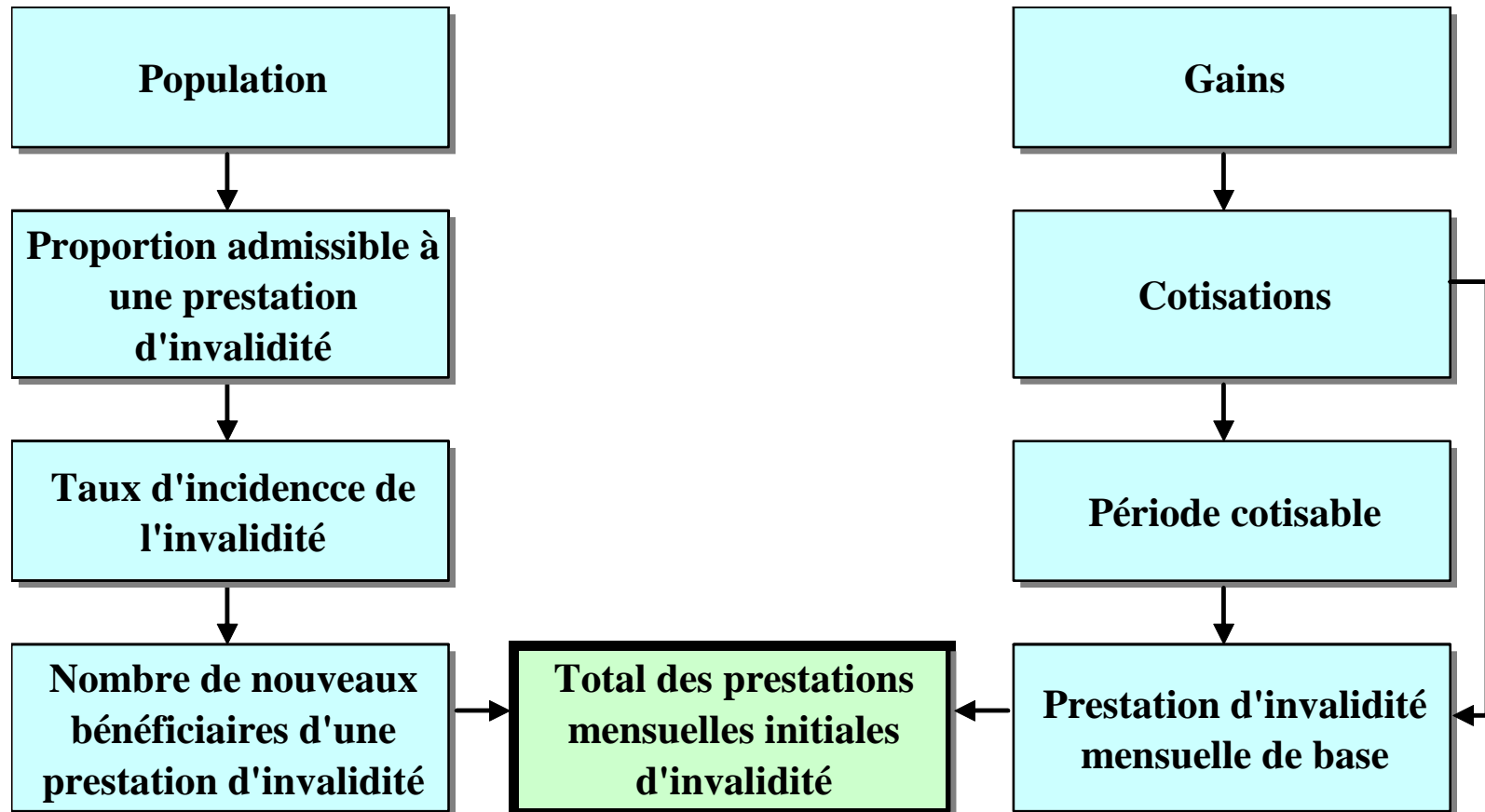
# Total des dépenses - prestation de survivant



\* Mortalité propre aux bénéficiaires du RPC



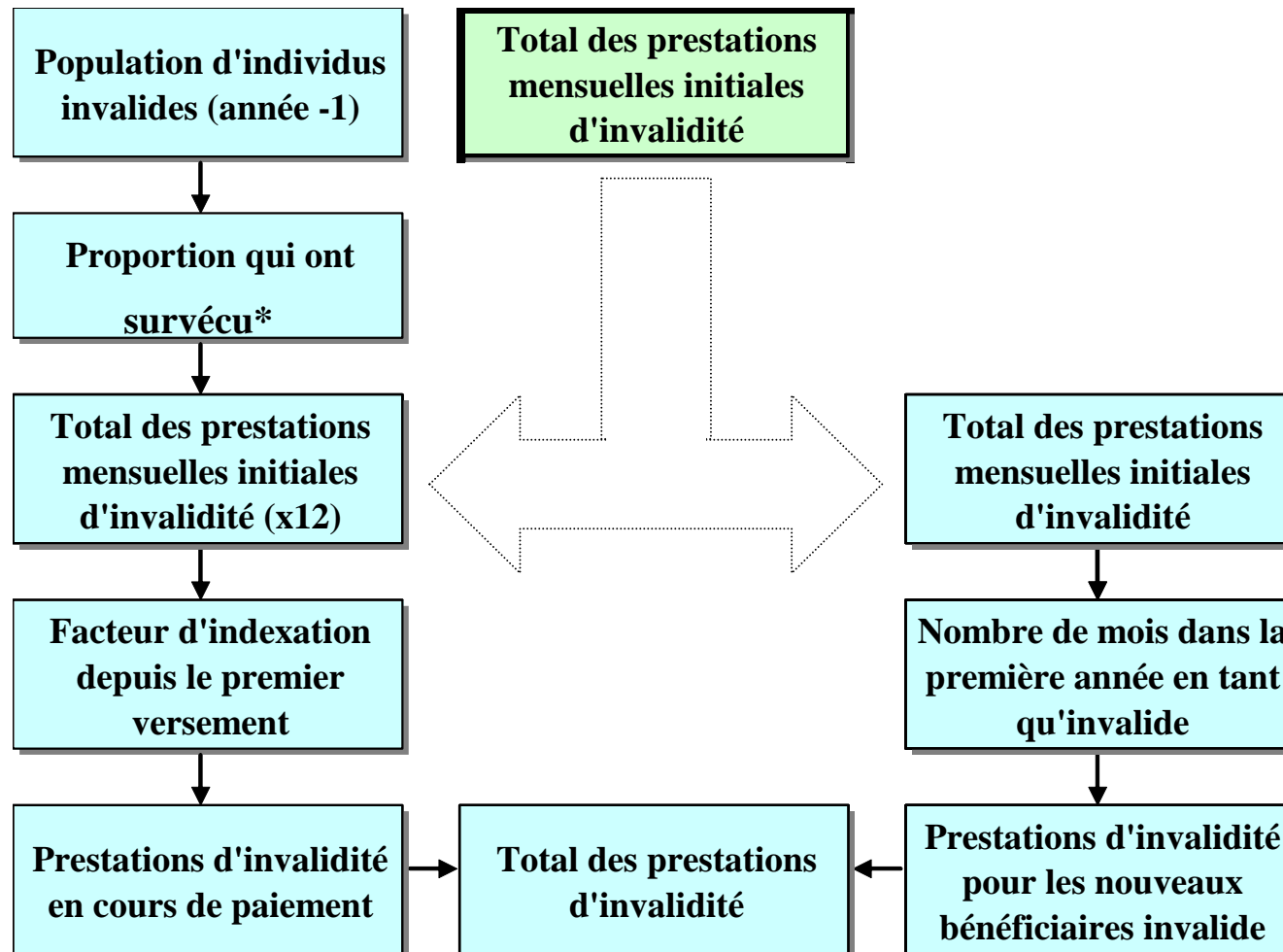
# Calcul de la prestation d'invalidité



Calcul effectué en fonction de l'année, de l'âge et du sexe



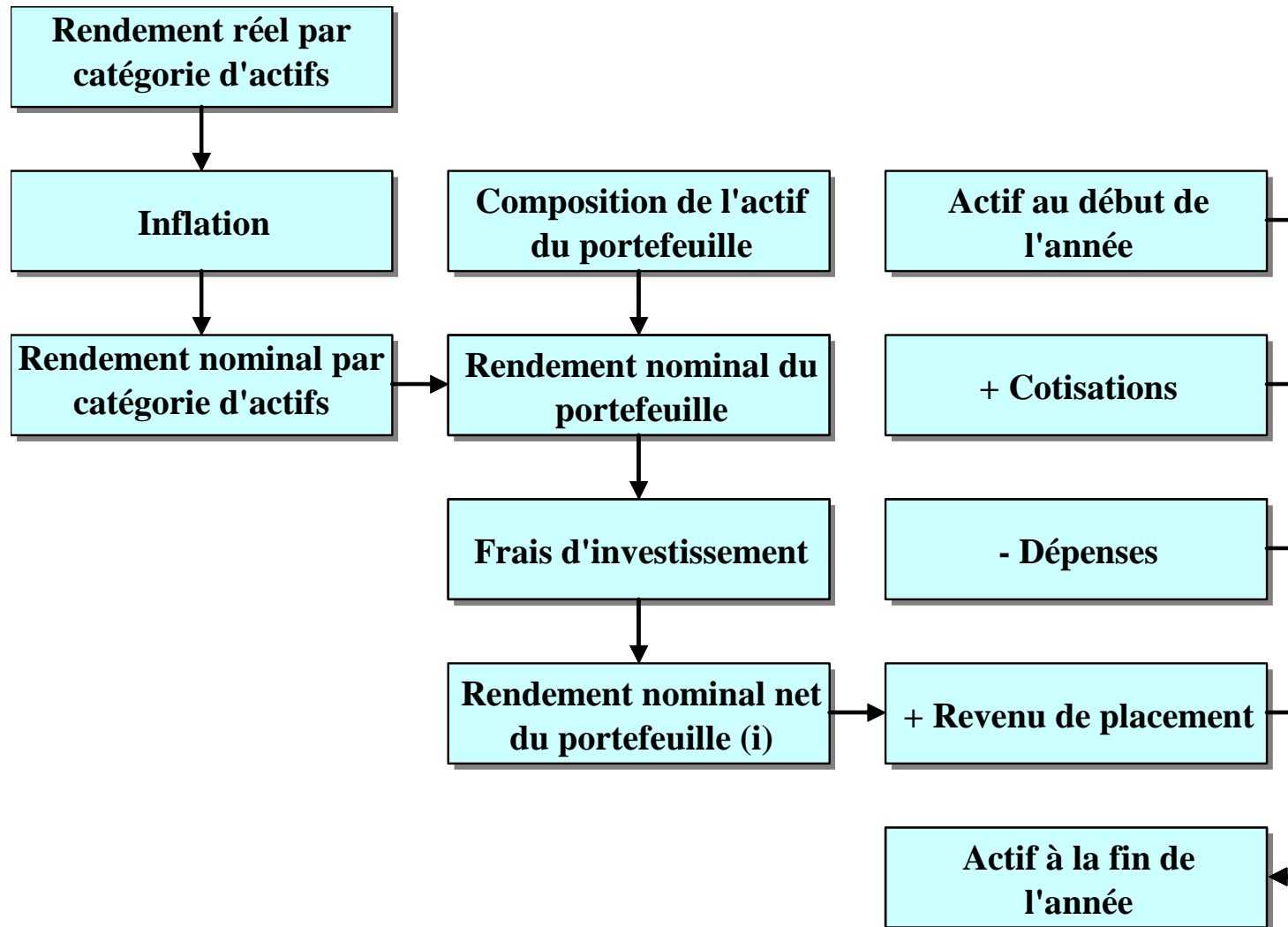
# Total des dépenses - prestation d'invalidité



\* Taux de cessation d'invalidité propre au RPC (mortalité et récupération)



# Projection de l'actif





# Présentation des résultats (Objet du Rapport actuariel)

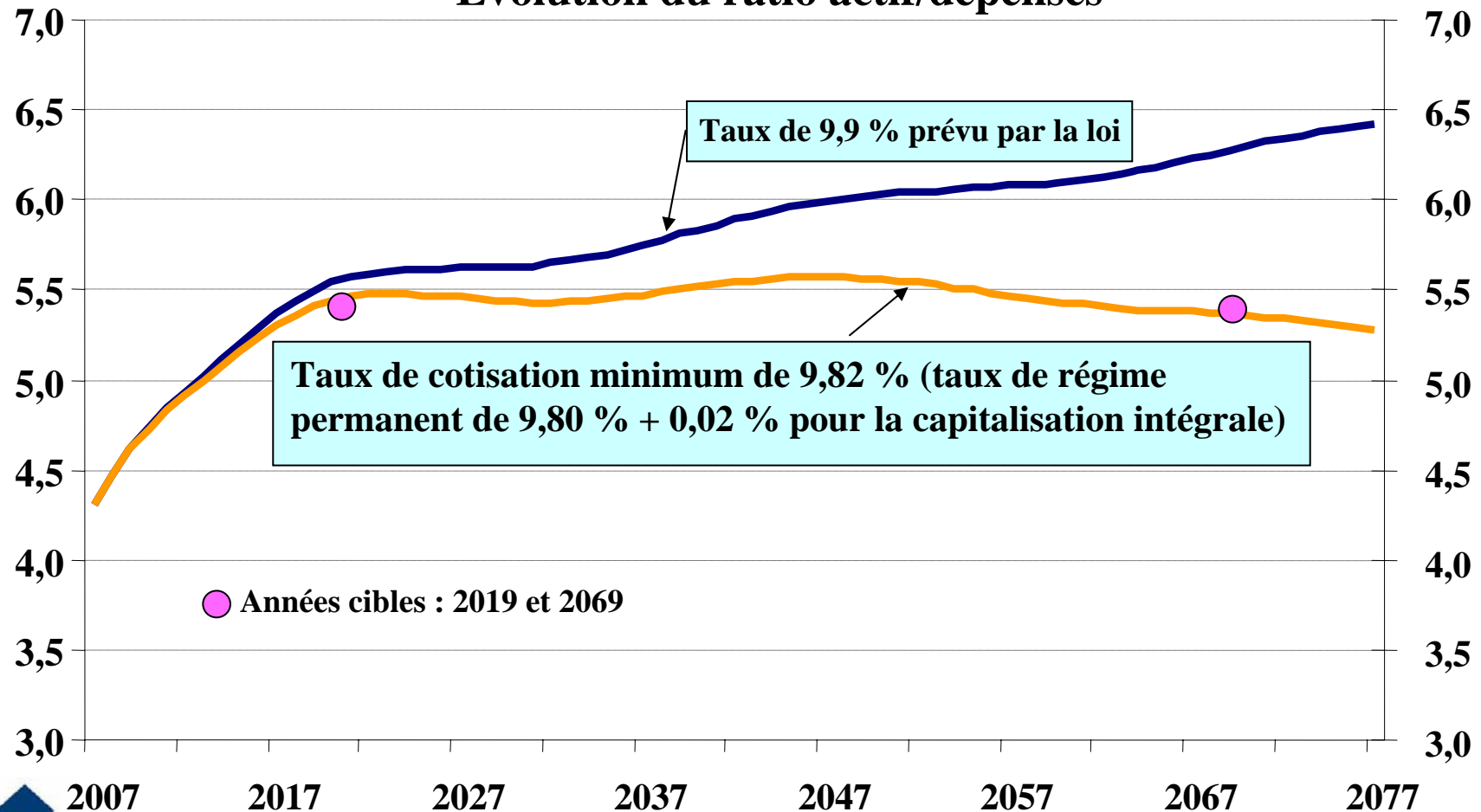
---

- Établi conformément aux exigences du *Régime de pensions du Canada* (selon les délais et l'information requise).
  - Doit être établi tous les trois ans (article 115).
  - Les modifications de 2008 (projet de loi C-36) soulignent que le RPC est assujéti à deux objectifs de capitalisation :
    - **La capitalisation au taux de régime permanent** qui remplace la capitalisation initiale par répartition pour constituer une réserve d'actif et stabiliser le ratio de l'actif aux dépenses au fil du temps.
    - **La capitalisation intégrale supplémentaire** qui exige que les modifications du RPC qui haussent les prestations ou en créent de nouvelles soient entièrement capitalisées.
- Informer les cotisants et les bénéficiaires de la situation financière actuelle et projetée du Régime.



# Projection du ratio actif/dépenses

## Évolution du ratio actif/dépenses



● Années cibles : 2019 et 2069

Taux de cotisation minimum de 9,82 % (taux de régime permanent de 9,80 % + 0,02 % pour la capitalisation intégrale)

Taux de 9,9 % prévu par la loi



Source : Rapport actuariel du RPC au 31 décembre 2006

OSFI  
BSIF

Office of the Chief Actuary Bureau de l'actuaire en chef

# Normes de pratique actuarielle internationales (NPAI 1) de l'Association actuarielle internationale (AAI)

---

1. Sommaire
2. Introduction
3. Description des dispositions du PSS
4. Données
5. Hypothèses
6. Méthodologie
7. Résultats
8. Analyse des résultats des projections
9. Conclusions
10. Attestations
11. Nom et signature de l'actuaire, poste et date

NPAI 1 – *Directives de pratique actuarielle pour les programmes de sécurité sociale*

[http://www.actuaries.org/STANDARDS/Current/IASP1\\_fr.pdf](http://www.actuaries.org/STANDARDS/Current/IASP1_fr.pdf)



OSFI  
BSIF

Office of the Chief Actuary    Bureau de l'actuaire en chef

# Directives de l'AAI :

## Information à inclure dans le rapport actuariel

---

### 1. Sommaire

- Objet du rapport et description du programme
- Présentation des principales hypothèses
- Résultats principaux des projections financières et conclusions principales

### 2. Introduction

- Destinataires du rapport
- Date de début et de fin de la période des projections
- Mention des rapports précédents utiles
- Date prévue du prochain rapport

### 3. Description des dispositions du PPS en question

- Inclure une description des dispositions du programme qui sont importantes pour les projections :
  - La couverture, le financement et les prestations



# Directives de l'AAI :

## Information à inclure dans le rapport actuariel

---

### 4. Données

- Obtenir des données fiables et suffisamment complètes
- Évaluer et commenter l'exactitude des données et toutes limites qui en découlent

### 5. Hypothèses

- L'actuaire doit décrire dans son rapport sur quoi il s'est fondé pour déterminer toutes les hypothèses ayant servi aux projections.

### 6. Méthodologie

- Doit être décrite de façon à offrir suffisamment d'information pour qu'un actuaire ou une autre personne possédant l'expertise nécessaire puisse vérifier les résultats du rapport.





# Directives de l'AAI :

## Information à inclure dans le rapport actuariel

---

### 7. Résultats

- **Parties sur les données, la méthodologie et les hypothèses** 
  - a) Population selon les groupes d'âge, le sexe, et au total
  - b) Ratios de dépendance
  - c) Revenus d'emploi selon les groupes d'âge, le sexe, et moyennes
  - d) Revenus cotisables, selon les groupes d'âge, le sexe, et moyennes
  - e) Revenus validables (gains ouvrant droit à pension), selon les groupes d'âge, le sexe, et moyennes
  - f) Masse salariale et population active couvertes par secteur d'activité économique
  
- **Parties sur les projections financières de trésorerie** 
  - g) Taux de cotisation
  - h) Taux par répartition
  - i) Cotisations
  - j) Revenus de placement
  - k) Autres revenus
  - l) Revenus totaux
  - m) Prestations
  - n) Frais administratifs
  - o) Dépenses totales
  - p) Actif



# Directives de l'AAI :

## Information à inclure dans le rapport actuariel

---

### 8. Analyse des résultats des projections



- Le rapport devrait contenir :
  - des analyses de sensibilité illustrant l'incidence sur les principaux résultats des projections de variantes des hypothèses principales;
  - le rapprochement avec le rapport antérieur;
  - la structure des projections financières au fil des années (vieillesse de la population, évolution du programme, modifications récentes du financement ou dispositions relatives aux prestations, etc.);
  - L'effet, sur les projections financières, d'événements postérieurs au début de la période des projections.



# Directives de l'AAI :

## Information à inclure dans le rapport actuariel

---

### 9. Conclusion

- Objectif principal du rapport actuariel :
  - estimation des coûts et de la situation financière projetée du programme actuel et des modifications qui y sont proposées
- veiller à ce que les lecteurs du rapport comprennent bien les perspectives financières futures du PSS en question, compte tenu des incertitudes inévitables dans l'établissement des projections
- Donner une indication de l'effet d'érosion de l'inflation

### 10. Attestations / Opinion actuarielle

- Dans le rapport, l'actuaire doit exprimer une opinion sur les points suivants :
- Le caractère suffisant et la fiabilité des données.
- Le caractère raisonnable des hypothèses.
- Le bien-fondé de la méthodologie et sa compatibilité avec les bons principes actuariels.
- La conformité du rapport aux normes et directives locales et aux directives de pratique de l'AAI, ainsi que les écarts.

### 11. Nom et signature de l'actuaire, poste et date





# Examen par des pairs

---

- Examen interne par les pairs (avant le dépôt du rapport)
- Examen externe par des pairs (après le dépôt du rapport)
  - Le BAC commande un examen externe par des pairs
  - Les ministres fédéral, provinciaux et territoriaux des Finances approuvent l'examen par des pairs des rapports sur le RPC
  - Participants à l'examen externe par des pairs : trois actuaires inscrits à l'ICA et *Fellows* de la Society of Actuaries
  - Government Actuary's Department (GAD) du R.-U.
    - Choisit des actuaires canadiens indépendants
    - Émet une opinion sur l'examen effectué par les pairs



# Examen par les pairs

---

- Examen externe par les pairs
  - Fournit une opinion au sujet :
    - De l'expérience professionnelle de l'actuaire en chef et du personnel
    - Du respect des normes professionnelles et des exigences législatives
    - De l'accès aux renseignements nécessaires pour exécuter l'évaluation
    - Du caractère raisonnable des méthodes et des hypothèses actuarielles
    - De la communication des résultats par l'entremise du rapport actuariel
  - Formule également des recommandations pour les rapports futurs



# Annexe

---

- Système de production de rapports en Excel
- Autres utilisations du modèle du RPC
- Prestations pour enfants
- Prestations de décès
- Hypothèses fondées sur la meilleure estimation



# Systeme de production de rapports en Excel

---

- Le système de production de données génère quelque 200 fichiers qui peuvent être importés en Excel
- Fichiers séparés par des virgules (.CSV)
- Convertis en tableaux croisés dynamiques pour en simplifier la présentation
- CD-Rom distribué aux intervenants



# Systeme de production de rapports en Excel

[Actucan Variable \[AdrsTable02\]](#)  
[Workbook Name \[AdrsCPP23\\_Cpp23Table02.xls\]](#)

[Table 02 Population by Year, Age Group, Sex and Territory \(Canada, Quebec and Canada less Quebec\)](#)  
[in \(thousands\)](#)

[Import the Report](#)

[Go to the Input File Menu](#)

[Go to the CDROM Main Menu](#)

**ReportList**

[CPP-23] Table 02 Population (thousands)	Cpp23Table02
[CPP-23] Table 03 Economic and Investment Assumptions	Cpp23Table03
[CPP-23] Table 04 Contributions	Cpp23Table04
[CPP-23] Table 05 Beneficiaries (thousands)	Cpp23Table05
[CPP-23] Table 06 Beneficiaries by Sex (thousands)	Cpp23Table06
[CPP-23] Table 07 Expenditures (\$ million)	Cpp23Table07
[CPP-23] Table 08 Expenditures (millions of 2007 constant dollars)	Cpp23Table08
[CPP-23] Table 09 Expenditures as Percentage of Contributory Earnings (pay-as-you-go rates)	Cpp23Table09
[CPP-23] Table 10 Historical Results (\$ million)	Cpp23Table10
[CPP-23] Table 11 Financial Status (\$ million)	Cpp23Table11
[CPP-23] Table 12 Financial Status (millions of 2007 constant dollars)	Cpp23Table12
[CPP-23] Table 13 Sources of Revenue and Funding of Expenditures (\$ billion)	Cpp23Table13
[CPP-23] Table 38 Total Fertility Rates	Cpp23Table38
[CPP-23] Table 39 Annual Mortality Improvement Rates	Cpp23Table39
[CPP-23] Table 40 Mortality Rates (annual deaths per 1,000 people)	Cpp23Table40
[CPP-23] Table 41 Life Expectancies, without improvements after the year shown	Cpp23Table41
[CPP-23] Table 42 Life Expectancies, with improvements	Cpp23Table42

InputMenu
ReportMenu



# Systeme de production de rapports en Excel

Report Menu

Preview Menu

Refresh

Freeze Table Unfreeze

Show Description

CenterHeader

Specs:Cpp23Table02

**Actuarial Tables 23rd CPP Report as at 31/12/2006**

(Step Number: CPP23-11E)

**Table 02 Population**

(thousands)

The (All) option for GENDER is an automatic sum  
The (All) option for TERRITORY is an automatic

(All)

Canada

Québec

Canada less Québec

OK Cancel

Year	3 Age 20-64	4 Age 65 and Over	5 Ratio of 20-64 to 65 and Over
2007	10,376	1,936	5.4
2008	10,468	1,999	5.2
2009	10,562	2,063	5.1
2010	10,660	2,129	5.0
2011	10,747	2,204	4.9
2012	17,033	3,926	4.7
2013	17,180	3,922	4.5
2014	17,327	3,922	4.4
2015	17,473	3,923	4.2
2016	17,619	3,928	4.1
2017	17,766	3,941	4.0
2018	17,912	3,961	3.8

Cpp23Table02



# Autres utilisations du modèle du RPC

---

- Le modèle du RPC sert surtout à projeter les flux de trésorerie, mais il permet aussi de déterminer :
  - Le passif non capitalisé
  - Le bilan
  - Le ratio de capitalisation

(Étude actuarielle n° 8 :

*Aspects techniques du financement du Régime de pensions du Canada*

[http://www.osfi-bsif.gc.ca/app/DocRepository/1/fra/bac/etudes/actetd8\\_f.pdf](http://www.osfi-bsif.gc.ca/app/DocRepository/1/fra/bac/etudes/actetd8_f.pdf))



OSFI  
BSIF

Office of the Chief Actuary    Bureau de l'actuaire en chef

# Passif non capitalisé du RPC

---

- Passif non capitalisé = Passif - Actif
- Mesure connexe : Ratio de capitalisation = Actif/Passif
- Différentes façons d'évaluer les mesures d'après :
  - Groupe avec ou sans nouveaux participants
  - Groupe avec ou sans acquisition future de droits à pension
- Sans nouveaux participants → participants existants seulement, aucun nouveau participant permis
- Avec nouveaux participants → participants existants et tous les participants futurs





# Passif non capitalisé du RPC (suite)

---

- Avec acquisition future de droits à pension
  - ➡ les participants continuent de cotiser et d'acquérir des droits à pension
  - ➡ s'applique à un groupe avec ou sans nouveaux participants
- Sans acquisition future de droits à pension
  - ➡ les participants cessent de cotiser et d'acquérir des droits à pension
  - ➡ s'applique uniquement à un groupe sans nouveaux participants

À l'heure actuelle, le passif du RPC est évalué sur la base d'un groupe sans nouveaux participants et sans acquisition future de droits à pension



## Groupes avec ou sans acquisition future de droits à pension – Bilan du RPC au 31 décembre 2006 (taux de cotisation de 9,9 %)

Valeur actualisée au 31 décembre (en milliards de dollars)*	Sans acquisition future de droits à pension	Avec acquisition future de droits à pension	
	RPC actuel (groupe sans nouveaux cotisants)	Groupe sans nouveaux cotisants	Groupe avec nouveaux cotisants
<b>Actif et cotisations</b>			
Actif actuel	114	114	114
Cotisations futures	0	590	1 418
<b>Total de l'actif (a)</b>	114	704	1 532
<b>Passif</b>			
Prestations actuelles	250	250	250
Prestations futures	484	815	1 279
<b>Total du passif (b)</b>	734	1 065	1 529
<b>Déficit actuariel (b) – (a)</b>	620	361	-3
<b>Ratio de capitalisation (a)/(b)</b>	15 %	66 %	100 %

\* Les valeurs indiquées des prestations comprennent les frais d'administration y afférents.



# Bilan relatif à un groupe avec nouveaux cotisants – Description et but

---

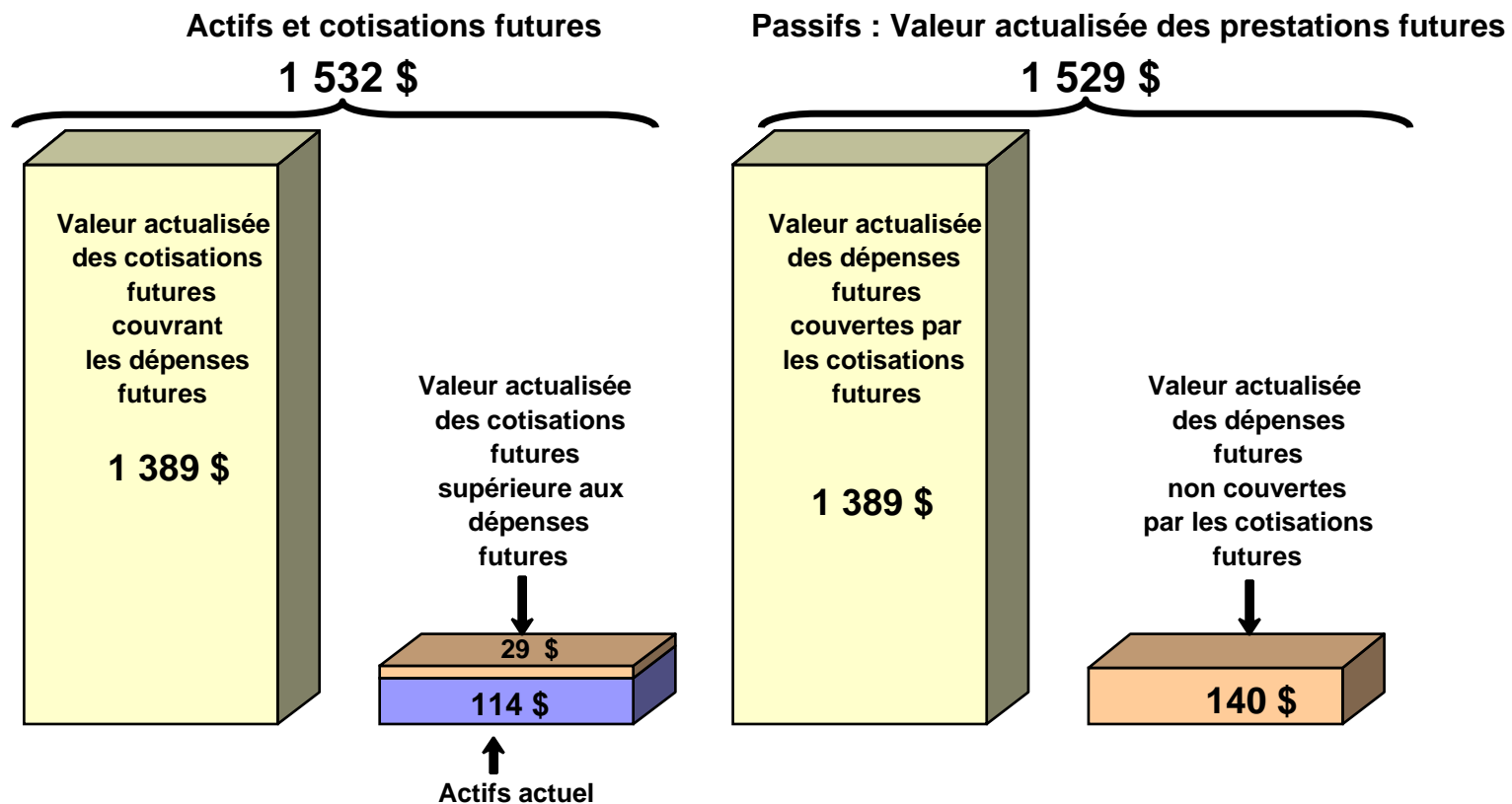
- Le bilan relatif à un groupe avec nouveaux cotisants peut aussi présenter séparément la composante par répartition et la composante capitalisée du RPC.
- Le bilan modifié souligne la nature hybride de la capitalisation partielle (de régime permanent) du RPC, ce qui permet de mieux comprendre comment les dépenses futures sont financées.



# Bilan relatif à un groupe avec nouveaux cotisants – Formation : Étape 1

- Scinder la valeur actualisée des cotisations et des dépenses dans les volets actifs et passifs du bilan

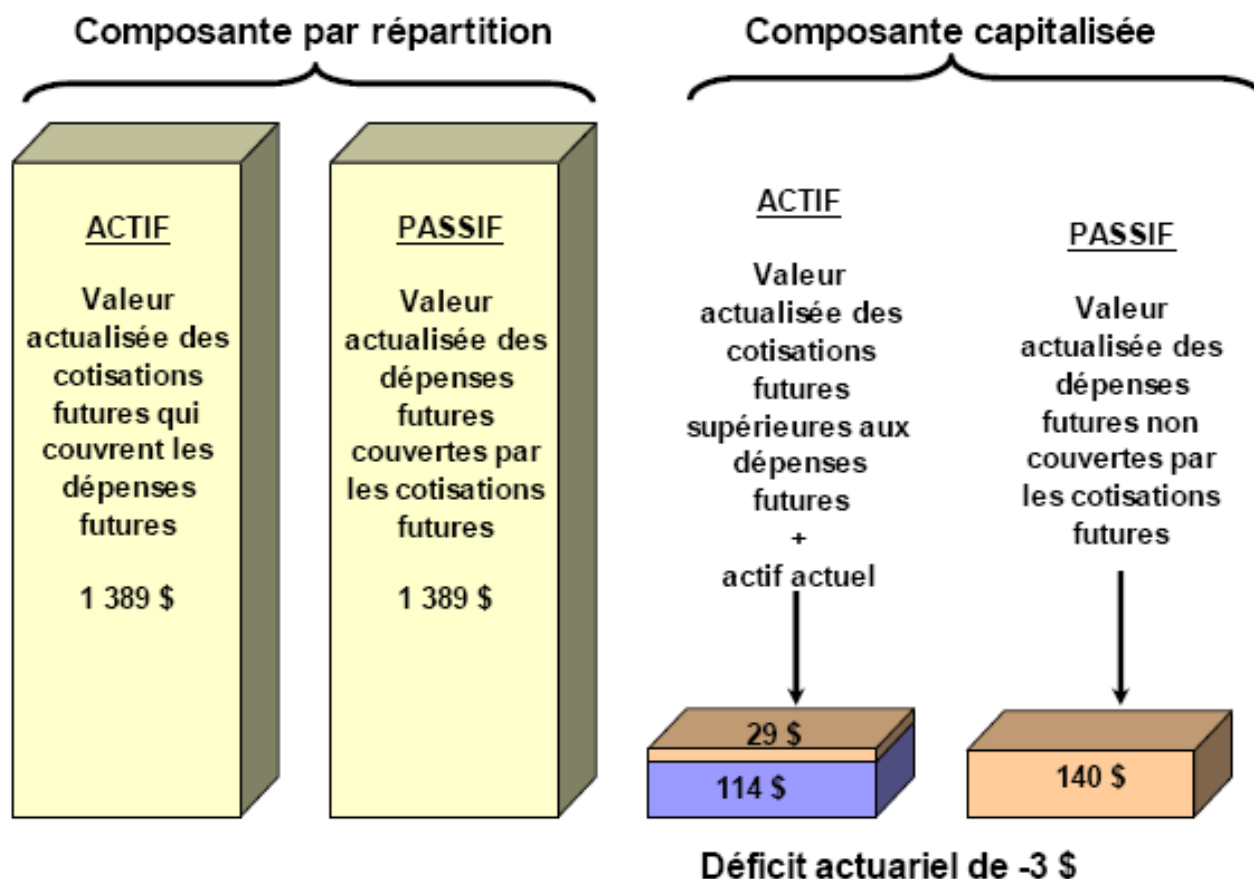
- Au 31 décembre 2006, taux de cotisation de 9,9 %, en milliards de dollars:



# Bilan relatif à un groupe avec nouveaux cotisants – Formation : Étape 2

- Regrouper les valeurs actualisées en composantes par répartition et capitalisée

Au 31 décembre 2006, taux de cotisation de 9,9 %, en milliards de dollars:



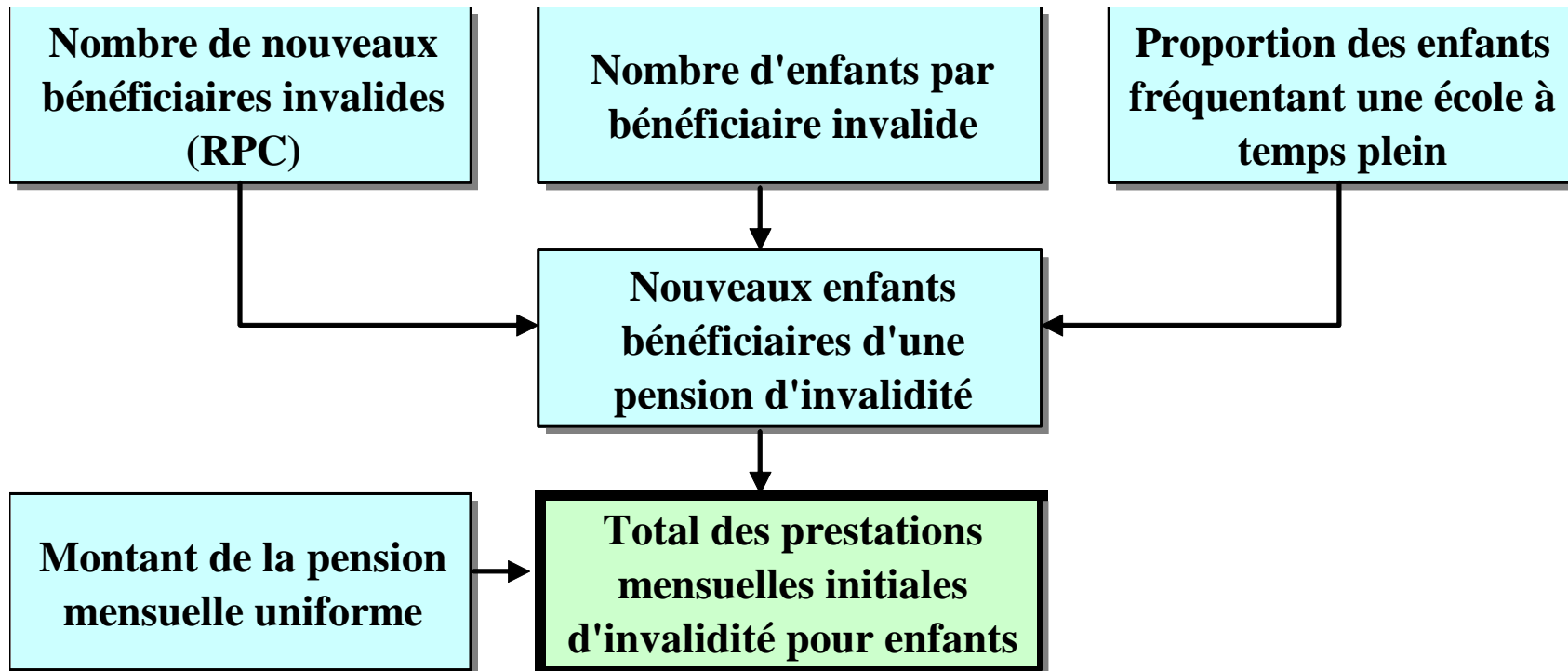
# Prestations pour enfants

---

- Deux types de prestations pour enfants
  - Invalidité
  - Survivant
- Prestation uniforme payable
  - jusqu'à 18 ans (l'enfant est réputé être aux études à temps plein)
  - jusqu'à 25 ans si l'enfant est aux études à temps plein
- Données agrégées selon l'année, l'âge et le sexe



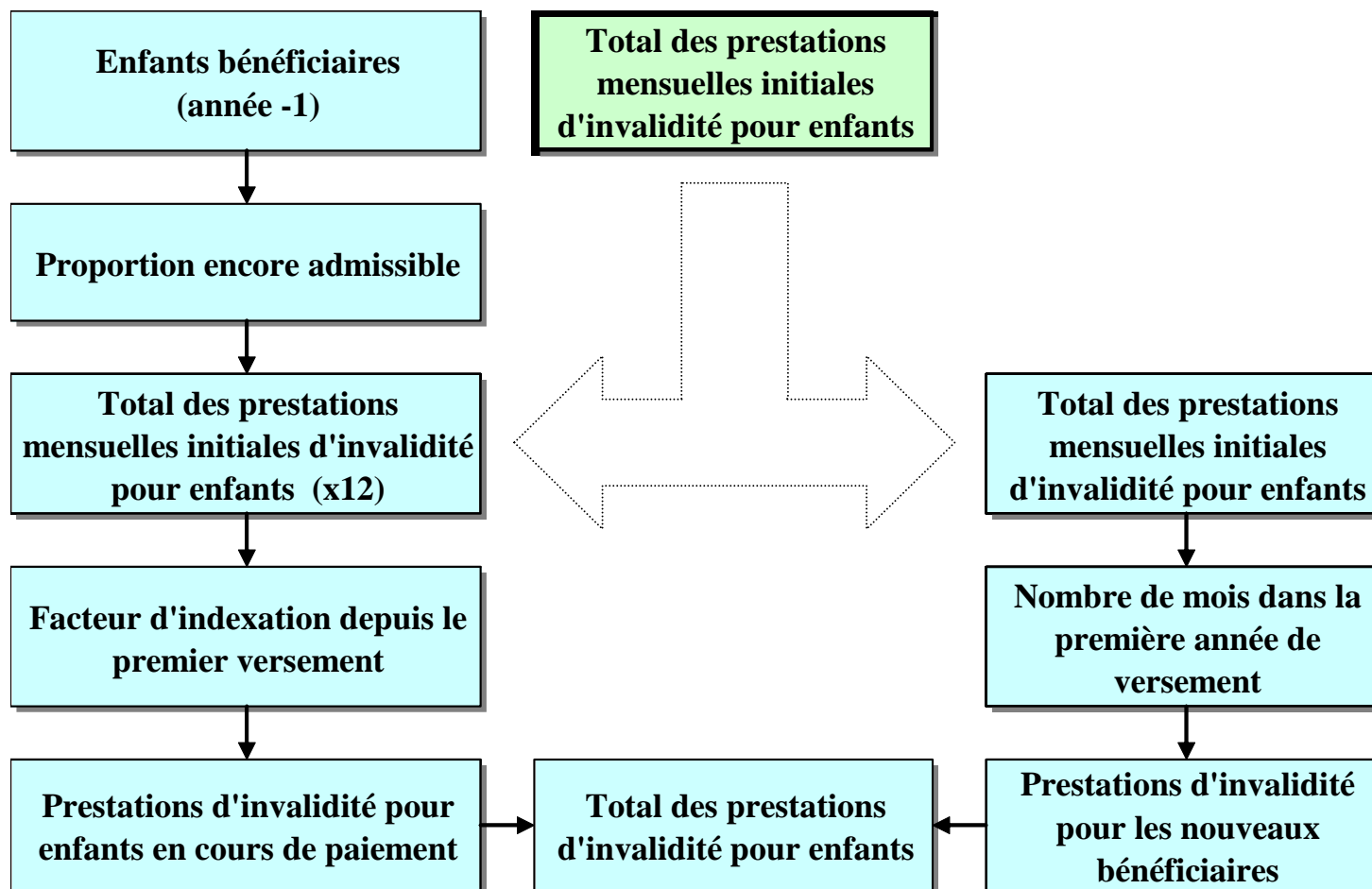
# Calcul de la prestation pour enfants



S'applique aussi aux prestations de survivant pour enfants



# Total des dépenses – Prestations pour enfants





# Prestations de décès – Principes de base

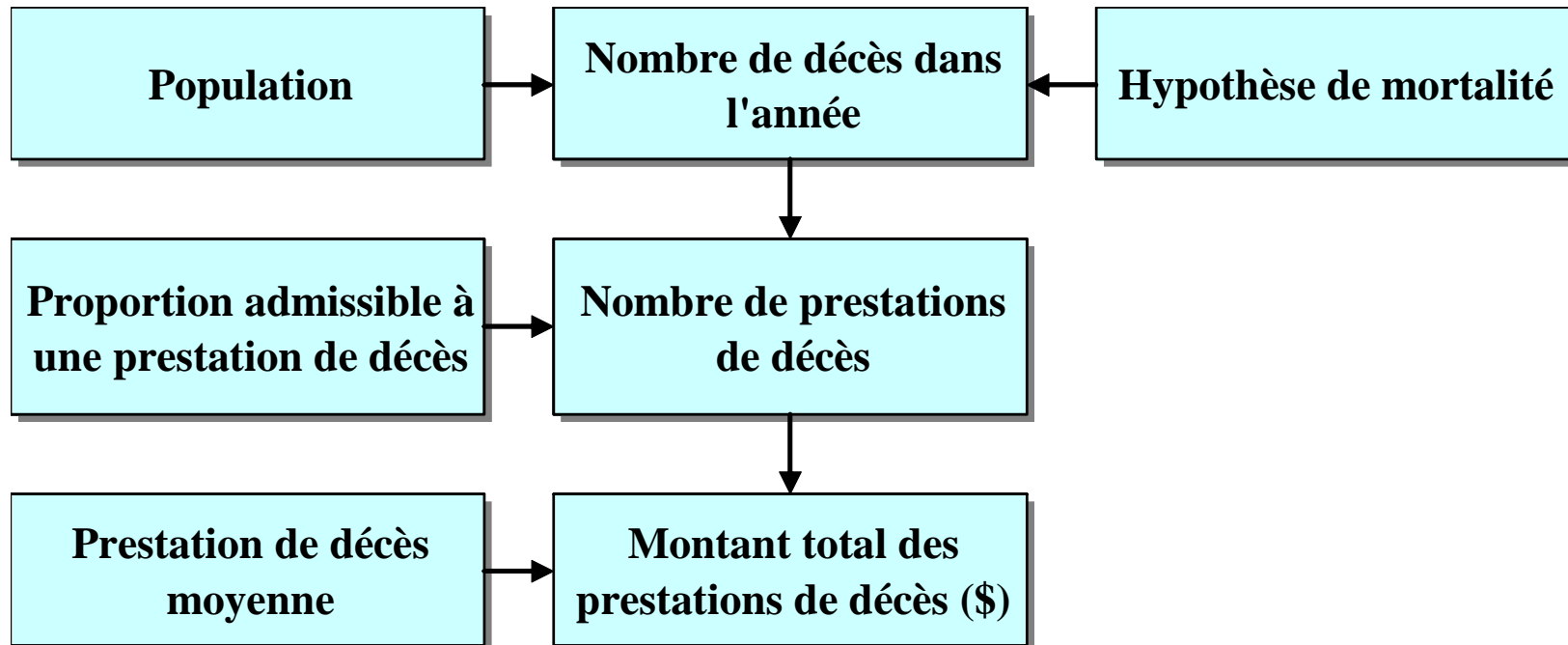
---

- Si le cotisant décédé satisfait aux critères d'admissibilité, sa succession a droit à une prestation forfaitaire de décès :
  - Six fois le montant de la pension mensuelle de base;  
minimum de 2 500 \$
- Pour être admissible, le cotisant décédé doit avoir cotisé durant le moindre de dix années civiles ou du tiers du nombre d'années comprises intégralement ou partiellement dans sa période cotisable, mais durant au moins trois années.



# Total des dépenses - prestations de décès

---



# Hypothèses démographiques et économiques basées sur la meilleure estimation

Canada	23 <sup>e</sup> rapport (au 31 décembre 2006)	
Indice de fécondité	1,6 (2010+)	
Mortalité	Tables de mortalité du Canada de 2000-2002 avec améliorations	
Espérance de vie des Canadiens	Hommes	Femmes
à la naissance, en 2007	84,5 ans	87,7 ans
à l'âge de 65 ans, en 2007	19,3 ans	22,0 ans
Taux de migration nette	0,50 % de la population jusqu'en 2015 et 0,54 % de la population à compter de 2020	
Taux d'activité (15-69 ans)	74,2 % (2030)	
Taux d'emploi (15-69 ans)	69,9 % (2030)	
Taux de chômage	6,3 % (2006+)	
Taux d'augmentation des prix	2,5 % (2016+)	
Écart de salaire réel	1,3 % (2015+)	
Taux de rendement réel	4,2 % (2016+)	
Taux de retraite pour la cohorte âgée de 60 ans	Hommes	40,0 % (2009+)
	Femmes	45,0 % (2009+)
Taux d'incidence de l'invalidité du RPC (par 1 000 travailleurs admissibles)	Hommes	3,1 (2011+)
	Femmes	3,5 (2011+)

