

كلية العلوم الاجتماعية- الجذع المشترك

مادة التحليل الديموغرافي 1

د. راشدي خضرة

المحور الثاني: المبادئ الأساسية لتحليل الفوج

المحاضرة3: المبادئ الأساسية لتحليل الفوج في غياب الاضطرابات

الأهداف التعليمية:

- يتعرف الطالب اساسيات تحليل الفوج في غياب الاضطرابات بأخذ امثلة عن ظواهر ديموغرافية.
- يتعلم استعمال مخطط ليكسيس في هذا التحليل.

تمهيد:

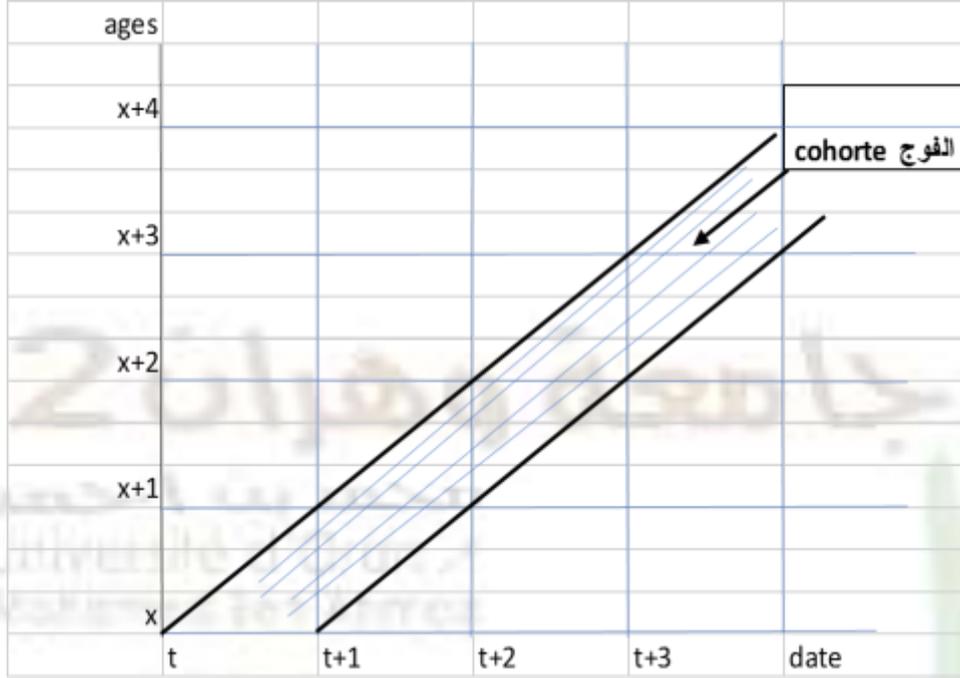
عندما ندرس الظواهر الديموغرافية فإننا نلاحظ أنها تتأثر ببعضها البعض فالوفيات مثلا تؤثر على الزواجية وهكذا فلا يمكن ان يبقى كل الناس على قيد الحياة ويتزوجون، فالوفيات، وعند سن معينة، تكون قد قضت على اعداد منهم قبل ان يتزوجوا. و لذا فإننا في هذه المحاضرة سندرس المبادئ الأساسية لتحليل الفوج في غياب ظواهر مؤثرة على الظاهرة المدروسة و نفوق انها تحليل في غياب الاضطرابات .

1- تحليل الفوج ( analyse longitudinale )

يعتمد تحليل الفوج على تعريف الفوج و هو متابعة، عبر الزمن، الظاهرة المدروسة التي تعرض لها مجموعة من الافراد من نفس الفوج و يعتبر الحدث الأصلي (évènement -origine) هو ما يحدد الفوج فمثلا اذا كان الحدث الأصلي هو الولادة فالفوج في هذه الحالة يسمى جيلا (génération) و اذا كان الحدث الأصلي هو الزواج فالفوج يسمى دفعة ( promotion ) .

يظهر تحليل الفوج ( analyse longitudinale ) كما اشرنا سابقا على مخطط ليكسيس برواق مائل

الشكل 1: تحديد الفوج في مخطط ليكسيس



التحليل الديموغرافي في حالة غياب الاضطرابات يعني دراسة كل ظاهرة ديموغرافية بمعزل عن الظواهر الأخرى (مستقلة).

و المؤشرات الديموغرافية التي تميز تحليل الفوج هي احتمال وقوع الحدث

وفي حالة دراسة ظاهرة ديموغرافية بدون اضطرابات (غياب ظواهر مؤثرة) نقوم بفرض وجود غياب ظواهر أخرى تؤثر على الظاهرة المدروسة و نعتبر ان الأشخاص يتعرضون للحدث المدروس فقط فمثلا لو قمنا بدراسة ظاهرة الزواجية (زواج العزاب) فإننا نفرض ان الفوج المعني بالدراسة يتأثر فقط بالزواج ولم يتغير بفعل الوفاة او الهجرة.

2- تعريف احتمال وقوع الحدث ( quotient )

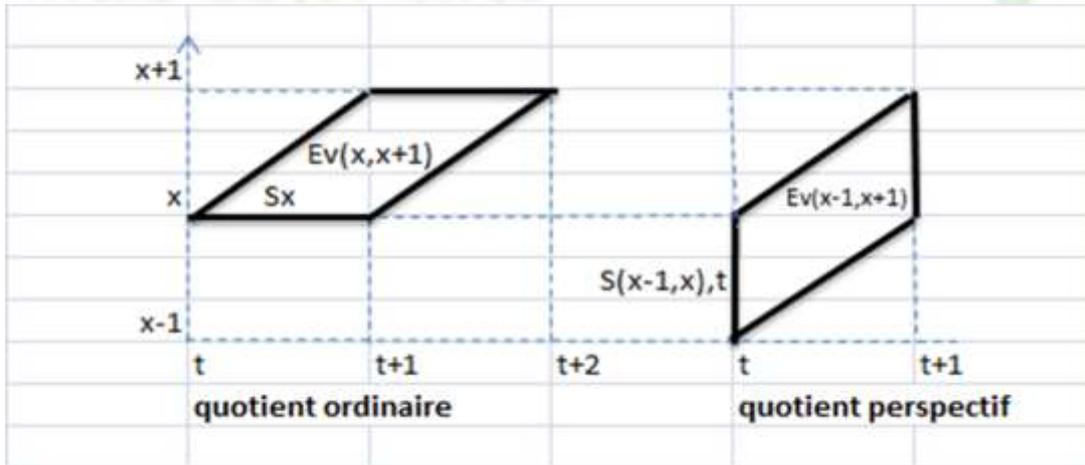
عادة يختص الحدث غير المتجدد ( non renouvelable ) بحساب احتمال وقوعه و يعني ان الأشخاص الذين يتعرضون لهذا الحدث لا يكون لهم احتمال التعرض لنفس الحدث مرة أخرى كالوفاة او الزواج الأول

و يحسب التوقيت الزمني ( le calendrier ) و شدة الظاهرة ( l'intensité ) انطلاقا من سلسلة هذه الاحتمالات ( و سنرى ذلك في السداسي الرابع )

### 3- حساب احتمال وقوع الحدث:

نميز في التحليل الطولاني ( تحليل الفوج ) نوعين من احتمالات وقوع الحدث كما هو موضح في المخططات التالية:

#### الشكل 2 : أنواع احتمالات الحدث



### 1-3- الاحتمال العادي لوقوع الحدث لفوج ما ( quotient ordinaire )

من اجل مجموعة من الافراد ينتمون لنفس الفوج و بقوا على قيد الحياة حتى عيد ميلادهم ، نحسب هذا النوع الذي يقيس احتمال تعرض هؤلاء الافراد للحدث المدروس قبل وصولهم الى عيد ميلادهم التالي ، و يحسب بالنسبة لعمر واحد (العمر الكامل) و سنتين ميلاديتين . و يحسب بالعلاقة التالية

$$\bullet \quad {}_a q_x = \frac{Ev(x, x+a)}{S_x}$$

حيث

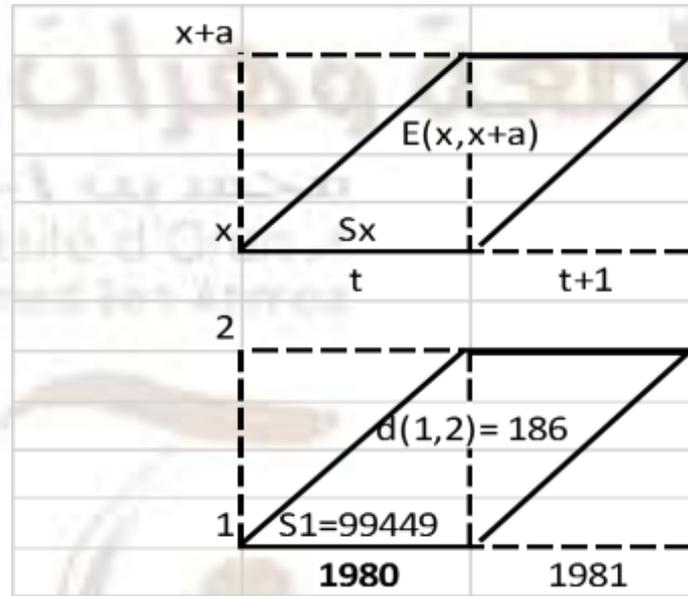
$x$  : العمر

$x, x+a$  : عيدي ميلاد متتاليين

$Ev(x, x+a)$  : عدد الاحداث (مثلا عدد الوفيات)

$S_x$  : عدد الافراد من الفوج المدروس و الذين بقوا الى العمر  $x$  دون التعرض للحدث (مثلا الباقون على قيد الحياة بالنسبة للوفيات)

مثال 1 : (احتمال الوفاة)



لدينا عدد الوفيات بين العمرين 1 و 2 سنة = 186 وفاة في الجيل 1980

وعدد الباقون على قيد الحياة حتى العمر 1 سنة هو 99449

فيكون احتمال الوفاة لشخص عمره 1 سنة واحدة قبل ان يبلغ 2 سنة هو

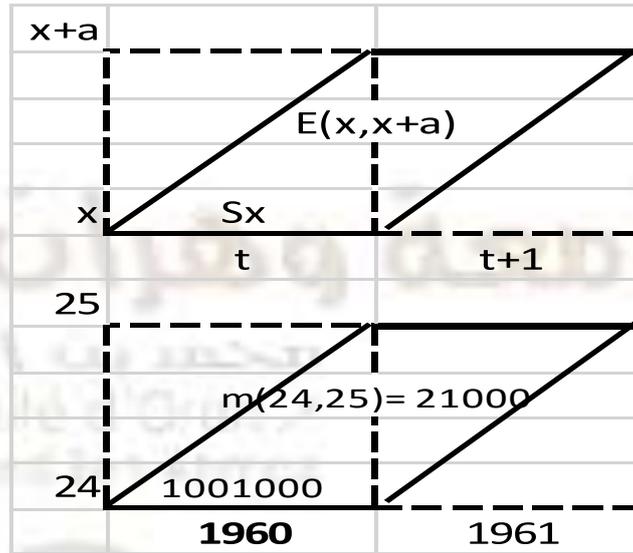
$${}_a q_x = \frac{E(x, x+a)}{S_x} = \frac{d(x, x+a)}{S_x}$$

$$q_1 = \frac{d(1,2)}{S_1} = \frac{186}{99449} = 0,0018703$$

$$q_1 = 0,0018703 * 1000 = 1,87\text{‰}$$

و نقول انه في 1000 شخص عمره سنة واحدة هناك احتمال ان يتوفى حوالي شخصين ( $2 \cong 1,87$ ) قبل ان يبلغوا عامهم الثاني ( أي يتوفوا قبل ان يحتفلوا بعيد ميلادهم الثاني)

مثال 2) (احتمال زواج العزاب)



لدينا عدد المتزوجات بين العمرين 24 و 25 سنة = 21000 متزوجة في الجيل 1960

وعدد العازبات (C24) حتى العمر 24 سنة هو 1001000

فيكون احتمال زواج عازبة عمرها 24 سنة قبل ان تبلغ 25 سنة هو

$${}_a q_x = \frac{E(x, x+a)}{S_x} = \frac{m(x, x+a)}{C_x}$$

$$q_{24} = \frac{d(24,25)}{C_{24}} = \frac{21000}{1001000} = 0,209$$

$$q_{24} = 0,209 * 1000 = 209 \%$$

و نقول انه في 1000 عازبة عمرها 24 سنة هناك احتمال ان تتزوج حوالي 209 ( $2 \cong 1,87$ ) عازبة قبل ان تبلغ عيد ميلادها ال 25

3-2- الاحتمال المتوقع للظاهرة ( quotient perspectif )

بالنسبة لمجموعة من الأشخاص ينتمون لفوج معين و بقوا حتى بداية سنة ما ( 1 جانفي ) ، يمكن حساب الاحتمال المتوقع لتعرض هؤلاء الأشخاص للحدث المدروس قبل بداية السنة الموالية ، و يحسب بالنسبة لسنة واحدة وعمرين ( العمر المتوصل اليه ) و يحسب بالعلاقة التالية

$$q'_x = \frac{E(x-1, x+1)}{S(x-1, x), t}$$

حيث

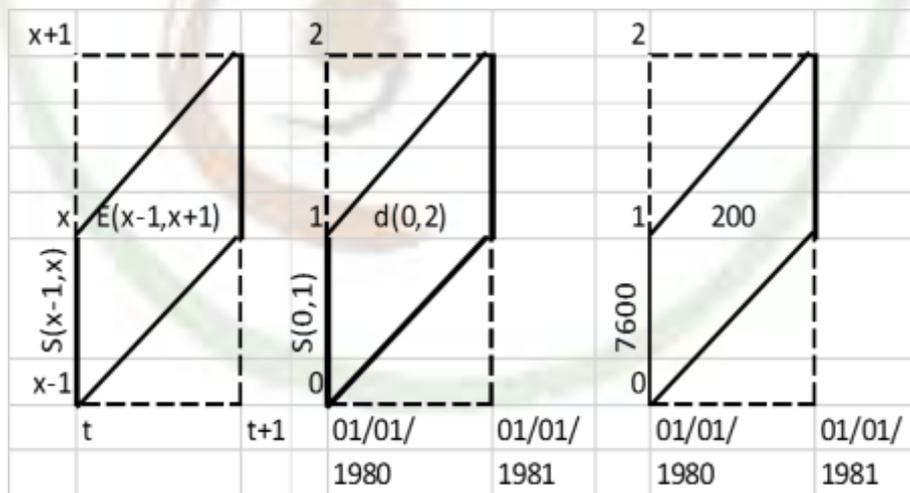
$x$ : العمر

$E(x-1, x+1)$  : عدد الاحداث المسجلة خلال السنة ( مثلا عدد الوفيات )

$S(x-1, x), t$  : عدد الافراد في 1 جانفي من السنة  $t$  من الفوج المدروس الذين بلغوا عامهم  $x$  في

هذه السنة

مثال1 ( الاحتمال المتوقع للوفاة )



نريد حساب الاحتمال المتوقع للوفاة للأشخاص الذين بلغوا عامهم الأول سنة 1980

لدينا عدد الوفيات للجيل 1979 سنة 1980 بين 0 و 2 سنة هو 200

لدينا عدد الباقون على قيد الحياة في 1980/1/1 في العمر الكامل 0 سنة هو 7600  
فيكون الاحتمال المتوقع هو

$$q'_x = \frac{Ev(x-1, x+1)}{S_{(x-1, x), t}}$$

$$q'_x = \frac{E(x-1, x+1)}{S_{(x-1, x), t}} = \frac{d(0, 2)}{S_{(0, 1), 1980}}$$

$$q'_1 = \frac{200}{7600} = 0,02631$$

$$q'_1 = 0,02631 * 1000 = 26,31\%$$

وهذا يعني ان في 1000 شخص من جيل 1979 بقوا احياء حتى 1980/1/1 هناك احتمال ان يتوفى حوالي 26 شخص قبل حلول 1981/1/1

مثال 2 ( الاحتمال المتوقع للزواج )

نريد حساب الاحتمال المتوقع للزواج للعازبات اللواتي بلغن 24 سنة في العام 1960

لدينا عدد المتزوجات سنة 1960 بين 23 و 24 سنة هو 24500 متزوجة

لدينا عدد العازبات (C) في 1960/1/1 في العمر الكامل 23 سنة هو 112400

x+1	25	25		
x	E(x-1, x+1)	E(23, 25)	24500	
S(x-1, x)		C(23, 24)	112400	
x-1		23	23	
t	t+1	1/1/	1/1/	1/1/
		1960	1961	1960
				1961

فيكون الاحتمال المتوقع هو

$$q'_x = \frac{Ev(x-1, x+1)}{S_{(x-1, x), t}}$$

$$q'_x = \frac{E(x-1, x+1)}{S_{(x-1, x), t}} = \frac{m(23, 25)}{C(23, 24), 1960}$$

$$q'_{24} = \frac{24500}{112400} = 0,02179$$

$$q'_1 = 0,02631 * 1000 = 217,97\%$$

المراجع:

- Kouaouci, A. Introduction à l'analyse démographique. Cours et exercices. OPU.2014.
- PRESSAT R. Éléments de démographie mathématique, Paris, AIDELF.1995.
- Vidal, A. Démographie. Eléments d'analyse et évolution du peuplement humain. PUG.2002