

# Etude de validité des enquêtes NHS et DHS-EDS dans le cas du Cambodge

André Lambert et Louis Lohlé-Tart

[www.adrass.net](http://www.adrass.net) [adrass@skynet.be](mailto:adrass@skynet.be) Juillet 2013

---

## 1. Introduction

Si l'on veut estimer le nombre de crimes commis au Cambodge durant la décennie 1970, d'abord du fait des bombardements américains sous le régime de Lon Nol, puis sous la terrible férule des Khmers rouges, il est indispensable d'analyser méthodiquement les rares sources disponibles.

Concernant le Cambodge, il n'existe que trois recensements: 1962, 1998 et 2008. Ce dernier permet de corriger les imprécisions du recensement précédent. L'estimation des victimes est réalisée par une reconstitution dynamique de la population par sexe, âges et bords d'un an de 1962 à 1998, seul moyen fiable d'estimation, par contraste, de l'ampleur des massacres.

Mais de 1998 à 2010, on dispose aussi des résultats de quatre enquêtes: d'abord le National Health Survey (NHS) de 1998, ensuite les trois enquêtes Demographic and Health Survey (DHS; en français Enquête Démographique et de Santé, EDS) pour les années 2000, 2005 et 2010. L'enquête de 1998 a été réalisée selon la même méthodologie que les suivantes, bien qu'elle ne couvre pas autant de sujets.

Il nous a paru intéressant de réaliser un « audit démographique » de toutes ces données, afin de mettre en évidence leur degré de concordance entre elles et avec les recensements de 1998 et de 2008. Si cette concordance est jugée satisfaisante, on pourra considérer comme fiables les informations démographiques issues de ces enquêtes et, éventuellement, améliorer la précision de la connaissance de l'état démographique du Cambodge en 1998.

Il s'agit bien d'un audit strictement démographique: nous ne nous interrogeons que sur la pertinence des données de structures relatives par sexe et groupes quinquennaux d'âge de la population et sur celles de fécondité générale et de mortalité générale. Les autres volets de ces enquêtes (l'éducation, la contraception ou la santé, etc..) ne sont pas concernés par notre analyse.

A vrai dire, cet exercice d'audit n'est pas inutile, vu la perplexité dans laquelle on se trouve lorsqu'on analyse les deux seules pyramides d'âge disponibles qui « encadrent » la période des troubles. Ainsi, en 1962, on découvre un rétrécissement important de la base de la pyramide. Ce rétrécissement est inexplicable compte tenu de la certitude qu'aucun début de baisse du niveau traditionnel de fécondité (d'environ 6,5 enfants) ne s'est produit à ce moment-là au Cambodge.

En 1998 (voir la pyramide en rouge de la figure 1), on observe le même phénomène, sans pouvoir affirmer ou nier d'emblée qu'à ce moment-là s'est peut-être déjà produit une baisse de la fécondité, en réponse aux transformations sociétales du pays. Un sous-enregistrement ressemblant à celui de 1962 ne peut donc pas non plus être écarté.

Toutefois, la pyramide des âges de 2008 ne souffre sans doute pas des mêmes problèmes de sous effectifs aux jeunes âges. En tous les cas, quand on rétro-simule cette population de 2008 jusqu'en 1998, les 10 premiers effectifs d'âge de 2008 disparaissent, puisqu'ils rajeunissent d'un an par année. Le résultat de la rétro-simulation en 1998 (pyramide rouge de la figure 2) produit bien une

pyramide dont la base est satisfaisante. Ceci pousse à attribuer l'anomalie de structure de 1998 plutôt à un artefact de collecte qu'à un changement récent de comportement démographique.

Outre l'analyse de la qualité des quatre enquêtes, le travail d'« audit démographique » sera aussi l'occasion de tester notre conclusion selon laquelle la base de la pyramide censitaire de 1998 est mauvaise, qui découle de la rétro-simulation effectuée de 2008 à 1998..

Nous allons donc comparer l'enquête de 1998 aux résultats du recensement de cette année-là ainsi qu'à la population de 1998 rétro-simulée à partir de la population censitaire de 2008. Puis, on comparera entre elles les enquêtes DHS-EDS réalisées en 1998, 2000, 2005 et 2010.

Dans ces deux premières parties, le point de vue est statique et habituel de l'analyse classique.

Dans une troisième partie, on établit une projection par sexe et âge de la population du Cambodge à partir de la structure relative des âges de l'enquête de 1998, et on compare les résultats produits par calcul en 2000, 2005 et 2010 aux structures relatives par sexe et âges quinquennaux des enquêtes de ces trois années, avec comme hypothèses de simulation du mouvement démographique les valeurs de la fécondité et de la mortalité produites par ces enquêtes. Le même exercice est reconduit pour projeter la structure de 2005 et la comparer à la structure de 2010.

Dans une quatrième partie, on poursuivra la comparaison de ce calcul de projection avec le recensement de 2008 ; une projection de la structure censitaire de 2008 comparée à la structure de l'enquête de 2010 complètera l'audit.

Dans les troisième et quatrième parties, le procédé est le suivant :

- On transforme la structure quinquennale par sexe de l'enquête de 1998 en une structure par sexe et années d'âge. Les interpolateurs retenus sont ceux de Sprague.
- On interpole linéairement les valeurs de la fécondité (nombres moyens d'enfants par femme) produites par les enquêtes afin d'avoir des niveaux de fécondité par année entre 1998 et 2010. On procède de même en ce qui concerne les espérances de vie.
- On transforme ces valeurs synthétiques en taux de fécondité par âge des femmes et en probabilités de décès prospectives.
- On établit une projection dite « par composantes » .
- On calcule pour 2000, 2005, 2008 et 2010 les structures relatives par sexe et âges quinquennaux à partir des résultats produits par la projection et on les compare aux résultats des observations.

Dans ces deux dernières parties, le point de vue est dynamique : puisqu'il s'agit d'une seule et même population, on doit pouvoir transiter d'une structure à l'autre lorsqu'on se base sur les hypothèses de ces enquêtes, si ces dernières ont été bien faites.

Dans l'ensemble de ce travail, on ne considère que les effectifs en dessous de l'âge quarante pour lesquels on n'analyse que les discordances les plus grandes afin d'éviter que les intervalles de confiance<sup>1</sup>, inhérents aux enquêtes par sondage, ne fragilisent des conclusions.

---

<sup>1</sup> Quoique prolixes sur les intervalles de confiance, les rapports DHS ne mentionnent pas ceux qui concerneraient les structures des populations des enquêtes. Au paragraphe 6, nous en présentons quelques illustrations, afin de nous assurer que les discordances entre les résultats d'enquête et nos calculs dépassent les limites de confiance de ces intervalles.

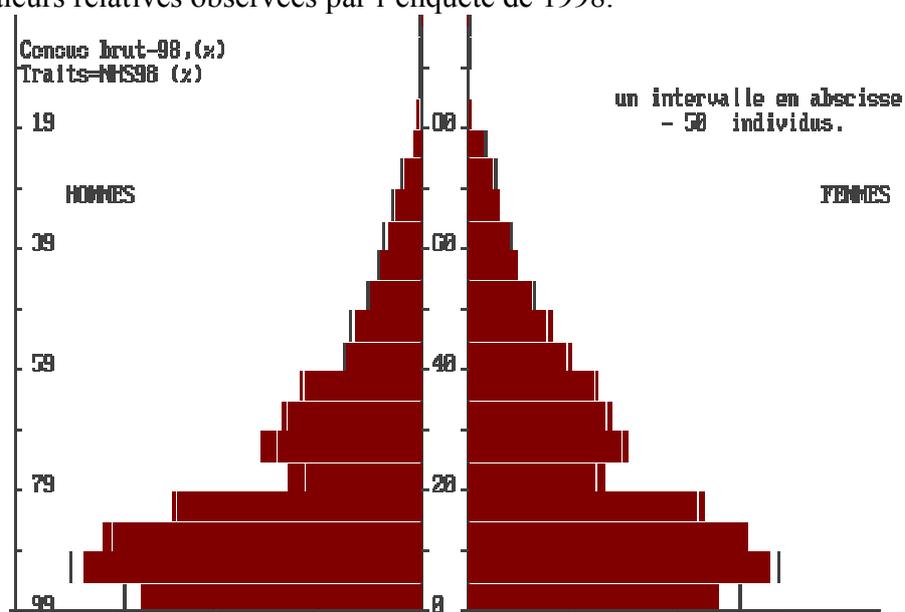
## 2. Première partie : comparaison des structures de 1998 (recensement, enquête et rétro-simulation)

### 2.1. La comparaison entre la structure relative par âge de l'enquête de 1998 et celle du recensement de cette année-là (tableau 1 et figure 1).

**Tableau 1.** Les structures relatives quinquennales par sexe : le recensement, l'enquête de 1998, la différence absolue «recensement – enquête» et la différence relative «recensement /enquête».

	hommes (census-nhs98)		diff.	%	femmes (census-nhs98)		diff.	%
0 - 4	136	144	-8	-5.8	121	132	-11	-8.0
5 - 9	164	170	-6	-3.5	147	151	-4	-2.9
10 - 14	154	150	4	3.0	136	136	0	0.1
15 - 19	121	119	2	1.3	115	111	4	3.4
20 - 24	64	56	8	14.7	66	62	4	6.6
25 - 29	77	70	7	10.7	78	74	4	5.3
30 - 34	67	65	2	3.3	70	67	3	3.9
35 - 39	59	57	2	3.6	63	61	2	2.5
40 - 44	36	37	-1	-2.1	50	48	2	4.5
45 - 49	32	35	-3	-9.3	41	38	3	7.0
50 - 54	24	26	-2	-7.6	30	32	-2	-5.1
55 - 59	20	21	-1	-4.8	25	24	1	3.2
60 - 64	16	18	-2	-12.7	20	21	-1	-4.9
65 - 69	13	14	-1	-8.4	16	16	0	1.5
70 - 74	8	10	-2	-15.1	11	13	-2	-15.1
75 - 79	5	5	0	1.0	7	8	-1	-16.3
80 - 84	2	1	1	120.6	3	2	1	56.0
85 - 89	1	1	-0	-8.8	1	1	0	40.7
90 - 94	0	1	-1	-81.4	0	1	-1	-68.9

**Figure 1 :** En rouge, la pyramide censitaire de 1998, non corrigée, en valeurs relatives. En traits, les valeurs relatives observées par l'enquête de 1998.



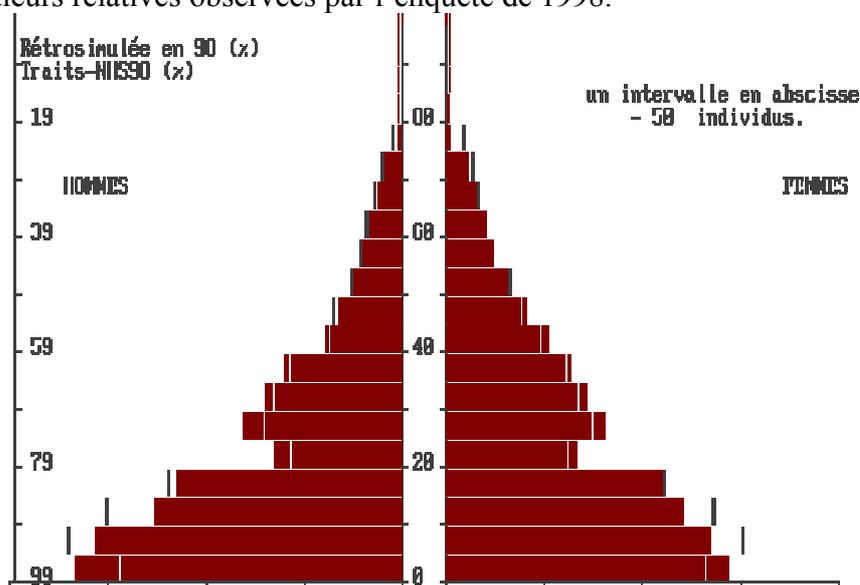
Les deux pyramides ont le même « look ». On note que l'enquête attribue un poids un peu moins faible aux deux premiers groupes d'âge. Par contre, elle réduit les poids relatifs des « 20-29 ans », surtout chez les hommes. A ce stade, on peut tout aussi bien penser que les deux opérations de collecte se valident entre elles ou, au contraire, qu'elles ont les mêmes défauts.

## 2.2. La comparaison entre la structure relative par âge de l'enquête de 1998 et celle issue de la rétro-simulation en 1998 à partir de 2008 (tableau 2 et figure 2).

**Tableau 2.** Les structures relatives quinquennales par sexe : la population rétro-simulée en 1998 à partir du recensement de 2008, l'enquête de 1998, la différence absolue « rétro-simulation – enquête » et la différence relative « rétro-simulation /enquête ».

	hommes (rétro-nhs98)		diff.	%	femmes (rétro-nhs98)		diff.	%
0 - 4	167	144	23	15.7	144	132	12	8.9
5 - 9	156	170	-14	-8.2	135	151	-16	-10.7
10 - 14	126	150	-24	-16.3	121	136	-15	-11.3
15 - 19	115	119	-4	-3.5	110	111	-1	-0.8
20 - 24	65	56	9	16.7	66	62	4	6.8
25 - 29	81	70	11	15.2	81	74	7	8.9
30 - 34	69	65	4	6.3	72	67	5	6.8
35 - 39	60	57	3	5.3	63	61	2	4.0
40 - 44	39	37	2	4.4	52	48	4	8.8
45 - 49	32	35	-3	-8.0	41	38	3	8.6
50 - 54	24	26	-2	-6.3	30	32	-2	-4.8
55 - 59	20	21	-1	-3.5	25	24	1	5.0
60 - 64	17	18	-1	-7.3	21	21	0	0.6
65 - 69	12	14	-2	-11.1	16	16	-0	-0.8
70 - 74	9	10	-1	-13.5	11	13	-2	-16.1
75 - 79	2	5	-3	-65.0	2	8	-6	-70.2
80 - 84	2	1	1	74.9	2	2	0	19.4
85 - 89	2	1	1	74.9	2	1	1	138.8
90 - 94	2	1	1	74.9	2	1	1	138.8

**Figure 2 :** En rouge, la pyramide rétro-simulée de 1998 à partir de 2008, en valeurs relatives. En traits, les valeurs relatives observées par l'enquête de 1998.



Les différences sont importantes en dessous de l'âge 29 pour les hommes et 14 pour les femmes. Or, en 1998, la rétro-simulation ne dépend pas des effectifs de 0 à 9 ans de 2008 qui ne sont peut-être pas tout à fait fiables. Par rapport à la rétro-simulation, l'enquête sous-estime les « 0-4 ans » et surestime les « 5-19 ans », qui étaient les 15—29 ans en 2008! Il se pourrait évidemment que durant la période 1998-2008, l'émigration ait érodé les effectifs des jeunes de 5-19 ans de 1998 mais 3 arguments fragilisent cette hypothèse: les émigrants cambodgiens seraient bien jeunes, la rétro-simulation tient déjà compte d'une émigration nette de 69 000 personnes au cours de la décennie et au total, les poids relatifs des 0-14 ans ne sont pas très différents entre l'enquête et le recensement (44,9 et 46,4% chez les hommes, 40,0 et 41,9% chez les femmes).

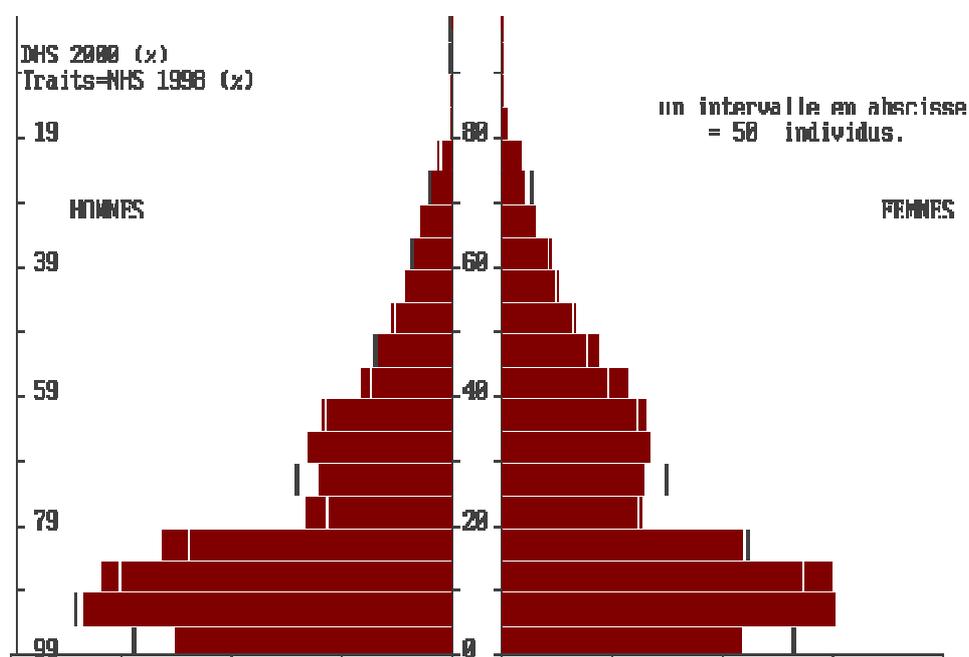
### 3. Deuxième partie : comparaison des enquêtes entre elles

#### 3.1 Les enquêtes de 1998 et de 2000 (tableau 3 et figure 3)

**Tableau 3.** Les structures relatives quinquennales par sexe : l'enquête de 1998 et celle de 2000.

	hommes (dhs00-nhs98)		diff.	%	femmes (dhs00-nhs98)		diff.	%
0 - 4	125	144	-19	-13.2	108	132	-24	-18.2
5 - 9	167	170	-3	-1.8	151	151	0	0.0
10 - 14	158	150	8	5.3	149	136	13	9.6
15 - 19	131	119	12	10.1	109	111	-2	-1.8
20 - 24	66	56	10	17.9	63	62	1	1.6
25 - 29	60	70	-10	-14.3	64	74	-10	-13.5
30 - 34	65	65	0	0.0	67	67	0	0.0
35 - 39	59	57	2	3.5	65	61	4	6.6
40 - 44	41	37	4	10.8	57	48	9	18.8
45 - 49	33	35	-2	-5.7	44	38	6	15.8
50 - 54	27	26	1	3.8	33	32	1	3.1
55 - 59	21	21	0	0.0	26	24	2	8.3
60 - 64	17	18	-1	-5.6	22	21	1	4.8
65 - 69	14	14	0	0.0	17	16	1	6.3
70 - 74	9	10	-1	-10.0	10	13	-3	-23.1
75 - 79	6	5	1	20.0	8	8	0	0.0
80 - 84	1	1	0	0.0	2	2	0	0.0
85 - 89	1	1	0	0.0	1	1	0	0.0
90 - 94	1	1	-1	-50.0	1	1	0	0.0

**Figure 3 :** En rouge l'enquête de 2000. En traits, celle de 1998.



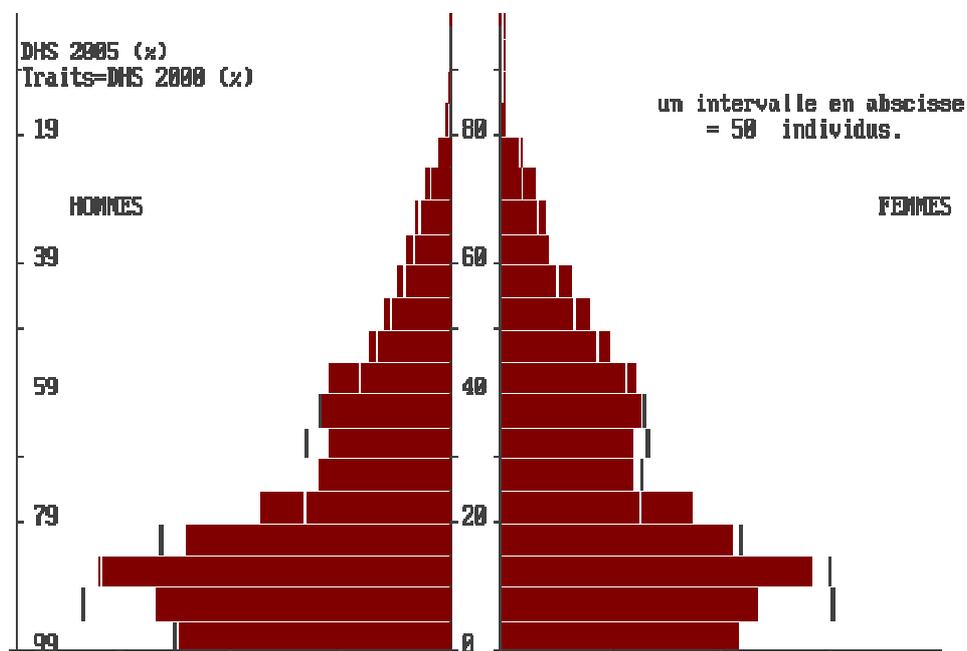
Le groupe des « 0-4 ans » apparaît encore plus sous-estimé en 2000 qu'en 1998. Si les « 5-9 ans » sont compatibles entre 1998 et 2000, les « 10-24 ans » apparaissent surestimés en 2000, surtout chez les hommes. Bien que ce ne soit pas impossible, on peut difficilement admettre qu'en deux ans, le poids relatif des « 0-4 ans » ait pu baisser de 15% pour l'ensemble des garçons et des filles.

### 3.2. Les enquêtes de 2000 et de 2005 (tableau 4 et figure 4)

. **Tableau 4.** Les structures relatives quinquennales par sexe : l'enquête de 2005 et celle de 2000.

	hommes (dhs05-dhs00)		diff.		%	femmes (dhs05-dhs00)		diff.		%
0 - 4	123	125	-2	-1.6		109	108	1	0.9	
5 - 9	133	167	-34	-20.4		117	151	-34	-22.5	
10 - 14	160	158	2	1.3		141	149	-8	-5.4	
15 - 19	120	131	-11	-8.4		105	109	-4	-3.7	
20 - 24	86	66	20	30.3		87	63	24	38.1	
25 - 29	60	60	0	0.0		60	64	-4	-6.3	
30 - 34	55	65	-10	-15.4		60	67	-7	-10.4	
35 - 39	58	59	-1	-1.7		63	65	-2	-3.1	
40 - 44	55	41	14	34.1		61	57	4	7.0	
45 - 49	37	33	4	12.1		49	44	5	11.4	
50 - 54	30	27	3	11.1		40	33	7	21.2	
55 - 59	24	21	3	14.3		32	26	6	23.1	
60 - 64	20	17	3	17.6		23	22	1	4.5	
65 - 69	16	14	2	14.3		20	17	3	17.6	
70 - 74	11	9	2	22.2		15	10	5	50.0	
75 - 79	7	6	1	16.7		10	8	2	25.0	
80 - 84	2	1	1	100.0		2	2	0	0.0	
85 - 89	1	1	0	0.0		2	1	1	100.0	
90 - 94	1	1	1	100.0		2	1	1	100.0	

**Figure 4 :** En rouge l'enquête de 2005. En traits, celle de 2000.



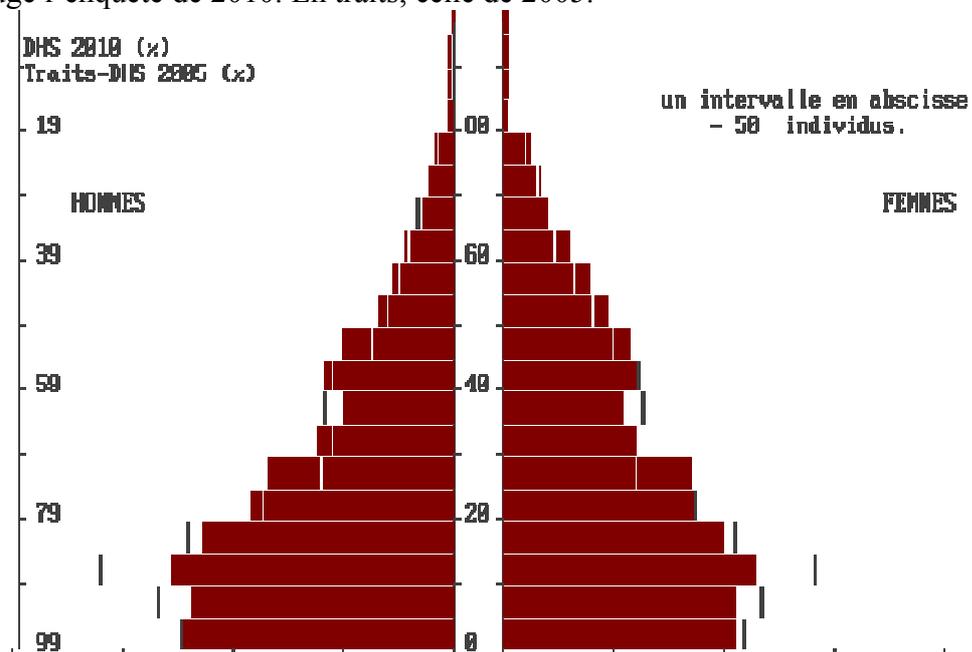
L'égalité des effectifs relatifs de 0-4 ans laisserait penser qu'entre 2000 et 2005, la fécondité aurait été constante. Si on peut concevoir que les effectifs de 5-9 ans de 2000 (traits) sont bien devenus ceux de 10-14 ans en 2005 (en rouge), on n'admet pas une « hémorragie » des groupes d'âge de 15 à 19 ans qui passeraient en 5 ans seulement de 13,1% à 8,6% pour les hommes et de 10,9% à 8,7% pour les femmes. Cela voudrait dire, vu l'impact très faible de la mortalité à ces âges, que l'émigration aurait absorbé environ 35% des effectifs masculins et 20% des effectifs féminins.

### 3.3. Les enquêtes de 2005 et de 2010 (tableau 5 et figure 5)

. **Tableau 5.** Les structures relatives quinquennales par sexe : l'enquête de 2010 et celle de 2005.

	hommes (dhs10-dhs05)		diff.	%	femmes (dhs10-dhs05)		diff.	%
0 - 4	122	123	-1	-0.8	105	109	-4	-3.7
5 - 9	118	133	-15	-11.3	105	117	-12	-10.3
10 - 14	128	160	-32	-20.0	114	141	-27	-19.1
15 - 19	114	120	-6	-5.0	99	105	-6	-5.7
20 - 24	92	86	6	7.0	86	87	-1	-1.1
25 - 29	84	60	24	40.0	85	60	25	41.7
30 - 34	62	55	7	12.7	60	60	0	0.0
35 - 39	49	58	-9	-15.5	54	63	-9	-14.3
40 - 44	58	55	3	5.5	60	61	-1	-1.6
45 - 49	50	37	13	35.1	57	49	8	16.3
50 - 54	34	30	4	13.3	47	40	7	17.5
55 - 59	27	24	3	12.5	39	32	7	21.9
60 - 64	22	20	2	10.0	30	23	7	30.4
65 - 69	14	16	-2	-12.5	21	20	1	5.0
70 - 74	11	11	0	0.0	17	15	2	13.3
75 - 79	8	7	1	14.3	12	10	2	20.0
80 - 84	2	2	0	0.0	3	2	1	50.0
85 - 89	2	1	1	100.0	2	2	0	0.0
90 - 94	2	1	1	100.0	2	2	0	0.0

**Figure 5:** En rouge l'enquête de 2010. En traits, celle de 2005.



Si le groupe des « 5-9 ans » de 2005 peut logiquement devenir celui des « 10-14 ans » en 2010, on s'explique mal comment les « 10-14 ans » de 2005 peuvent être réduits à ce point lorsqu'ils deviennent les « 15-19 ans » en 2010. Idem pour le groupe d'âge suivant. On pourrait invoquer une puissante émigration ; cette hypothèse doit être rejetée parce que les comparaisons montrent qu'elle n'existerait pas entre les âges 20 et 30 vu la concordance entre les « 20-24 ans » de 2005 et les « 25-29 ans » de 2010. Or, ce sont des âges où la probabilité de migrer est forte.

#### 4. Troisième partie : la simulation de la population entre 1998 et 2010, sur base de la structure NHS-1998 ; comparaison avec les DHS 2000, 2005 et 2010.

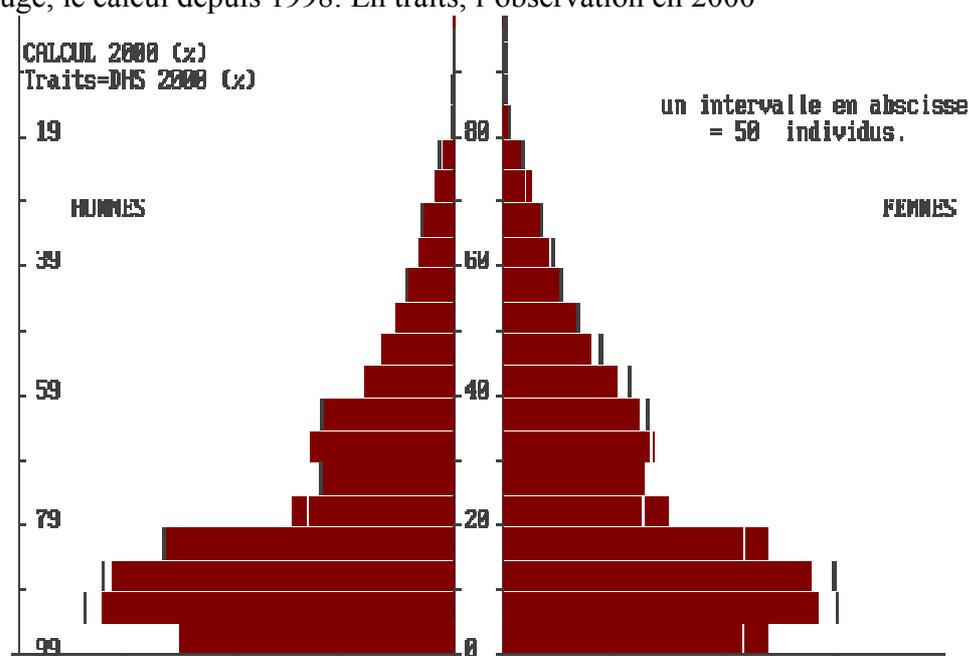
Dans cette partie, on visionne la naissance et le développement d'écarts entre structures relatives calculées à partir des hypothèses de fécondité et de mortalité des enquêtes et l'observation des structures relatives de celles-ci.

##### 4.1. Comparaison entre le calcul depuis le NHS-1998 et la DHS-2000 (tableau 6 et figure 6)

**Tableau 6** : Les structures relatives quinquennales par sexe : calcul et enquête en 2000.

	hommes (calcul-dhs00)		diff.	%	femmes (calcul-dhs00)		diff.	%
0 - 4	125	125	0	0.3	119	108	11	10.4
5 - 9	159	167	-8	-4.9	142	151	-9	-6.0
10 - 14	154	158	-4	-2.6	139	149	-10	-7.0
15 - 19	130	131	-1	-0.9	119	109	10	9.4
20 - 24	73	66	7	10.4	74	63	11	17.9
25 - 29	59	60	-1	-2.4	64	64	0	0.4
30 - 34	66	65	1	1.0	68	67	1	1.6
35 - 39	59	59	-0	-0.8	61	65	-4	-6.2
40 - 44	42	41	1	2.0	51	57	-6	-10.7
45 - 49	33	33	0	1.2	39	44	-5	-10.6
50 - 54	28	27	1	3.8	33	33	-0	-1.3
55 - 59	21	21	-0	-0.4	25	26	-1	-2.9
60 - 64	17	17	0	2.8	20	22	-2	-7.3
65 - 69	14	14	-0	-1.3	16	17	-1	-4.7
70 - 74	10	9	1	9.7	12	10	2	24.0
75 - 79	6	6	0	5.9	9	8	1	18.5
80 - 84	2	1	1	111.3	4	2	2	94.4
85 - 89	1	1	-0	-25.2	1	1	-0	-1.7
90 - 94	1	1	0	98.6	1	1	-0	-6.7

**Figure 6** : En rouge, le calcul depuis 1998. En traits, l'observation en 2000



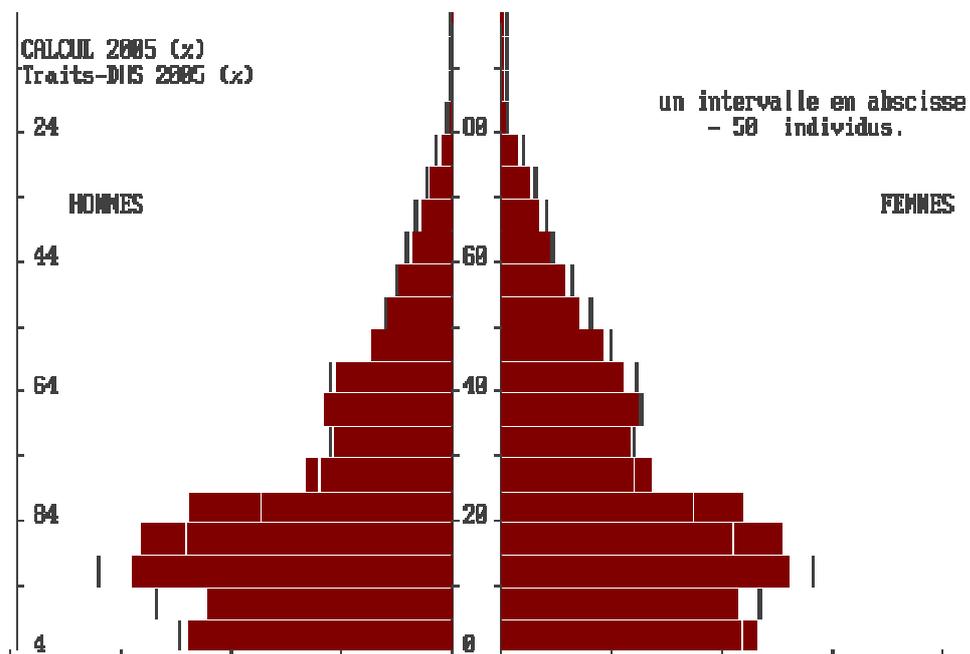
Les hommes de 20-24 ans et les femmes de 0-4, 20-24 et 40-49 ans divergent déjà beaucoup, après seulement deux ans de calcul.

#### 4.2. Comparaison entre le calcul depuis le NHS-1998 et la DHS-2005 (tableau 7 et figure 7)

**Tableau 7 : Les structures relatives quinquennales par sexe : calcul et enquête en 2005.**

	hommes (calcul-dhs05)		diff.	%	femmes (calcul-dhs05)		diff.	%
0 - 4	117	123	-6	-4.5	114	109	5	4.6
5 - 9	109	133	-24	-17.7	105	117	-12	-10.6
10 - 14	143	160	-17	-10.3	129	141	-12	-8.9
15 - 19	139	120	19	15.9	125	105	20	19.4
20 - 24	117	86	31	36.0	108	87	21	23.7
25 - 29	65	60	5	9.1	67	60	7	11.4
30 - 34	52	55	-3	-4.7	58	60	-2	-4.0
35 - 39	58	58	0	0.8	61	63	-2	-3.4
40 - 44	52	55	-3	-5.7	54	61	-7	-11.1
45 - 49	37	37	-0	-0.8	45	49	-4	-8.1
50 - 54	29	30	-1	-3.7	34	40	-6	-13.8
55 - 59	24	24	-0	-1.1	28	32	-4	-12.2
60 - 64	17	20	-3	-15.1	21	23	-2	-8.3
65 - 69	13	16	-3	-17.1	16	20	-4	-18.9
70 - 74	10	11	-1	-13.3	12	15	-3	-19.8
75 - 79	7	7	0	1.2	9	10	-1	-5.1
80 - 84	6	2	4	189.9	9	2	7	332.7
85 - 89	2	1	1	92.7	4	2	2	77.5
90 - 94	1	1	-0	-31.7	1	2	-1	-55.1

**Figure 7 : En rouge, le calcul depuis 1998. En traits, l'observation en 2005**



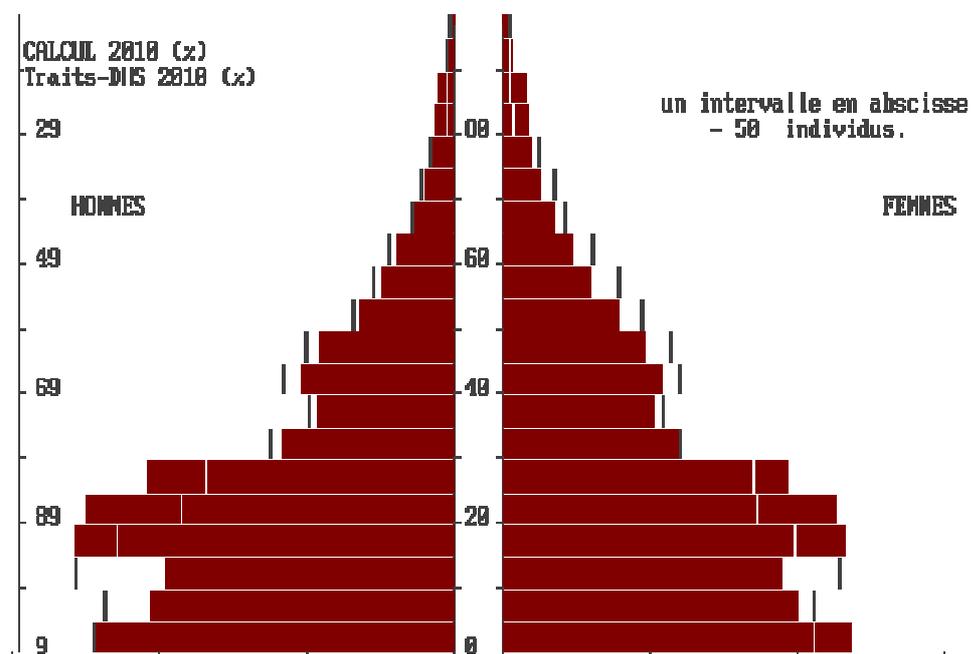
On pourrait penser que l'émigration nette, dont on ne tient pas compte dans le calcul, a érodé les groupes d'âges de 15-24 ans. Par ailleurs, comme on ne peut pas imputer à une erreur de mesure de la fécondité passée les effectifs déficitaires calculés aux âges « 5-14 », puisqu'ils étaient déjà presque tous nés en 1998, il faudrait imaginer qu'à ces jeunes âges, il y aurait eu une forte immigration...absolument incompatible avec l'hypothèse d'une émigration nette aux âges supérieurs.

#### 4.3. Comparaison entre le calcul depuis le NHS-1998 et la DHS-2010 (tableau 8 et figure 8)

**Tableau 8** : Les structures relatives quinquennales par sexe : calcul et enquête en 2010.

	hommes (calcul-dhs10)		diff.	%	femmes (calcul-dhs10)		diff.	%
0 - 4	122	122	-0	-0.0	118	105	13	12.3
5 - 9	103	118	-15	-13.1	100	105	-5	-4.9
10 - 14	98	128	-30	-23.3	94	114	-20	-17.5
15 - 19	129	114	15	12.8	116	99	17	16.7
20 - 24	124	92	32	35.2	112	86	26	30.7
25 - 29	104	84	20	24.2	96	85	11	13.3
30 - 34	58	62	-4	-6.1	60	60	-0	-0.6
35 - 39	46	49	-3	-5.3	51	54	-3	-5.2
40 - 44	52	58	-6	-11.2	54	60	-6	-10.2
45 - 49	45	50	-5	-9.4	48	57	-9	-16.3
50 - 54	32	34	-2	-6.7	39	47	-8	-16.4
55 - 59	24	27	-3	-9.6	30	39	-9	-23.9
60 - 64	19	22	-3	-12.2	24	30	-6	-21.6
65 - 69	13	14	-1	-7.3	17	21	-4	-19.3
70 - 74	9	11	-2	-15.9	12	17	-5	-27.9
75 - 79	7	8	-1	-14.2	9	12	-3	-22.6
80 - 84	6	2	4	220.2	9	3	6	186.4
85 - 89	5	2	3	162.0	8	2	6	291.7
90 - 94	2	2	-0	-12.9	3	2	1	60.6

**Figure 8** : En rouge, le calcul depuis 1998. En traits, l'observation en 2010



On ne peut se prononcer sur la fécondité au cours des années 2005-2010 car si le calcul et l'enquête correspondent pour les garçons, il n'en est pas de même pour les filles. On a la confirmation que manifestement, la fécondité des années 1998-2005 est trop faible ou que les erreurs de dénombrement des enfants perdurent. Il n'est pas impossible qu'à l'instar d'autres pays asiatiques, l'avortement de fœtus féminins ou l'infanticide de petites filles ait raboté la base de la pyramide féminine. Cela expliquerait la faiblesse de l'effectif enquêté chez les petites filles alors que le calcul produit des effectifs par sexe acceptables.

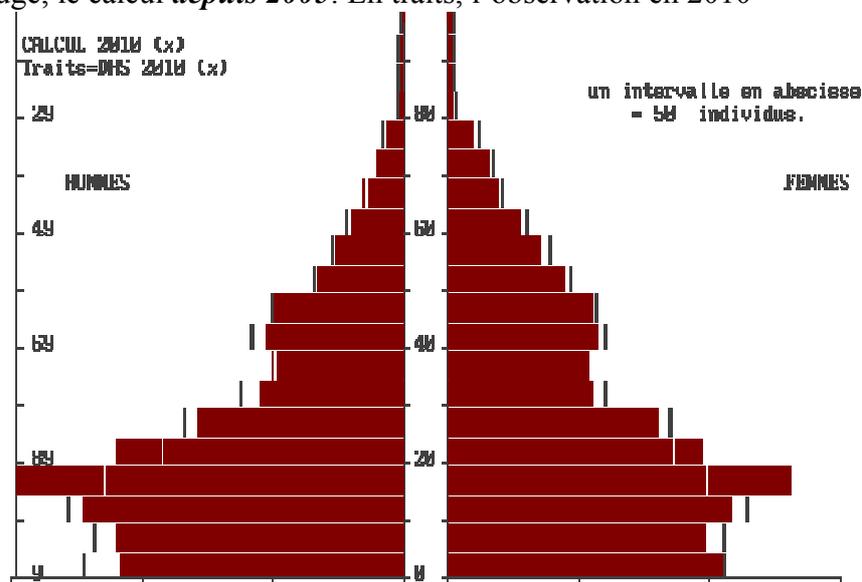
#### 4.4. Comparaison entre le calcul depuis la DHS-20005 et la DHS-2010 (tableau 9 et figure 9)

Comme on pourrait penser que la projection des données de 1998 jusqu'en 2010 exacerbe des erreurs initiales relativement anodines, on a recommencé le calcul de projection à partir de la structure relative de 2005 jusqu'en 2010.

**Tableau 9** : Les structures relatives quinquennales par sexe: calcul à *partir de 2005* et enquête en 2010.

	hommes (calcul-dhs10)		diff.	%	femmes (calcul-dhs10)		diff.	%
0 - 4	107	122	-15	-11.9	104	105	-1	-1.3
5 - 9	109	118	-9	-7.4	97	105	-8	-7.3
10 - 14	121	128	-7	-5.1	107	114	-7	-6.0
15 - 19	146	114	32	28.2	129	99	30	30.5
20 - 24	109	92	17	18.8	96	86	10	11.6
25 - 29	78	84	-6	-7.0	79	85	-6	-6.7
30 - 34	54	62	-8	-12.4	55	60	-5	-9.1
35 - 39	50	49	1	1.2	54	54	0	0.7
40 - 44	52	58	-6	-10.3	57	60	-3	-5.3
45 - 49	49	50	-1	-2.1	55	57	-2	-4.0
50 - 54	33	34	-1	-4.3	44	47	-3	-7.2
55 - 59	26	27	-1	-4.3	35	39	-4	-10.0
60 - 64	20	22	-2	-9.7	27	30	-3	-8.9
65 - 69	16	14	2	11.2	19	21	-2	-10.3
70 - 74	11	11	0	3.2	15	17	-2	-9.4
75 - 79	8	8	0	0.8	12	12	-0	-1.5
80 - 84	6	2	4	222.2	9	3	6	207.5
85 - 89	2	2	-0	-8.0	2	2	-0	-7.7
90 - 94	1	2	-1	-54.0	2	2	-0	-7.7

**Figure 9** : En rouge, le calcul *depuis 2005*. En traits, l'observation en 2010



Entre les âges zéro et 34, on observe successivement une surestimation de l'enquête par rapport au calcul, puis une sous-estimation, enfin de nouveau une surestimation. Puisque le calcul ne tient pas compte des migrations, il faudrait penser qu'une forte immigration nette concerne les 0-14 ans et les 25-44 ans alors qu'une très forte émigration nette concernerait les 15-24 ans.

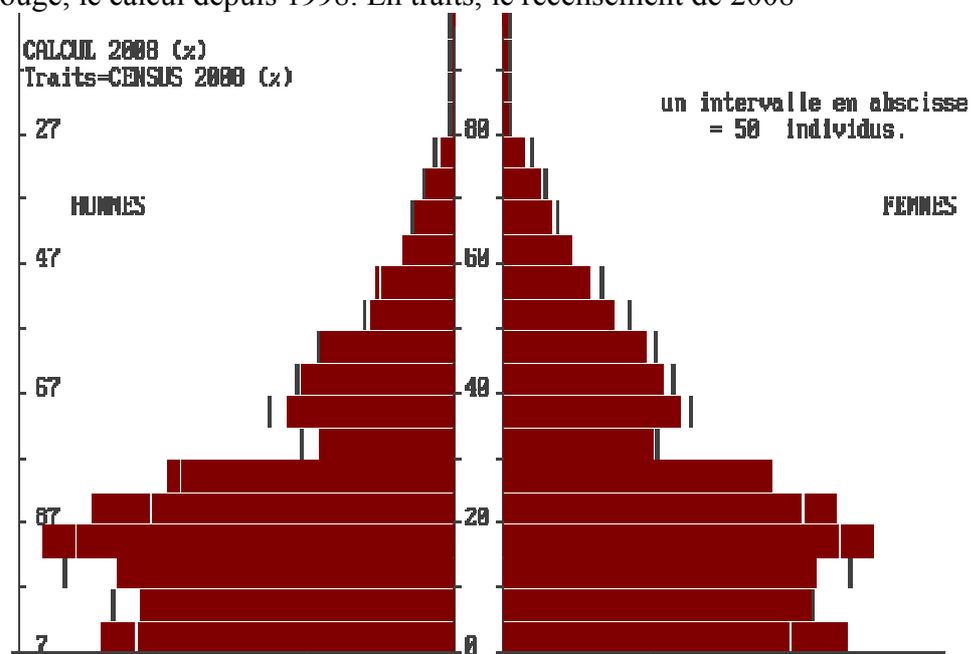
**5. Quatrième partie : la simulation de la population entre 1998 ou 2005 ou 2008 et 2010, sur base de la structure NHS-1998 ou de la structure DHS-2005 ou du recensement de 2008; comparaison avec le recensement de 2008 ou l'enquête DHS-2010**

**5.1. A partir de 1998. (tableau 10 et figure 10)**

**Tableau 10 :** Les structures relatives quinquennales par sexe : calcul à partir de 1998 et recensement de 2008.

	hommes (calcul-cen08)		diff.	%	femmes (calcul-cen08)		diff.	%
0 - 4	118	108	10	9.5	115	97	17	17.5
5 - 9	105	116	-11	-9.1	102	104	-2	-1.9
10 - 14	113	132	-19	-14.4	104	118	-13	-11.4
15 - 19	138	128	10	7.7	123	114	9	8.2
20 - 24	121	103	19	18.2	111	102	9	8.9
25 - 29	96	93	3	3.2	90	91	-1	-1.5
30 - 34	45	51	-6	-12.6	50	52	-2	-4.1
35 - 39	56	63	-7	-11.4	59	64	-4	-6.9
40 - 44	51	53	-2	-3.5	53	57	-4	-7.0
45 - 49	44	46	-2	-3.6	48	52	-4	-7.1
50 - 54	28	30	-2	-6.6	37	43	-6	-13.5
55 - 59	26	25	1	3.1	29	33	-5	-13.7
60 - 64	18	18	-0	-0.4	23	23	-0	-1.5
65 - 69	13	14	-1	-7.0	16	18	-2	-13.1
70 - 74	9	10	-0	-3.8	12	14	-1	-9.8
75 - 79	7	7	0	6.1	9	9	-0	-3.7
80 - 84	6	1	5	407.4	9	2	7	354.4
85 - 89	4	1	3	224.5	7	2	5	236.4
90 - 94	1	1	-0	-35.1	2	2	-0	-15.9

**Figure 10 :** En rouge, le calcul depuis 1998. En traits, le recensement de 2008



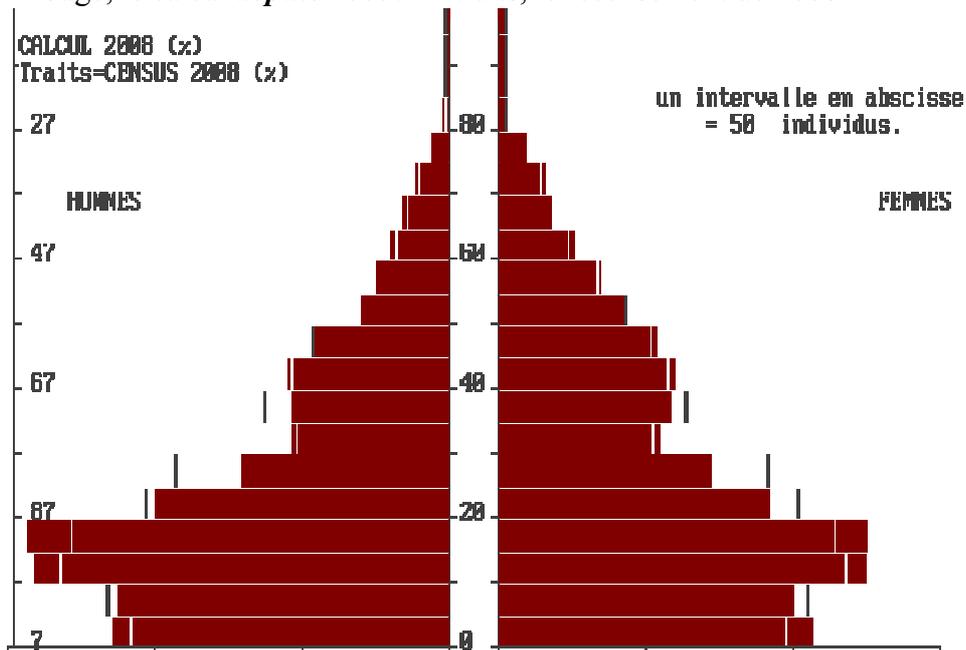
On observe des écarts importants et de signes contraires entre les résultats du calcul en 2008 et le recensement de cette année-là pour tous les groupes d'âge en dessous de l'âge 25 .

## 5.2. A partir de 2005. (tableau 11 et figure 11)

**Tableau 11** : Les structures relatives quinquennales par sexe : calcul *à partir de 2005* et recensement de 2008.

	hommes (calcul-cen08)		diff.	%	femmes (calcul-cen08)		diff.	%
0 - 4	114	108	6	5.2	106	97	9	9.0
5 - 9	112	116	-3	-2.9	99	104	-5	-5.1
10 - 14	140	132	8	6.3	124	118	6	5.0
15 - 19	142	128	14	10.7	124	114	10	9.0
20 - 24	99	103	-4	-3.7	91	102	-11	-10.4
25 - 29	70	93	-23	-24.9	72	91	-20	-21.4
30 - 34	53	51	1	2.6	54	52	2	4.2
35 - 39	53	63	-10	-15.9	58	64	-5	-8.6
40 - 44	55	53	2	3.4	60	57	2	4.2
45 - 49	45	46	-1	-1.6	53	52	2	3.3
50 - 54	31	30	1	1.7	42	43	-1	-2.4
55 - 59	25	25	0	1.2	34	33	1	2.4
60 - 64	20	18	2	10.2	25	23	2	8.8
65 - 69	16	14	2	13.3	19	18	0	2.2
70 - 74	11	10	1	14.7	15	14	2	11.5
75 - 79	8	7	2	24.6	12	9	2	25.0
80 - 84	5	1	3	264.5	6	2	4	218.5
85 - 89	1	1	-0	-11.1	1	2	-1	-38.2
90 - 94	1	1	-0	-27.9	2	2	0	2.2

**Figure 11** : En rouge, le calcul *depuis 2005*. En traits, le recensement de 2008



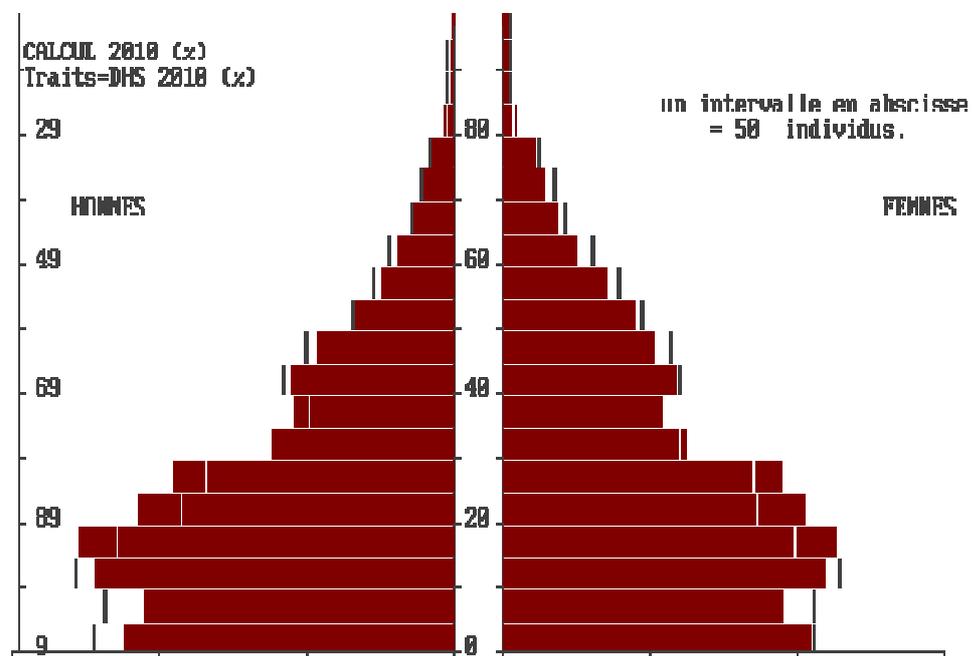
S'il semble qu'au niveau des « moins de 10 ans », les pyramides censitaires et enquêtées deviennent concordantes (mais le calcul ne produit ses effets que depuis 3 ans), on est toujours étonné devant l'ampleur des discordances entre les âges 10 et 30. Peut-on accepter l'hypothèse d'une immigration importante aux âges 25-29 ans et 35-39 ?

**5.3. A partir du recensement de 2008. Comparaison du calcul en 2010 avec la DHS-2010 (tableau 12 et figure 12)**

**Tableau 12 :** Les structures relatives quinquennales par sexe : calcul *à partir du recensement de 2008* et enquête DHS-2010.

	hommes (calcul-dhs10)		diff.	%	femmes (calcul-dhs10)		diff.	%
0 - 4	112	122	-10	-8.0	104	105	-1	-0.8
5 - 9	105	118	-13	-11.3	95	105	-10	-9.5
10 - 14	121	128	-7	-5.3	109	114	-5	-4.2
15 - 19	127	114	13	11.6	113	99	14	13.7
20 - 24	107	92	15	16.7	102	86	16	18.6
25 - 29	95	84	11	12.9	94	85	9	10.8
30 - 34	62	62	0	0.2	62	60	2	3.3
35 - 39	54	49	5	10.2	55	54	1	1.3
40 - 44	55	58	-3	-4.8	58	60	-2	-3.1
45 - 49	47	50	-3	-6.8	51	57	-6	-10.2
50 - 54	34	34	-0	-0.4	44	47	-3	-6.0
55 - 59	25	27	-2	-8.8	35	39	-4	-10.2
60 - 64	19	22	-3	-14.1	25	30	-5	-16.5
65 - 69	14	14	-0	-2.2	18	21	-3	-12.5
70 - 74	10	11	-1	-11.4	14	17	-3	-18.2
75 - 79	7	8	-1	-8.5	11	12	-1	-10.7
80 - 84	3	2	1	45.9	4	3	1	44.0
85 - 89	1	2	-1	-54.0	1	2	-1	-26.8
90 - 94	1	2	-1	-36.8	2	2	-0	-2.2

**Figure 12 :** En rouge, le calcul *depuis 2008*. En traits, l'enquête DHS de 2010



Dans les six premières classe d'âge des deux sexes, on observe des différences significatives entre le calcul et l'enquête alors que le calcul se déroule sur un intervalle extrêmement court, de deux ans seulement.

## 6. Résultats d'enquête et intervalles de confiance

On objectera que lorsqu'on analyse des résultats d'enquête, on doit garder à l'esprit qu'ils s'inscrivent toujours dans un intervalle de confiance.

Les documents DHS sur le Cambodge contiennent des tableaux calculant ces intervalles de confiance, sauf pour les données démographiques, particulièrement les structures par âge. S'il est impraticable de calculer un intervalle de confiance pour une structure par âge considérée dans sa totalité, il demeure possible de calculer des intervalles pour chaque pourcentage par groupe d'âge de population relative.

Il serait fastidieux de présenter ici les résultats des calculs des intervalles pour chacun des pourcentages relatifs aux groupes d'âge des enquêtes, d'autant plus qu'on s'est attaché à ne considérer que les résultats les plus surprenants et, de surcroît, jamais au delà de l'âge 40.

On se limitera donc à deux exemples : prenons d'abord la valeur DHS déclarée en 2005 pour les garçons de 10 à 14 ans : elle est de 16% alors que le calcul effectué par nos soins produit 14,3%. On observe là une différence de 10,3% entre la valeur d'enquête et notre calcul. Notons d'abord que cette différence ne nous émeut pas considérablement et, de notre point de vue, n'entraîne pas pour cela un rejet de l'enquête. Mais l'intervalle dans lequel se situe cette valeur de 16% oscille entre les limites 15,1 et 16,9. La valeur calculée n'est donc pas incluse dans les limites de l'intervalle.

Voici un autre exemple, pour lequel l'écart entre le résultat de l'enquête et celui du calcul est extraordinaire et, de notre point de vue, entraîne la remise en cause de la validité démographique de l'enquête : en 2005, l'enquête propose un pourcentage de 8,6% pour les hommes de 20-24 ans alors que le calcul en suggère 11,7%, soit une différence de 36%. Les limites de l'intervalle pour cette donnée sont de 8,53% à 8,67%.

On pourrait multiplier les exemples. Il en résulte qu'on ne peut donc raisonnablement pas attribuer les différences entre les résultats des enquêtes et ceux du calcul – pourtant basé sur les hypothèses du mouvement des enquêtes – à des approximations dues aux aléas propres à toute enquête.

## 7. Conclusions

Quand, dans la première partie, on compare le recensement de 1998 à l'enquête de cette année-là, on reconnaît que les différences sont minimes. Mais on doute de la qualité de la base de la pyramide de 1998. c'est la raison pour laquelle on rétro-simule la population de 2008 à 1998. Alors la population de 0-9 ans en 1998 est le résultat d'une dynamique à rebours de la population de 10 à 19 ans de 2008, dont on a toutes les raisons de penser qu'elle a été correctement recensée. Le problème est que la base de la pyramide issue de l'enquête ne cadre pas avec cette population rétro-simulée sur seulement 10 ans. La suspicion existe donc que tant le recensement de 1998 que l'enquête de cette année-là souffrent des mêmes maux.

Quand, dans la deuxième partie, on compare les enquêtes entre elles, on découvre de grands écarts entre certains groupes d'âge aux temps « t » et « t+5 ». A titre d'exemple, on note les bizarreries suivantes:

- entre 1998 et 2000 , le groupe des 0-4 ans diminue en pourcentages d'environ 15%. Compte tenu des effectifs réels de la population en 1998 et en 2000, cela équivaut à une diminution de 192 000 personnes en deux ans, soit 12% de l'effectif total des 0-4 ans (rétro-simulés ou censitaires bruts) en 1998. On ne peut admettre que l'émigration ait été si élevée dans ce groupe d'âge, ni que la fécondité ait baissé de 30% en 2 ans ni quelque pondération que ce soit entre ces deux mouvements.
- Retraduits en effectifs absolus de population, les 15-19 ans de 2000, qui représentaient 1,4 millions de personnes, ne seraient plus que 1,1 millions de 20-24 ans cinq ans plus tard, soit une perte de trois cent mille personnes, uniquement pour ce groupe d'âge, qui auraient émigré en cinq ans.
- Entre 2005 et 2010, on ne s'explique pas comment l'effectif des 10-14 ans de 2005, de 1,9 millions, pourrait devenir un effectif de 15-19 ans en 2010 de 1,46 millions, soit une diminution de 440 000 personnes...

Quand, dans une troisième partie, sur une population de 1000 personnes par sexe en 1998, réparties par groupes d'âge selon les données de l'enquête NHS-1998, puis spraguées, on lui applique jusqu'en 2010 le mouvement qui ressort des enquêtes DHS et qu'on compare les structures relatives quinquennales calculées à celles observées par les enquêtes, on épingle parmi d'autres les enseignements suivants:

- Entre 1998 et 2000, les écarts restent relativement faibles. Mais, comme on croit que la base de la pyramide de 1998 est mal estimée, on doit admettre que l'enquête de 2000 souffre des mêmes défauts que celle de 1998 en ce qui concerne les jeunes de moins de 20 ans.
- En 2005 , on remarque que les 5-14 ans observés sont plus grands que les 5-14 ans calculés. Comme la plupart de ces personnes sont nées avant 1998, on ne peut pas incriminer une mésestimation de la fécondité depuis 1998 mais on est vraiment perplexe : environ 380 000 personnes seraient entrées au Cambodge à ces âges-là. A 15-24 ans, le calcul aurait omis une émigration d'environ 600 000 personnes...

Enfin, quand dans une quatrième partie, on compare les structures relatives du recensement de 2008 avec le calcul effectué depuis 1998, on est confronté à une différence de 268 000 personnes aux âges 5-14 en faveur du recensement; or on sait qu'un recensement minimise toujours la population, sauf malversations manifestes. A l'inverse, les 15-24 ans du recensement comptent 360 000 personnes de moins que les calculs. On peut difficilement admettre que pour les 15-24 ans, l'émigration ait été aussi forte mais on refusera de considérer qu'il y aurait eu une immigration de 5-14 ans d'une telle importance. Et si on compare le recensement de 2008 avec le calcul fait à partir de l'enquête de 2005, soit seulement une antériorité de 3 ans, on s'étonne de comptabiliser une entrée nette de 280 000 personnes dans le seul groupe d'âge des 25-29 ans. Curieusement, ces entrants qui ont l'âge d'être jeunes parents n'auraient pas de progéniture capable de compenser le déficit remarqué aux âges 0-4 ans.

En 2010, alors qu'on part du recensement de 2008, l'enquête propose 900 000 personnes de plus que le calcul dans la tranche d'âge des 0-14 ans et un million de gens en moins dans la tranche d'âge 15-29 ans. En deux ans seulement.

Par ailleurs, quand on compare les différences entre les données du recensement de 2008 et d'une part le calcul effectué à partir de 1998, d'autre part le calcul réalisé à partir de 2005, on observe des écarts considérables en ce qui concerne les groupes d'âge 10-14, 20-24 et 25-29 ans. On indique au tableau 13 les groupes d'âge pour lesquels les différences sont les plus problématiques : ils sont présentés en caractères gras. Rappelons que dans le cas le plus favorable, le calcul est effectué sur trois ans seulement et, dans l'autre cas, sur sept ans...

**Tableau 13** : Différences entre les résultats du recensement de 2008 et le calcul selon qu'il ait été effectué à partir de 1998 ou 2005 (toutes ces données sont reprises des tableaux 10 et 11)

Groupes d'Age	Hommes		Femmes	
	1998	2005	1998	2005
A partir de :				
0 – 4	+ 9,5	+ 5,2	+17,5	+9,0
5 – 9	- 9,1	-2,9	-1,9	-5,1
10 – 14	<b>-14,4</b>	<b>+6,3</b>	<b>-11,4</b>	<b>+5,0</b>
15 – 19	+7,7	+10,7	+8,2	+9,0
20 – 24	<b>+18,2</b>	<b>-3,7</b>	<b>+8,9</b>	<b>-10,4</b>
25 – 29	<b>+3,2</b>	<b>-24,9</b>	<b>-1,5</b>	<b>-21,4</b>
30 – 34	<b>-12,6</b>	<b>+2,6</b>	<b>-4,5</b>	<b>+4,2</b>
35 - 39	-11,4	-15,9	-6,9	-8,6

Finalement, on doit bien se résoudre, à la lumière de ces comparaisons entre observations et entre observations et reconstitution sur base des enquêtes, que les résultats démographiques de celles-ci ne peuvent pas servir de base valable pour des travaux de prospective démographique.

Dans le tableau 14, on produit quelques résultats du calcul des taux et des quotients de mortalité de la simulation faite à partir de 1998 sur base des espérances de vie déclarées dans les enquêtes. Les tendances de ces taux et quotients de mortalité issus des valeurs des espérances de vie proposées par les enquêtes accusent des allures tout à fait acceptables.

Mais les valeurs ainsi calculées ne sont pas toujours en phase avec celles produites par ailleurs dans les enquêtes, sans qu'on puisse en tirer de conclusions définitives, et ce, pour deux raisons:

- il n'y a pas toujours des divergences et quand elles existent, elles ne sont pas toujours systématiquement positives ou négatives.
- il se pourrait, effectivement, que dans le cadre d'une tendance lourde à la hausse de l'espérance de vie, tel quotient infantile augmente (ou diminue) quelque peu alors que les quotients juvéniles ou la mortalité adulte diminuent (ou augmentent).

**Tableau 14 :** Quelques indicateurs tirés de la reconstitution sur base des structures et mouvements des enquêtes.

<b>Les taux de mortalité 15-49</b>							
Hommes		Femmes					
1998 :	0.00449	0.00419					
2000 :	0.00424	0.00395					
2005 :	0.00373	0.00342					
2008 :	0.00325	0.00288					
2010 :	0.00311	0.00272					
<b>Les quotients de mortalité</b>							
1q0		4q1		5q0			
Hommes	Femmes	Hommes	Femmes	Hommes	Femmes		
1998 :	0.08687	0.07214	0.05148	0.04563	0.14264	0.12250	
2000 :	0.08148	0.06812	0.04782	0.04274	0.13360	0.11550	
2005 :	0.06899	0.05866	0.03949	0.03603	0.11260	0.09900	
2008 :	0.05574	0.04836	0.03094	0.02893	0.09037	0.08109	
2010 :	0.05172	0.04518	0.02841	0.02678	0.08365	0.07558	
<b>Les taux de croissance de 1998 à 2010</b>							
1998	.017	2001	.017	2004	.017	2007	.019
1999	.017	2002	.017	2005	.018	2008	.020
2000	.017	2003	.016	2006	.018	2009	.020
<b>Les effectifs théoriques de population de 1998 ... 2010</b>							
1999	2035	2002	2142	2005	2252	2008	2378
2000	2070	2003	2178	2006	2292	2009	2425
2001	2105	2004	2214	2007	2334	2010	2474
<b>Ci-dessous : calculs tirés de la prospective réalisée à partir de 1998.</b>							
<b>Populations observées ou estimées de 1998 à 2008</b>							
(obs.) 1998 : 11,447 millions							
(est.) 2000 : 11,642 millions							
(est.) 2005 : 12,652 millions							
(obs.) 2008 : 13,396 millions							
(est.) 2010 : 13,721 millions.							

Enfin, à titre quelque peu anecdotique, on a calculé les sex-ratio sur les effectifs de population de 0 à 4 ans : on sait que les garçons naissent en plus grand nombre que les filles mais que leur mortalité est plus élevée. Selon les enquêtes et les recensements, le sex-ratio moyen est de 53,1% de garçons tandis qu'il est de 51,0 en moyenne dans les calculs présentés ci-dessus.