ISSN : 2353 – 0030
EISSN: 2602-697X
مجلة أبعاد
مجلد 09، العدد 02، 2022

استخدام نموذج السلاسل الزمنية والبرمجيات الحديثة للتنبؤ بعدد سكان الجزائر آفاق 2040

Using a time series model and modern software to estimate

عادل بغزة Adel Baghezza * ديمغرافيا كلية العلوم الإنسانية والاجتماعية/جامعة باتنة1- الجزائر
Baghezza1981@gmail.com

علي العكروف Ali Lakrouf ديمغرافيا كلية العلوم الإنسانية والاجتماعية/جامعة باتنة1- الجزائر
Lakrouf2000@yahoo.fr

****

تاريخ الإرسال: 2021/09/14 | تاريخ القبول: 2022/11/01 | تاريخ النشر: 2022/12/31

ملخص: تهدف الدراسة إلى تنبؤ عدد سكان الجزائر لآفاق 2040، ومن أجل التنبؤ تم الاعتماد على نموذج السلاسل الزمنية للوصول إلى معادلة الاتجاه العام للسكان استنادا للوضع الراهن والتي تمثل معادلة الانحدار الخطي البسيط والتي من خلالها تم تقدير الأعداد المستقبلية للسكان، وكما تم تقدير السكان بمختلف البرمجيات الحديثة للتقديرات المستقبلية للسكان وهي Spectrum وMortpak، والجدير بالذكر بأن العدد المتوقع من طرف الديوان الوطني للإحصائيات (ONS) بـ 57625000 نسمة سنة 2040.

الكلمات المفتاحية: عدد السكان؛ التقدير السكاني؛ الانحدار الخطي؛ برمجية MORTPAK؛ برمجية SPECTRUM.

Abstract: The study aims to estimate the population of Algeria for the horizons of 2040, and it has been relied on a time series model to reach the general trend equation for the population based on the current situation, which represents the simple linear regression equation through which the future numbers of the population were estimated, and the population was estimated by various modern software for future estimates. The population, namely Spectrum and Mortpak, and that the expected number by the National Office of Statistics (ONS) is 57625000 people in the year 2040.

Key words: Population; population estimation; linear regression; MORTPAK program; SPECTRUM program.

* المؤلف المُرسل: Baghezza1981@gmail.com

1. مقدمة:

إن الهدف من دراسة السلسلة الزمنية وتحليلها هو التعرّف على التغيرات التي طرأت على الظاهرة التي تمثلها في مدة من الزمن. ثم تحليل أسبابها ونتائجها وتحديد اتجاهها حتى يمكن استخدامها للتقدير والتنبؤ بالمستقبل. وتُستخدم مؤشرات الزيادة المطلقة ومؤشرات الزيادة النسبية لتحديد مقدار تغير الظاهرة المدروسة واتجاهها وسرعتها. وهي نوعان سلاسل زمنية آنية وسلاسل زمنية مديدة. ولأن الاتجاه العام للسلاسل الزمنية يعكس تغيرات أساسية طويلة الأمد وتأخذ شكلها بصورة تدريجية، وتستمر في اتجاه واحد مدة طويلة من الزمن فإنه يمكن استخدامها للتنبؤ بالمستقبل.(http://arab-ency.com.sy).

وفيما يخص خطة هذه الدراسة التي اعتمدناها, فقد جاءت في محورين:

ففي المحور الأول تم عرض بعض المؤشرات الديموغرافية في الجزائر من خلال تطورها في الفترة 2010-2019، أما في المحور الثاني فقد تم استخدام ثلاثة طرق للتنبؤ المستقبلي لعدد السكان وهي: نموذج السلاسل الزمنية والبرمجيات الحديثة(سبيكتروم، مورتباك) للتنبؤ بعدد سكان الجزائر آفاق 2040 وذلك بناء على سنة الأساس 2019.

وفي هذا الإطار تطرح التساؤلات التالية:

- ماهي طريقة السلاسل الزمنية للتنبؤ ؟كم سيتوقع أن يكون عدد سكان الجزائر سنة 2040 وفق هذه الطريقة ؟
- هل تتوافق الإحصائيات المتوصل اليها بنتائج البرمجيات الحديثة MORTPAK وSPECTRUM؟
- فأي طريقة من الطرق الثلاثة المستخدمة تعطي نتائج تقريبية ؟

2. تعاريف

1.2 التنبؤ

التخطيط ووضع الافتراضات حول أحداث المستقبل باستخدام تقنيات خاصة عبر فترات زمنية مختلفة، وبالتالي فهو العملية التي يعتمد عليها المدبرون أو متخذو القرارات في تطوير الافتراضات حول أوضاع المستقبل(علي إبراهيم موسي،302،2017).

وهو هو عملية عرض حالي لمعلومات مستقبلية باستخدام معلومات تاريخية بعد دراسة سلوكها في الماضي. (مولود، حشمان،2002، ص177)

2.2. الإسقاط السكاني: هو مجموعة حسابات تهدف إلى معرفة تطور السكان الكمي مستقبلا بالاستناد إلى فروض تتعلق بتطور الخصوبة والوفيات والهجرة(الأمم المتحدة، بدون سنة نشر، ص138).

الإسقاطات السكانية: هي عبارة عن حساب التوجهات المستقبلية لعدد السكان وذلك بالاعتماد على مجموعة من الفرضيات المتعلقة بالتوجهات المستقبلية لمعدلات الخصوبة ومعدلات الوفيات ومعدلا الهجرة . ويتم هذا الحساب بالاعتماد على المؤشرات الديموغرافية (https://www.arab-api.org/).

3.2. السلسلة الزمنية:

هي عبارة عن سلسلة من القيم العددية لمؤشر إحصائي يعكس تغير ظاهرة ما بالنسبة للزمن، بحيث أن لكل قيمة إحصائية فترة زمنية تقابلها. يكون متغير الزمن t متغيرا مستقلا تقابلها قيمة إحصائية مرتبطة Y_t (أحمد، معتوق، 2015، ص159). فالسلسلة الزمنية هي عبارة عن قيم ظاهرة من الظواهر في سلسلة تواريخ متعاقبة، سواء كانت هذه التواريخ أياما، شهورا، سنوات....الخ.(عبلة، مخرمش، 2006، ص21)

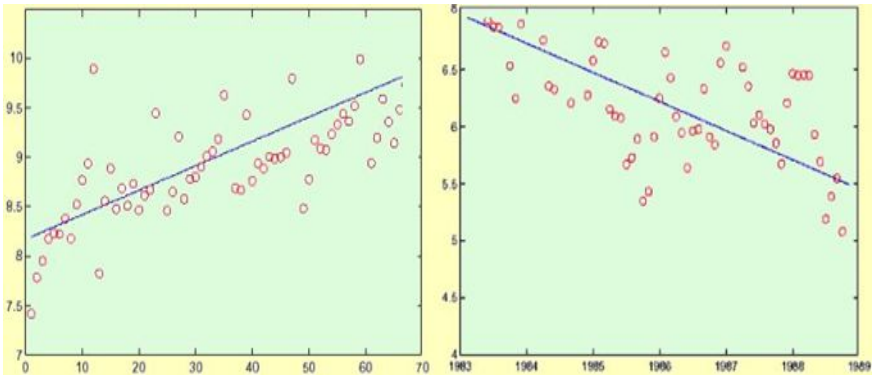
4.2. الانحدار:

هو أسلوب يمكن بواسطته تقدير قيمة أحد المتغيرين بمعلومية قيمة المتغير الآخر عن طريق معادلة الانحدار، ومن بين أنواع الانحدار، الانحدار الخطي البسيط فكلمة " بسيط" هو أن المتغير التابع Y يعتمد على متغير مستقل واحد وهو X وكلمة خطي تعني أن العلاقة بين المتغيرين (X , Y) علاقة خطية (https://sites.pitt.edu).

5.2. الاتجاه العام:

هو الاتجاه الذي تأخذه السلسلة الزمنية للظاهرة محل الدراسة من خلال فترة زمنية سواء في اتجاه متزايد (اتجاه موجب) أو متناقص (اتجاه سالب) كالنمو السكاني في حالة التزايد و الأمية بالتناقص وكمبيعات مادة ما تتطور بشكل واضح أو عدد العمال للشركات التي تستخدم التكنولوجيات، وهو ميزة للاتجاه العام الذي يعتبر من أهم عناصر السلسلة الزمنية (https://jmasi.com/ehsa/time/time_series.html)

والشكل التالي يبين الاتجاهين الموجب والسالب



3. تطور بعض المؤشرات الديموغرافية في الجزائر 2010-2019

1.3 . تطور عدد سكان الجزائر 2010-2019

يقدر عدد السكان الجزائريين حاليا بـ 43.4مليون نسمة سنة 2019 مقابل 34.6 مليون في تعداد عام 2008، بحيث تزايد بـ 9.3مليون نسمة أي بمعدل سنوي متوسط قدره حوالي 2.04٪ خلال هذه الفترة.

الجدول 1: تطور سكان الجزائر2010-2019

السنة	عدد السكان
2010	35 978
2011	36 717
2012	37 495
2013	38 297
2014	39 114
2015	39 963
2016	40 836
2017	41 721
2018	42 578
2019	43 424

Source: ONS .2019.25

ويمكن تفسير معطيات الجدول رقم 1، ذلك بناء على أرقام الديوان الوطني للإحصائيات فإنه خلال سنة 2019، بلغ عدد الولادات 1034000 ولادة حية، مسجلا بذلك تراجعا بـ 4000 ولادة مقارنة بسنة 2018، ويظهر توزيع الولادات حسب الجنس أن نسبة الذكورة بلغت 104 ذكرا لكل 100 أنثى. أدى تراجع الولادات إلى انخفاض معدل الولادات من 24.32 ‰ إلى 23.80 ‰ خلال الفترة 2018-2019. و قد عرف معدل الخصوبة الكلي استقرارا سنة 2018 مسجلا 3.0 طفل لكل امرأة. (ONS.2019. p28).

2.3 .معدل النمو الطبيعي

الجدول2: تطور معدل النمو الطبيعي في الجزائر 2010-2019

السنة	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
النمو الطبيعي (بالألف)	731	748	808	795	840	858	886	870	845	837
معدل النمو الطبيعي %	2,03	2,04	2,16	2,07	2,15	2,15	2,17	2,09	1,99	1,93

Source: ONS .2019.25

* معدل النمو الطبيعي (%)هو الفرق بين معدلات المواليد ومعدلات المواليد

من خلال الجدول نلاحظ أن معدل النمو الطبيعي كان يقدر بـ 2.03% سنة 2010 ليواصل ارتفاعه إلى غاية سنة 2016 والذي قدر بـ 2.17 % وبعدها شهد انخفاضا بعد سنة 2017 إلى 1.93 % سنة 2019. والجدير بالذكر أن معدل النمو الطبيعي في الجزائر كان يقدر بـ 3.21٪ بين 1966-1977، 3.08٪ بين 1977-1987، 2.27٪ خلال الفترة 1987-1998و 1.6٪ بين سنتي 1998و2008 (http://www.apn.dz).

3.3 معدل المواليد

الجدول 3: تطور معدل المواليد في الجزائر 2010-2019

السنة	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
عدد المواليد (بالألف)	888	910	978	963	1 014	1 040	1 067	1 060	1 038	**1034**
المعدل الخام للمواليد‰	24,68	24,78	26,08	25,14	25,93	26,03	26,12	25,40	24,39	**23,80**

Source: ONS .2019.25

*المعدل الخام للمواليد (‰)هو حاصل قسمة عدد المواليد لسنة معينة على متوسط عدد السكان لنفس السنة.

من الجدول يمكن القول بان الفترة 2010-2019 شهدت ارتفاع في أعداد الولادات سنة تلو الأخرى وأن الفترة ما بعد سنة 2014 تميزت بعدد ولادات حية تجاوز عتبة المليون. وان معدل المواليد شهد ارتفاع من سنة 2010 إلى سنة 2016 من 24.08 ‰ إلى 26.12 ‰، لينخفض بعدها سنوات 2017، 2018، 2019 وقد قدر سنة 2019 بـ 23.80 ‰.

4.3 معدل الوفيات

الجدول 4: تطور معدل الوفيات في الجزائر 2010-2019

السنة	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
عدد الوفيات (بالألف)	157	162	170	168	174	183	180	190	193	198
المعدل الخام للوفيات‰	4,37	4,41	4,53	4,39	4,44	4,57	4,42	4,55	4,53	4,55

Source: ONS .2019.25

*المعدل الخام للوفيات (‰)هو حاصل قسمة عدد الوفيات لسنة معينة على متوسط عدد السكان لنفس السنة.

من الجدول يمكن القول بان الفترة 2010-2019 شهدت كذلك ارتفاع في أعداد الوفيات سنة تلو الأخرى. وان معدل المواليد شهد تقريبا وتيرة ثابتة خلال هذه الفترة، حيث قدر بـ 4.37‰ سنة 2010، و 4.55‰ سنة 2019. والجدير بالذكر أن معدل الوفيات في الجزائر سنة 1970 كان يقدر بـ 16‰، لينخفض إلى 10‰ سنة 1980، ثم 6‰ سنة 1990، ثم 4‰ سنة 2000، ليشهد وتيرة ثابتة إلى غاية سنة 2019. (http://www.apn.dz).

إن انخفاض معدل الوفيات العامة يعود إلى تحسين ظروف المعيشة وانتهاج سياسة صحية فعالة والتي تهدف إلى خفض معدلات وفيات الرضع، حيث انخفض معدل وفيات الرضع من 141.4 ‰سنة 1970 ثم إلى36.9 ‰سنة 2000 ثم الى23.7 ‰سنة 2010 ثم إلى 21 ‰سنة 2019، وكذا خفض معدلات وفيات الأمهات، حيث انخفض

معدل وفيات الأمهات من 117.4 سنة 1999 إلى 57.7 وفاة أم لكل100000 ولادة حية سنة 2016.

5.3 معدلات الخصوبة

الجدول 5: تطور معدلات الخصوبة العمرية في الجزائر 2010-2019

السنة	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
19-15	9,1	9,5	9,1	9,8	9,2	9,7	10,3	9,8	9,1	11,1
24-20	81,5	73,2	87,4	82,5	83,8	87,0	91,2	88,0	84,4	89,6
29-25	133,4	142,2	145,3	156,3	151,0	156,8	162,2	158,6	150,4	160,5
34-30	166,3	156,2	168,3	151,8	165,5	167,4	168,0	169,4	160,9	156,6
39-35	130,8	131,7	143,6	118,4	143,2	126,3	123,7	127,8	135,2	126,6
44-40	60,4	63,4	49,1	62,1	51,4	62,0	62,1	62,7	48,5	46,9
49-45	6,0	7,4	6,0	6,3	5,7	8,9	8,8	9,0	5,4	5,9
معدل الخصوبة الكلي	2,9	2,9	3,0	2,9	3,0	3,1	3,1	3,1	3,0	3,0

Source: ONS .2019.25

*معدل الخصوبة العمرية هو حاصل قسمة مجموع المواليد في كل فئة عمرية على مجموع النساء في نفس الفئة مضروبا في 1000 (https://drive.uqu.edu.sa).

* معدل الخصوبة الكلي (المؤشر التركيبي للخصوبة): هو متوسط عدد المواليد الأحياء لامرأة واحدة خلال حياتها الإنجابية. (ONS.2019. p28).

يبرز الجدول بأن المؤشر التركيبي للخصوبة ISF في الجزائر في تزايد بحيث أنتقل من 2.9 طفل لكل امرأة في عام 2010 إلى 3.1 طفل في عام 2015. وبعدها ليستقر لمدة 3 سنوات متتالية(2015، 2016، 2017)، وهذا نتيجة لارتفاع أعداد المواليد وكما تطرقنا – سابقا- أن هذه الفترة تميزت بعدد ولادات حية تجاوز عتبة المليون ولادة حية، أما سنوات 2018 و2019 انخفض المؤشر بشكل طفيف والمقدر بـ 3 طفل لكل امرأة، وهذا نتيجة الانخفاض في عدد المواليد.

والجدير بالذكر أن المؤشر التركيبي للخصوبة في الجزائر سنة 1970 كان يقدر بـ 7.8 طفل

لكل امرأة، لينخفض إلى 6.9 طفل لكل امرأة سنة 1980، ثم 4.5 طفل لكل امرأة سنة 1990، ثم 2.4 طفل لكل امرأة سنة 2000، وهذا الانخفاض جاء نتيجة السياسة السكانية المنتهجة في الجزائر وذلك من خلال البرنامج الوطني للتحكم في النمو الديموغرافي (PNMCD) سنة 1983 . والانتشار الواسع لوسائل تنظيم النسل، وكذا تأخر سن الزواج لدى الشباب.

6.3 أمل الحياة

الجدول 6: تطور أمل الحياة في الجزائر 2010-2019

السنة	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
ذكور	75,6	75,6	75,8	76,5	76,6	76,4	77,1	76,9	77,1	77,2
إناث	77,0	77,4	77,1	77,6	77,8	77,8	78,2	78,2	78,4	78,6
إجمالي	76,3	76,5	76,4	77,0	77,2	77,1	77,6	77,6	77,7	77,8

Source: ONS .2019.27

*أمل الحياة هو حاصل قسمة مجموع السنوات المعاشة للأفراد على مجموع عدد الأفراد.

- يبرز الجدول بأن امل الحياة وخلال الفترة 2010-2019 انه ارتفع من 76.3 سنة إلى 77.8 سنة للجنسين معا، حيث قدر متوسط العمر لدى الذكور بـ 75.6 سنة 2010 ليرتفع إلى 77.2 سنة 2019 أي بفارق 1.6 سنة . أما الإناث فكان 77 سنة 2010 ليرتفع إلى 78.6 أي كذلك بفارق 1.6 سنة .

والجدير بالذكر أن امل الحياة في الجزائر سنة 1970 كان يقدر بـ 52.6 سنة للجنسين معا، ليرتفع إلى 57.4سنة 1980، ثم إلى 67.3 سنة 1990، ثم 72.5 سنة 2000.

إن هذا الارتفاع في مؤشر امل الحياة جاء نتيجة تحسين الظروف المعيشية والصحية، والتي أدت إلى خفض معدلات الوفيات .

7.3 معدل الزواج

الجدول 7: تطور معدل النمو الطبيعي في الجزائر 2010-2019

السنة	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
عدد الزيجات (بالألف)	345	369	371	388	386	369	357	340	332	315
المعدل الخام للزواج ‰	9,58	10,05	9,90	10,13	9,88	9,24	8,73	8,14	7,79	7,26

Source: ONS .2019.27

* المعدل الخام للزواج (‰)هو حاصل قسمة عدد الزواجات لسنة معينة على متوسط عدد السكان لنفس السنة.

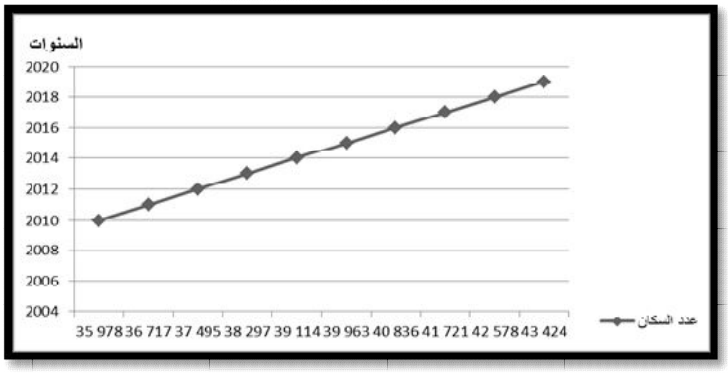
من خلال الجدول نلاحظ انخفاض حجم الزيجات خلال الفترة 2010-2019 أي من 345000 حالة زواج سنة 2010 بمعدل قدر بـ 9.58 ‰ إلى 315000 حالة زواج بمعدل قدر بـ 7.26 ‰. وتجدر الإشارة بأن عدد حالات الزواج سنة 2000 هي 177548 بمعدل قدر بـ 5.84‰، وحسب التعداد العام للسكن والسكان سنة 2008 فقد قدر المعدل بـ 9.58 ‰ بـ 331190 حالة زواج .

ومن خلال الجدول ففي الفترة 2010-2013 نلاحظ ارتفاع عدد حالات الزواج سنة تلو الأخرى، أما الفترة 2014-2019 فقد شهدت بداية الانخفاض لحجم الزيجات. وحسب توقعات مصالح الديوان الوطني للإحصائيات فإنه من الممكن تراجع حجم الزيجات حتى آفاق 2025-2030 (ONS .2019.24).

4. استخدام نموذج السلاسل الزمنية للتنبؤ بعدد السكان سنة 2040

ولمعرفة نموذج السلسة الزمنية التي يتبعها تطور عدد السكان في الجزائر قمنا برسم منحنى بياني أو ما يسمى بمنحنى المربعات الصغرى، والذي يبين فيه تطور حجم سكان الجزائر من سنة 2010 إلى غاية سنة 2019 بيانيا .

الشكل رقم01 : تطور سكان الجزائر2010-2019



المصدر: الجدول 1

من خلال المنحنى و خلال الفترة 2010-2019 يتضح جليا أن ثبات تطور حجم السكان يتجه بالتزايد من سنة لسنة أخرى، أي تزايده بوتيرة ثابتة بدلالة متغير الزمن المعبر عنه بالسنوات، وهي عبارة عن سلسلة زمنية تحتوي على متغيرين إحداهما المستقل (x)عبارة عن الزمن والآخر التابع (y)يمثل تطور السكان وهو يمثل قيم الظاهرة محل الدراسة ويتم تقدير معادلة الاتجاه العام الخطي للسكان على الصورة:Y=a+bX وهي معادلة الانحدار الخطي البسيط(https://sites.pitt.edu/). وبفرض أن عدد سكان الجزائر يزداد بوتيرة ثابتة إلى غاية 2040، يمكن القول بأن هذا النموذج هو المناسب لتقدير أعداد السكان المستقبلية للجزائر للسنوات 2020، 2021، 2022، 2023.....2040.

ولأجل ذلك يجب حساب القيمة (المعلمة) a والقيمة b وذلك للوصول إلى المعادلة النهائية

$$Y=a+bX$$

حيث:

$$b = \frac{n\sum XY - \sum X \sum Y}{n\sum X^2 - (\sum X)^2} \qquad a = \frac{\sum Y - b\sum X}{n}$$

لحساب المعلمتين a و b قمنا بإنشاء الجدول التالي والذي عوضنا قيم السنوات بوحدات وهي عبارة عن أرقام من العدد 1وصولا إلى 10 بإدراجها في العمود الخاص بقيم المتغير xكما يوضحه الجدول التالي

الجدول8: إدراج القيم لمساعدة لإيجاد معادلة الاتجاه العام للسكان

	X	Y (بالألف)	X^2	XY
السنة		عدد السكان		
2010	1	35 978	1	35978
2011	2	36 717	4	73434
2012	3	37 495	9	112485
2013	4	38 297	16	153188
2014	5	39 114	25	195570
2015	6	39 963	36	239778
2016	7	40 836	49	285852
2017	8	41 721	64	333768
2018	9	42 578	81	383202
2019	10	43 424	100	434240
المجموع	55	396123	385	2247495

حساب المعلمة b

$$b = \frac{n\sum XY - \sum X \sum Y}{n\sum X^2 - (\sum X)^2}$$

b=834.16

حساب المعلمة a

$$a = \frac{\sum Y - b\sum X}{n}$$

a=35024.4

ومنه معادلة الاتجاه العام تكون على الشكل

Y=a+bX

Y=35024.4+834.16X

بتعويض قيم X في المعادلة نتحصل بذلك على القيم الاتجاهية حسب السنوات المستقبلية فمثلا اذا اردنا تقدير عدد السكان لسنة 2022 فنلاحظ أن قيمة X المقابلة لسنة 2022 هي 13 وبالتعويض في المعادلة أعلاه Y=35024.4+834.16(13) وعليه نجد p_{2022}=45868000 وباقي النتائج يوضحها الجدول التالي

الجدول9: عدد السكان المقدر خلال الفترة 2020-2040

السنة	X	عدد السكان المقدر (بالألف)
2020	**11**	**44200,2**
2021	**12**	**45034,3636**
2022	**13**	**45868,5273**
2023	**14**	**46702,6909**
2024	**15**	**47536,8545**
2025	**16**	**48387,0182**
2026	**17**	**49239,1818**
2027	**18**	**50093,3455**
2028	**19**	**50930,5091**
2029	**20**	**51767,6727**
2030	**21**	**52604,8364**
2031	**22**	**53442.0000**
2032	**23**	**54279,1636**
2033	**24**	**55116,3273**
2034	**25**	**55953,4909**
2035	**26**	**56790,6545**
2036	**27**	**57627,8182**
2037	**28**	**58464,9818**
2038	**29**	**59302,1455**
2039	**30**	**60139,3091**
2040	**31**	**60976,4727**

المصدر: حساب شخصي

بناء على نموذج السلاسل الزمنية فإن عدد سكان الجزائر سيتوقع أن يكون 52604000 نسمة لسنة 2030، وسيتوقع أن يكون 60976000 نسمة لسنة 2040،وبهذا النموذج فإن عدد السكان يزيد بمقدار 17 مليون نسمة عما كان عليه سنة 2019 .

في حين يمكن القيام بالتقدير العكسي أي إيجاد عدد السكان سنة 2009 فيكفي تعويض قيمة X بالوحدة المقابلة لها وهي 0 وتعويض ذلك في المعادلة يكون:

Y=35024.4+834.16(0) وتكون قيمة Y=35024000

أي أن عدد السكان لسنة 2009 هو 35024000 نسمة وهو ما يتطابق مع إحصائيات سكان الجزائر لسنة 2009.

5. استخدام برمجية MORTPAK للتنبؤ بعدد السكان سنة 2040

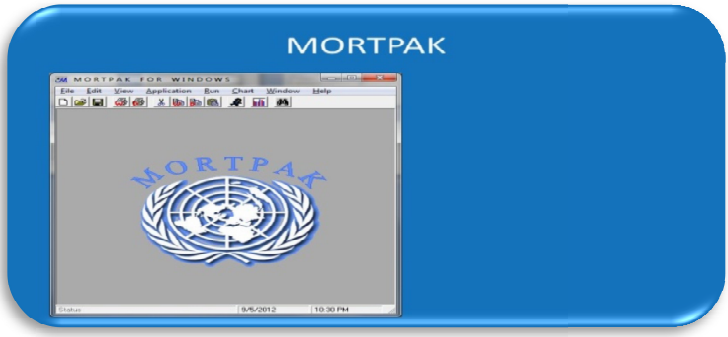
MORTPAKهو مجموعة برامج حاسوبية للقياس الديمغرافي في البلدان النامية، مع التركيز بوجه خاص على قياس الوفيات. ويحتوي البرنامج على ست مجموعات تضم 20 تقنية و لتسهيل العمل بالبرنامج يمكن الذهاب مباشرة التي المجموعة المطلوبة أي العمل المراد القيام به و اختيار التقنيات المناسبة فيه (https://elearn.univ-oran2.dz)

مجموعات البرنامج:

جداول الحياة و السكان المستقرون: و تضم هذه المجموعة تقنيتين LIFTB و STABLE

- بناء جداول الحياة: و تضم هذه المجموعة خمس تقنيات و هي: BESTFT, COMPAR, CORMOR, MATH et TIMSER
- استخراج البيانات الخاصة بالوفيات: و تضم هذه المجموعة تقنيتين هما ICM و UNABR
- التقديرات البيانات الخاصة بالوفيات: و تضم هذه المجموعة ست تقنيات و هي:BENHR, CEBCS, COMBIN, ORPHAN, QFIVE, WIDOW
- التقديرات غير المباشرة للخصوبة: تضم هذه المجموعة تقنيتين و هما FERTCB و FERTPF
- السادسة "أخرى ": تضم هذه المجموعة ثلاث تقنيات و هي: CENCT, PRESTO et PROJCT

الشكل 2: واجهة برمجية MORTPAK



ففي هذه الورقة فقد استخدام تقنية PROJECT للتنبؤ المستقبلي لسكان الجزائر لسنة 2040

مدخلات البرمجية:

- عنوان البحث: إسقاطات سكان الجزائر لسنة 2040
- سنة الأساس (بداية الإسقاط) وهي سنة 2019
- نهاية الإسقاط وهي سنة 2040
- اختيار الفئة العمرية الأخيرة من التركيبية السكانية مثلا تم اختيار 85+
- نسبة النوع عند الميلاد وهي (عدد الذكور/عدد الإناث) وتقدر في الجزائر بـ 105

نمط جدول حياة النموذج: يشير إلى نمط جدول حياة النموذج الذي سيتم استخدامه. وتظهر في البرمجية عدة جداول حياة وذلك حسب

User-defined model: نموذج محدد من قبل المستخدم

United Nations Latin American model: نموذج الأمم المتحدة في أمريكا اللاتينية

United Nations Chilean: نموذج الأمم المتحدة الشيلية

United Nations South Asian: نموذج الأمم المتحدة جنوب آسيا

United Nations Far East Asian: نموذج الأمم المتحدة في الشرق الأقصى لآسيا

United Nations general: نموذج الأمم المتحدة العام

Coale-Demeny West: نموذج كول وديمني الغرب

Coale-Demeny North: نموذج كول وديمني الشمال

Coale-Demeny East : نموذج كول وديمني الشرق

Coale-Demeny South: نموذج كول وديمني الجنوب

ونموذج جدول الحياة الجزائري أصبح يتبع نموذج جنوب آسيا من جداول الأمم المتحدة

United Nations South Asian عوض العائلة الغربية من جداول كول وديمني(فاتح، بعيط،2018/2017. ص148).

- معدلات الخصوبة العمرية لسنة 2019، ووضع فرضية لبقاء هذه المعدلات حتى سنة الهدف (2040).

- أمل الحياة بالنسبة للجنسين سنة 2019، حيث يقدر بـ 77.2 سنة للذكور و 78 سنة للإناث مع وضع فرضية انهما يصلان إلى 78 سنة و79 سنة على التوالي سنة 2040.

- وضع الفرضية بانعدام الهجرة.

وبعد إدخال كل هذه المعطيات في البرمجية على النحو التالي:

الجدول 10: مراحل إدخال المعطيات في برمجية MORTPAK

TITLE:	PROJECTION 2024(0-4)
Year of Base Population (4 digits):	2019
Month of Base Population:	January
Day of Base Population:	1
End Year of Projection:	2024
Display/Print Projection Results Every	1 Year(s)
Open Age Group of Base Population:	85+
Sex Ratio at Birth (e.g. 1.05):	1.05
Model Life Table Pattern:	United Nations South Asian

Current and Projected Fertility Patterns

Age Group	Base Year	End Year
15 - 20	0,0111	0,0111
20 - 25	0,0896	0,0896
25 - 30	0,1605	0,1605
30 - 35	0,1566	0,1566
35 - 40	0,1266	0,1266
40 - 45	0,0469	0,0469
45 - 50	0,0059	0,0059

Assumed Fertility, Mortality and Migration Levels

Projection Period	TFR	e(0) Males	e(0) Females	Migration Males	Migration Females
2019-2020					
Initial period	3	77,2	78,6	0	0
2023-2024					
Final period	3	78	79	0	0

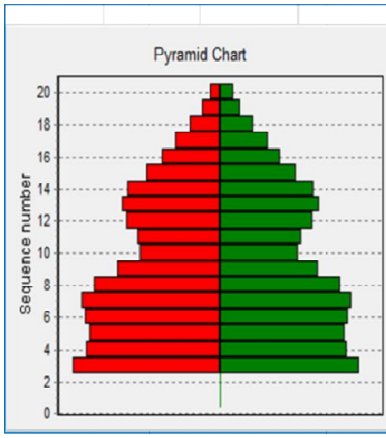
Base Year Population by Age and Sex

Age Group	Males	Females
0 - 5	2617642	2475187
5 - 10	2317950	2191455
10 - 15	1864002	1756227
15 - 20	1506699	1438755
20 - 25	1633728	1569200
25 - 30	1833390	1773857
30 - 35	1910705	1884856
35 - 40	1785949	1753696
40 - 45	1441139	1422184
45 - 50	1192602	1202010
50 - 55	1023076	1034336
55 - 60	824851	831218
60 - 65	665819	664608
65 - 70	523638	509972
70 - 75	323609	335790
75 - 80	241115	258521
80 - 85	166029	183330
85+	131317	135656

المصدر: الجداول مأخوذة من البرمجية MORTPAK

فكانت من بين مخرجات البرمجية MORTPAK ما يلي:

الجدول 11 والشكل 3: تقدير عدد سكان الجزائر لآفاق 2040 حسب برمجية MORTPAK



Population in five-year age groups: **2040**

Age	Males	Females	Total
0	2775825,2	2625632,01	5401457,21
5	2526716,23	2389062,87	4915779,1
10	2476961,22	2343023,17	4819984,38
15	2551029,55	2414320,48	4965350,02
20	2612911,06	2471059,96	5083971,02
25	2392031,06	2263803,5	4655834,57
30	1949152,61	1837897,82	3787050,43
35	1534934,64	1463224,35	2998158,98
40	1577386,21	1516615,25	3094001,46
45	1775927,56	1718528,62	3494456,18
50	1867424,13	1846741,6	3714165,73
55	1760300,99	1745176,62	3505477,61
60	1405902,23	1404234,16	2810136,39
65	1085355,3	1117712,36	2203067,66
70	840916,34	888517,29	1729433,63
75	574007,57	623945,345	1197952,92
80	336825,138	382940,125	719765,263
85+	197991,497	250134,235	448125,731
Total	30241598,5	29302569,8	**59544168,3**

المصدر: حساب شخصي باستعمال MORTPAK

من خلال معطيات الجدول5 والشكل2 يمكن القول بأن التنبؤ ببرمجية المورتباك (MORTPAK) أعطت تقديرا لعدد السكان في الجزائر لسنة 2040 والمقدر بـ 59544168 نسمة، وهذا بناء على الفرضيات السابقة.

6. استخدام برمجية SPETRUM للتنبؤ بعدد السكان سنة 2040

إن نظام SPECTRUM هو جهاز الطيف الديموغرافي وهو نظام لبرنامج السياسات التي تدعم التحليل و التخطيط و الدعوة للبرامج الصحية، وهي تستخدم لتلبية الاحتياجات المستقبلية و دراسة آثار خيارات السياسية العامة.

وهو عبارة عن نظام نماذج مدمجة صممت لتحديد النتائج المستقبلية لسياسات وبرامج النمو الحالية .وهو يخص بالأساس الميادين التالية :

1- الديموغرافيا DemProj

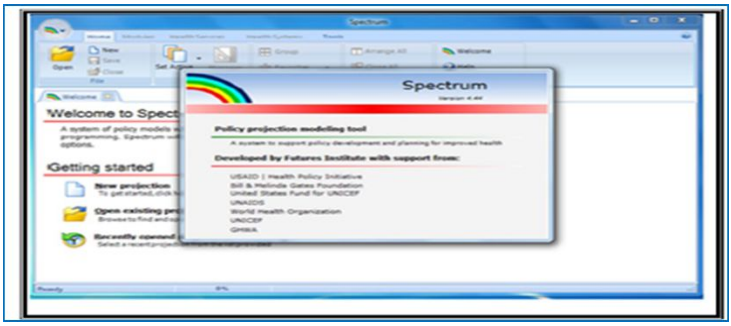
2- تنظيم الأسرة FamPlan

3- تكاليف وفوائد برامج تنظيم الأسرة Benefit-Cost

4- آثار مرض فقدان المناعة AIDS Impact Model- AIM

5- الآثار الاقتصادية والاجتماعية للزيادة السكانية.RAPID (www.arab-api.org)

الشكل رقم 04: واجهة برنامج الإسقاطات السكانية Spectrum



ويمكن النقر على أيقونة DemProjو الذي يقوم هذا النموذج بتطوير السكان لبلد أو منطقة كاملة حسب العمر والجنس، استنادا إلى افتراضات حول الخصوبة والوفيات والهجرة. ويمكن عرض مجموعة كاملة من المؤشرات الديمغرافية لمدة تصل إلى 50 عاما في المستقبل. ويمكن أيضا إعداد التوقعات الحضرية والريفية، يوفر البيانات اللازمة لإسقاط السكان من التقديرات التي تصدرها شعبة السكان بالأمم المتحدة.(عائشة النوي،2018، ص243).

ففي هذه البرمجية يمكن إدخال معطيات لسنة الأساس (2019) وكذا إدخال فرضيات وبدائل حتى سنة 2040 وذلك بنفس الفرضيات التي تم إدخالها في برمجية المورتباك

مدخلات برمجية SPECTRUM

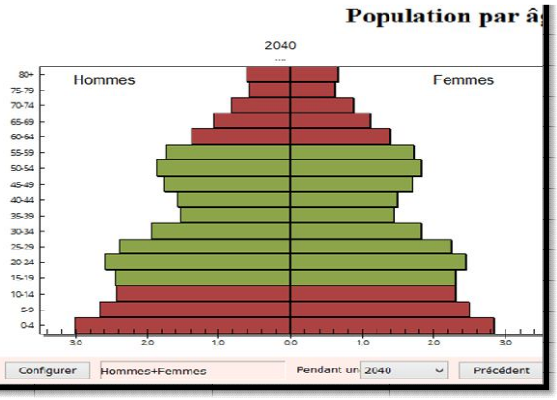
- المؤشر التركيبي للخصوبة: وبافتراض أن الخصوبة تكون ثابتة 3.1 إلى غاية 2040.
- احتمال البقاء على قيد الحياة: فبلغ 77.2سنة لدى الذكور و78,6 سنة لدى الإناث سنة 2019. ويفترض أن يكون 78 سنة، 79 سنة على التوالي سنة 2040.
- أن نموذج جدول الحياة الجزائري أصبح يتبع نموذج جنوب آسيا من جداول الأمم المتحدة .
- إدخال معدلات الخصوبة العمرية لسنة 2019 مع فرضية ثباتها حتى سنة 2040.
- الهجرة: فبافتراضها معدومة إلى غاية 2040.

مخرجات برمجية SPECTRUM

الجدول 12 والشكل رقم 5: تقدير عدد السكان لآفاق 2040 حسب برمجية الطيف الديمغرافي SPECTRUM

Population par âge et sexe -2040-

	Total	Hommes	Femmes
0-4	5 865 289	3011 925	2 853 365
5-9	5 169 059	2656 063	2 512 996
10-14	4 759 469	2445 977	2 313 492
15-19	4 770 126	2451 766	2 318 360
20-24	5 043 515	2593 534	2 449 981
25-29	4 648 437	2388 678	2 259 759
30-34	3 780 628	1946 216	1 834 412
35-39	2 992 171	1532 310	1 459 861
40-44	3 086 698	1574 189	1 512 509
45-49	3 484 593	1771 373	1 713 220
50-54	3 699 687	1859 584	1 840 103
55-59	3 483 710	1746 512	1 737 198
60-64	2 781 173	1385 747	1 395 425
65-69	2 168 338	1060 839	1 107 499
70-74	1 696 223	818 620	877 603
75-79	1 186 275	567 157	619 118
80+	1 266 818	608 353	658 465
Total	59 882 208	30 418 842	29 463 366



المصدر: برمجية SPECTRUM

من خلال معطيات الجدول6والشكل3 يمكن القول بأن التنبؤ ببرمجية سبيكتروم (SPECTRUM) أعطت تقديرا لعدد السكان الإجمالي في الجزائر والمقدر بـ 59882208 نسمة . وهذا بناء على الفرضيات السابقة.

خاتمة:

في هذه الورقة البحثية تم عرض أهم المؤشرات الديمغرافية ويتمثل في تطور عدد السكان في الجزائر في الفترة 2010-2019، وذلك من خلال إبراز اهم التطورات في معدلات المواليد والوفيات ومعدلات الزيادة الطبيعية للسكان، إضافة إلى التطرق لمعدلات الخصوبة العمرية والمعدلات الكلية للخصوبة، مع الإشارة الى تطور متوسط العمر ومعدلات الزواج.

وتم المناقشة في هذه الورقة البحثية أهم أنواع تقنيات وطرق التنبؤ والتقدير لعدد السكان في الجزائر لسنة 2040، حيث تضمنت المخرجات حسب طريقة السلاسل الزمنية وبمختلف البرمجيات الحديثة إلى تقديرات متقاربة نوعا ما، حيث تبين أن انه حسب طريقة السلاسل الزمنية فان عدد السكان يقدر بـ 60976000 نسمة، في حين أن العدد يقدر بـ 59544168 نسمة حسب برمجية MORTPAK، وحسب برنامج الطيف الديمغرافي SPECTRUM وقد تم تقدير عدد السكان بـ 59882208 نسمة . ووفقا لتوقعات الديوان الوطني للإحصاء سيستمر عدد السكان في الزيادة إلى 51.3 مليون في سنة 2030 و 57.6ملايين نسمة سنة 2040. (http://www.apn.dz) إن المفاضلة بين الطرق الثلاثة المستعملة يمكن الحكم على صحة نتائجها من عدمها هو

تحليل برنامج عملها، فطريقة السلاسل الزمنية تتطلب وضع فرضية واحدة وهو أن فرض عدد السكان يتزايد بوتيرة ثابتة وبمعدلات نمو ثابتة أي الفروقات بين عدد المواليد والوفيات ثابت إلى غاية سنة الهدف أو الإسقاط . وذلك استنادا للأوضاع الراهنة للدولة . بينما البرمجيات الحديثة كسبيكتروم وموتباك فهي تتطلب إدخال أكثر من عامل ديموغرافي وأكثر من فرضية واحدة فهذا يعود إلى رغبة الباحث في اختيار الفرضيات فمثلا عند وضع فرضيات لمعدلات الخصوبة (منخفضة جدا، منخفضة، متوسطة، مرتفعة، مرتفعة جدا.....الخ) وهكذا لبقية المؤشرات الديموغرافية الأخرى، فهي تتطلب وضع فروض عن التغيرات المحتملة فإذا صحت الفروض و البدائل المستخدمة فتعتبر البرمجيات الحديثة أفضل الطرق جميعا لعمل التنبؤات السكانية.

المصادر والمراجع

1. أحمد، معتوق، (2015.). الإحصاء الرياضي والنماذج الإحصائية، جامعة ابن خلدون، تيارت. ديوان المطبوعات الجامعية.
2. د. علي إبراهيم موسي،(2017)،" استخدام نماذج الاتجاه العام والانحدار الخطى المتعدد في التنبؤ بقيم الظاهرة الاقتصادية في المستقبل"، جامعة النيلين،العدد26، المجلد7، مجلة الدراسات العليا
3. مولود، حشمان،(2002) نماذج وتقنيات التقدير قصير المدى، الجزائر. ديوان المطبوعات الجامعية،
4. عبلة، مخرمش،(2006) تقدير نموذج للتنبؤ بالمبيعات باستخدام السلاسل الزمنية، مذكرة لنيل الماجيستير، جامعة ورقلة .كلية الحقوق والعلوم الاقتصادية،
5. فاتح، بعيط،(2018/2017) تقويم المعطيات الديمغرافية الجزائرية بتطبيق التقنيات الديمغرافية للتقديرات غير المباشرة، جامعة باتنة1. أطروحة مقدمة لنيل شهادة الدكتوراه علوم في الديمغرافيا اختصاص ديمغرافيا،
6. عائشة، بن النوي،(2018/2017)، انعكاسات الانتقال الديمغرافي على الفئة النشيطة في الجزائر ما بين الفترة 1992-2008. جامعة باتنة1. أطروحة مقدمة لنيل شهادة الدكتوراه علوم في الديمغرافيا اختصاص ديمغرافيا.
7. الأمم المتحدة، اللجنة الاقتصادية والاجتماعية لغربي أسيا، الاتحاد الدولي للدراسات العلمية للسكان، المعجم الديمغرافي متعدد اللغات، ط2.

8. www. http://arab-ency.com.sy/detail/2511.
9. https://www.ons.dz/IMG/pdf/demographie2019.pdf
10. https://jmasi.com/ehsa/time/time_series.html-
11. https://sites.pitt.edu/~super1/ResearchMethods/Arabic/correlationandlinearregression.pdf
12. https://www.arab-api.org/images/training/programs/1/2016/362_P16044-8.pdf
13. http://www.apn.dz/AR/images/actualite_speciale_2/jp-03-03-2020/ouali-omar.pdf.
14. https://elearn.univ-oran2.dz
15. drive.uqu.edu.sa/_/aeelfarouk/files/Calculation%20of%20TOTAL%20FERTILITY%20RATE.pdf.