تقدير آثار فيروس كورونا (كوفيد - 19) على الاقتصاد الجزائري باستعمال نموذج التوازن الحسابي العام

Estimating the effects of Coronavirus (COVID-19) on the Algerian economy using a computable general equilibrium model

زين الدين قدال[1]، آسية موسي*[2]، كمال بلفوضيل[3]

[1] مخبر استراتيجية التحول إلى الاقتصاد الأخضر، كلية العلوم الاقتصادية، التجارية وعلوم التسيير، جامعة عبد الحميد بن باديس مستغانم (الجزائر)

[2] مخبر تسيير المؤسسات، كلية العلوم الاقتصادية، التجارية وعلوم التسيير، جامعة جيلالي ليابس بسيدي بلعباس (الجزائر)

[3] مخبر استراتيجية التحول إلى الاقتصاد الأخضر، كلية العلوم الاقتصادية، التجارية وعلوم التسيير، جامعة عبد الحميد بن باديس مستغانم (الجزائر)

تاريخ الاستلام : 2020/04/15 ؛ تاريخ المراجعة : 2020/07/19؛ تاريخ القبول : 2020/08/24

ملخص : يشهد عالمنا اليوم أكبر وأشد أنواع الأزمات العالمية، إذ دخل الاقتصاد العالمي مرحلة الركود الشديد بسبب تفشي وباء كورونا وانخفاض سعر النفط. الجزائر على غرار باقي الدول التي اتخذت جملة من التدابير الوقائية للحد من تفشي المرض، كتسريح 50% من الموظفين، غلق العديد من المحلات والمراكز التجارية، تأجيل الاستثمارات، زيادة الإنفاق الحكومي وتقليص الواردات، كل هذا سينعكس دون شك على الاقتصاد الجزائري. تهدف هذه الدراسة إلى تقدير هذه الآثار الاقتصادية لوباء كورونا على الاقتصاد الجزائري، باستعمال نموذج التوازن الحسابي العام عن طريق استخدام أسلوب المحاكاة لجملة من السيناريوهات الاقتصادية لهذا الوباء وحل معادلاته غير الخطية بواسطة برنامج "ماتلاب" بعد بناء قاعدة معطيات هذا النموذج "مصفوفة المحاسبة الاجتماعية". تمكن الباحثين من الإجابة عن إشكالية البحث وإثبات صحة الفرضية التي مفادها أن الاقتصاد الجزائري سيتأثر سلبا على جميع المستويات بفعل انخفاض سعر البرميل وشلل حركة الأشخاص والبضائع وتدابير حكومية أخرى على وقع انتشار كورونا، مما يضع الجزائر أمام تحدي حقيقي في مواجهة تكاليف اقتصادية واجتماعية كبيرة، مختتمين ذلك بجملة من الاستنتاجات. نوصي صناع القرار بزيادة حجم التدابير نفسها كرفع معدلات الضرائب الجمركية وزيادة الإنفاق الحكومي وعدم اتخاذ التدابير الجبائية سواء المباشرة وغير المباشرة التي ستكون عبئا على الأسر والمؤسسات خاصة في هذه الظروف.

الكلمات المفتاح : نموذج توازن حسابي عام ؛ مصفوفة محاسبة اجتماعية ؛ فيروس كورونا ؛ اقتصاد جزائري ؛ سياسات اقتصادية.

تصنيف JEL : D58 ; D57 ; C68

Abstract: Today, our world is testifying one of the largest and most sharp types of global crises, as the global economy step inside a period of severe recession due to worrying spread of Coronavirus (COVID-19) alongside the drop in oil price. Algeria, like other countries that have taken a number of precautionary measures to ampler prevalence of this pandemic, such as laying off 50% of employees, closure many shops and commercial centers, adjourning investments, rising government spending and curtailing imports, all of this procedure will undoubtedly be hit and reflected on the Algerian economy. This study seeks to assess these economic effects of coronavirus on the Algerian economy, using a computable general equilibrium model in parallel of applying simulation method for a number of economic scenarios for this epidemic and resolves its non-linear equations utilizing the “Mat lab” program after constructing a database for this model with the Social Accounting Matrix. Researchers were able to answer the fundamental question and validate the hypothesis that the Algerian economy will be influenced negatively at all levels by the collapse of oil price and the paralysis of people and goods besides other government measures, which puts Algeria in face of a real challenge to attenuate the great economic and social costs, concluding it with a set of conclusions. We recommend decision-makers to increase the size of measures, such as raising customs tax rates, increasing government spending, and do not apply direct of even indirect fiscal measures, especially during these circumstances, which may constitute a burden on families and institutions.

Keywords: Computable General Equilibrium Model (CGEM) ; Social Accounting Matrix (SAM) ; Conronavirus (COVID-19) ; Algerian economy ; Economy policies.

Jel Classification Codes : D58 ; D57 ; C68

* Corresponding author, e-mail: moussi.assia@hotmail.com

I- تمهيد :

تسبب انتشار وباء كورونا في دول العالم في الإضرار بالاقتصاد العالمي، وإحداث خلل في أسواق الطاقة والعملات، السلع، المواد الاستهلاكية، الإنتاجية، حركات النقل الجوي، البحري والبري، مما أدى بالدول إلى اتخاذ إجراءات عاجلة لوقف الأنشطة العامة في القطاعين الحكومي والخاص في محاولة للسيطرة على الوضع الراهن الذي يتفاقم يوميا.

تضاف هذه الأزمة إلى سلسلة الأزمات الأخرى التي يعاني منها عالمنا، كتراكمات الديون الأوروبية، عدم استقرار أسعار الطاقة وتذبذب سوق العملات وتداعيات خروج بريطانيا من الاتحاد الأوروبي على منطقة اليورو. على هذا الأساس فإن توقف حركة النقل البحري والطيران العالمي، وإغلاق المراكز التجارية والترفيهية سيكون له تأثير سلبي على المكاسب الاقتصادية والإضرار بالحركة التجارية وتسريح العمال.

تتسارع الجهود الدولية لإنقاذ أسواق المال من انهيار مفاجئ كالذي حدث مع بداية ظهور وباء كورونا، وأثر على أرباح شركات كبرى، وتشمل خطط تحفيز ضخ أموال في البنوك والمصارف وتقييد الإنفاق بقدر الإمكان وقصر الجهود على مكافحة انتشار الوباء في أوجه النشاط التجاري، الصناعي، الصحي والمالي بهدف الحد من الخسائر المحتملة.

تتأتى أهمية الدراسة من أن هذه الأزمة العالمية تختلف عن سابقاتها من الأزمات التي مست الاقتصاد العالمي على مر العصور، فضلا عن تعدد أبعادها وصدماتها على جميع الدول، فالجزائر على غرار باقي الدول التي اتخذت جملة من التدابير الوقائية للحد من تفشي المرض، كتسريح 50% من الموظفين، غلق العديد من المحلات والمراكز التجارية، تأجيل الاستثمارات، زيادة الإنفاق الحكومي وتقليص الواردات، كل هذا سينعكس دون شك على الاقتصاد الجزائري. على هذا الأساس قمنا بصياغة إشكالية البحث على النحو التالي:

ما هي الآثار الكمية لفيروس كورونا (كوفيد- 19) على الاقتصاد الجزائري؟

تنطلق الدراسة من فرضية أساسية مفادها أن الاقتصاد الجزائري سيتأثر سلبا على جميع المستويات بفعل الصدمات الخارجية لانخفاض سعر البرميل، شلل حركة الأشخاص والبضائع، وبفعل الصدمات الداخلية المرتبطة إلى تدابير حكومية وقائية على وقع انتشار كورونا، مما يضع الجزائر أمام تحدي حقيقي في مواجهة تكاليف اقتصادية واجتماعية كبيرة.

نظرا لطبيعة الموضوع الذي يفتقد إلى دراسات سابقة حول النمذجة الاقتصادية لأزمة كورونا على اقتصاديات الدول، باستثناء دراسة واحدة قام بها (إيشنبو و آخرون، 2020)[1] بعنوان الاقتصاد الكلي للأوبئة و التي دارت حول النمذجة الاقتصادية في ظل وباء كورونا باستعمال نموذج اقتصادي كلي ديناميكي، تطرق من خلالها الباحثون إلى تمثيل أربع حالات للإصابة (المشكوك فيها، المؤكدة، المتعافون والوفيات) ومستوى استهلاك هاته الفئات (باستثناء الفئة الأخيرة) ودراسة تفاعلها، مع الأخذ بعين الاعتبار احتمال وجود لقاح من عدمه بالإضافة إلى دراسة سوق العمل وزيادة النفقات الحكومية.

بالرغم من أهمية الدراسة السابقة وإدراجها للجانب الديناميكي على عكس دراستنا إلاّ أنها كانت تفتقد لنمذجة الجوانب الاقتصادية الجزئية والقطاعية، بالإضافة إلى عدم الأخذ بعين الاعتبار أثر الصدمات الخارجية المتعلقة بانعكاسات تراجع الاقتصاد العالمي على البلد من خلال انخفاض سعر البرميل من النفط وتقييد التجارة العالمية وأثر بعض الصدمات الداخلية الأخرى من خلال تأجيل جل الاستثمارات وتقليص الطلب على النقل والمواصلات، كل هاته الأمور ستكون مدرجة بنموذجنا.

تهدف هذه الدراسة إلى تقدير هذه الآثار الاقتصادية سواء الخارجية أو الداخلية لوباء كورونا على الاقتصاد الجزائري، بانتهاج المنهج الوصفي لتشخيص حالة الدراسة أي وباء كورونا والاقتصاد العالمي ثم التدابير المتخذة من طرف الجزائر للحد من تفشي هذا المرض في الفقرة الأولى ثم نتطرق في الفقرة الموالية إلى بناء قاعدة معطيات النموذج قيد الدراسة عن طريق "مصفوفة المحاسبة الاجتماعية في إطارها الاقتصادي الكلي والجزئي" ثم بناء نموذج التوازن الحسابي العام للاقتصاد الجزائري واستخدام أسلوب المحاكاة لجملة من السيناريوهات الاقتصادية لهذا الوباء وحل معادلاته غير الخطية بواسطة برنامج "ماتلاب" وتحليل النتائج المتحصل عليها في الفقرة الأخيرة.

1.1- مخاوف الهيئات الدولية والخبراء أمام تحديات مواجهة أزمة الوباء العالمي:

تأهبت المنظمات الدولية و المؤسسات المالية لدفع أموال تحفيزية لاقتصاديات الدول المتضررة من هذا الوباء، فقد دفع صندوق النقد الدولي بـ 50 مليار كحزمة مالية لمواجهة أزمة كورونا، وقررت الو.م.أ دفع حزمة تمويل قدرها 500 مليار دولار، والصين تضخ أكثر من 173 مليار دولار، لتواجه مؤسساتها الأزمة الراهنة. و بلغت الأضرار الناجمة عن الانتشار المرضي أكثر من 15 مليار دولار في الاتحاد الأوروبي، و5 مليار دولار بالو.م.أ وأكثر من 300 مليار دولار خسائر الاقتصاد العالمي، وبلغت خسائر شركات الطيران العالمية 113 مليار دولار.

- **صندوق النقد الدولي:** صرحت مديرة (FMI، 2020)[2] كريستالينا جورجيفا بأن الاقتصاد العالمي دخل مرحلة الركود بالفعل، وأن الصندوق يتوقع انخفاضا في دخل الفرد في 170 دولة، كما أنه ينظر في سيناريوهات أكثر حدة إذا ما استمر الفيروس في التفشي لمدة طويلة مما حذّرت من استمرار هبوط البورصات العالمية بسبب مخاوف الكورونا والتي ستكون بلا شك الآثار الاقتصادية على الدول النفطية سلبية إلى حد كبير، وأن استمرار انخفاض أسعار النفط يعني استمرار الأزمة التمويلية للدول النفطية واعتمادها على القروض لتمويل عجز الموازنة.

- **البنك العالمي:** صرح نائب رئيس (BM، 2020)[3] أن هذا الوباء سيؤثر على الاقتصاديات التي لها قدرات محدودة عبر دول العالم، إذ يرتقب أن تكون عواقبه وخيمة بالأخص على البلدان الإفريقية، وأن تقديرات البنك لحجم الخسائر الإنتاجية إلى حد الآن تبلغ ما بين 37 إلى 79 مليار دولار بسبب خلل المبادلات الذي بدوره انعكس على المصّدرين للمواد الأساسية وهذا ما يشكل خطرا على الأمن الغذائي بالدول الفقيرة.

- **منظمة التجارة العالمية:** كما أتت تصريحات مديرها روبيرتو أزيفيدو (OMC، 2020)[4] بمؤتمر التجارة والتنمية متشائمة بشأن أدائها المتوقع في 2020 بعد أن عصفت أزمة كورونا بالاقتصاد العالمي حيث أشار إلى تراجع الصادرات العالمية بحوالي 48 مليار دولار في شهر فيفري فقط، بينما أبدى تخوفه عن مستقبل التجارة العالمية بعد أزمة الكورونا غير متعلق بمدى خروج الاقتصاد العالمي من حالة الركود ولكن الأمر سيمتد لينال من مبدأ حرية التجارة، وكذلك دور منظمة التجارة العالمية.

- **منظمة التعاون الاقتصادي والتنمية:** صرح لورانس بون رئيس منظمة (OECD، 2020)[5] أن النمو الاقتصادي قد ينخفض إلى النصف أي 1,5% مقارنة بما كان متوقعا في حال استمرار انتشار الكورونا، مما قد يدفع الاقتصاد العالمي إلى أسوأ حالاته منذ الأزمة المالية العالمية، ناصحة الدول بزيادة إنفاقها.

- **مؤتمر الأمم المتحدة للتجارة والتنمية (الأونكتاد):** نشرت مديرتها باميلا كوك هاميلتون بجنيف مذكرة تقنية (UNCTAD، 2020)[6] تتناول تأثير فيروس كورونا في التجارة بين الدول، وتقييم الآثار الاقتصادية المرتبطة بتفشي الوباء في العالم، بحيث أشارت أنه تسبب في انخفاض كبير في الإنتاج الصيني ب 2% وبالأخص كانت على شكل مدخلات وصناعات تحويلية مما انعكس سلبا على اقتصاديات الدول الصناعية الأخرى.

- **دراسات لخبراء:** أشار (إسوار براساد، 2020)[7] أن الوباء العالمي مثّل ضربة موجعة للاقتصاد العالمي وتعتمد الأضرار على مدى سرعة وفعالية احتواء العدوى كما أشار إلى أن أكبر اقتصاديات العالم على وشك أن تدخل مرحلة الركود، فالمراكز الصناعية والمالية الكبرى لا تزال نصف مغلقة على الأقل، بينما لا يستطيع العمال المهاجرون العودة إلى العمل، بينما المصانع غير قادرة على التزود بالمواد الخام أو شحن بضائعها بشكل موثوق وتراجع الاستهلاك بشكل ملحوظ لأن أغلب الأشخاص يمكثون في منازلهم، كما أن صناعات الخدمات مثل السياحة و المطاعم تضررت بشدة، كما أن الضربة الموجعة التي تلقتها الصين في بداية الأزمة كان لها تداعيات كبيرة على الاقتصاد العالمي فضلا عن الدور الذي تلعبه باعتبارها محركا للنمو الاقتصاد العالمي وممونا بأسواق السلع مما انعكس سلبا بتراجع الطلب العالمي على النفط، هذا الركود في أغلب الدول الصناعية الكبرى ولّد حالة عدم اليقين التي قلّصت الاستثمار والإنتاجية على حد سواء.

- **كما أشار الباحثان** (كورت و دوشي، 2020)[8] أن الاقتصاد العالمي دخل في حالة من الركود الشديد وأن الانكماش سيكون مفاجئا وحادا بسبب تفشي فيروس كورونا، متوقعة أن تكون الآثار مؤثرة لعقود قادمة، كما أشارت أن الإجراءات التي اتخذتها الدول لمكافحة تفش المرض مثل إغلاق الحدود، العزلة والحجر الصحي مهمة لإنقاذ الناس، لكنها ستجعل الأمور أسوء بالنسبة للاقتصاد وأنها ستغلق قطاعا اقتصاديا تلو الآخر، كما صرحت أنها بمثل ما خلّفت الأزمة المالية العالمية عام 2008 لملامح اقتصادية جديدة متمثلة في استمرار نمو متدهور والاستقرار المالي المصطنع، تتوقع أن تغير هاته الأزمة خريطة الاقتصاد العالمي عبر توجهاتها المضادة للعولمة، إلغاء التقارب، إعادة تعريف الإنتاج والاستهلاك عبر أنحاء العالم.

2.I- قنوات آثار تراجع الاقتصاد العالمي على الاقتصاد الجزائري:

من بين الآثار والتدابير الخارجية التي من شأنها أن تؤثر على الاقتصاد الجزائري عبر القنوات التالية:

- ✓ من أبرز التبعات الخارجية لهذه الأزمة حتى الآن تراجع أسعار النفط العالمي بنسبة تصل إلى 50% خلال الثلاثي الأول من عام 2020 بسبب تراجع الطلب والاستهلاك العالميين؛
- ✓ تعتمد الجزائر في غالبيتها على المحروقات في تحقيق إيراداتها المالية الرئيسية، حيث تشكل إيرادات النفط 60% من الناتج الداخلي الخام انخفاض و97% من صادراتها النفطية. فعلى الرغم من أن تقديرات ميزانية البلد كان ضعيفا بسعر مرجعي للبرميل 45 دولار للبرميل إلاّ أن المنحنى الذي يتوقع استمراره بسبب صعوبة احتواء البلد لهذا الوباء تراجعا حادا في إيرادات البلد وخطرا على اقتصادنا الذي يعاني من استنزاف احتياطاتها المالية في الخارج بشكل متسارع منذ التراجع الأخير لأسعار النفط عام 2014؛
- ✓ في ظل القيود المفروضة الآن على حركة النقل البري، الجوي والبحري من وإلى باقي العالم، وكذلك الاحتياطات التي يتم اتخاذها تجاه حركة التجارة بشكل عام، من شأنها أن تحد من قيمة التجارة فضلا عن الإجراءات التي تحد الإنتاج بدول العالم؛
- ✓ تدابير لدول أخرى كتقليص حجم صادراتها العالمية لبعض السلع الضرورية، فكازاخستان تاسع مصدّر للقمح في العالم عن عزمه نحو الحد من صادراته عالميا، والفيتنام ثالث مصدّر للأرز عالميا الخطوة نفسها فيما يتعلق بالصادرات من القمح، ومصر التي قررت وقف تصدير جميع البقوليات انطلاق من شهر مارس، هاته القرارات من شأنها أن تؤثر على أسعار الاستيراد الجزائرية؛

- ✓ كما ينتظر أن تتصدع أركان الاتحاد الأوروبي خلال المرحلة المقبلة لأسباب اقتصادية وتجارية، ناتجة عن تداعيات أزمة كورونا خاصة بعد خروج بريطانيا من هذا الاتحاد وتوقعات بأن تسلك دول أخرى المسار ذاته قريبا، وبلا شك سيكون لذلك أثره على مسار التجارة الحرة ويكون دافعا للجوء للحماية التجارية وستجد منظمة التجارة العالمية أن اتفاقياتها مجرد حبر على ورق فيما يتعلق بالعوائق الجمركية، التي سيلجأ إليها كثير من الدول لحماية صناعتها المحلية ولتقليص فاتورتها من الواردات مما سيؤثر على الاقتصاد الجزائري عبر التضخم المستورد.

3.I- التدابير المتخذة من طرف الجزائر والتي ستؤثر على التوازن الاقتصادي :

الجزائر على غرار باقي الدول الأخرى تتوجه إلى اتخاذ خطوات فاعلة للحد من انتشار كورونا، ودراسة الأولويات في المرحلة الراهنة عبر جملة من الإجراءات المتخذة من طرف الحكومة الجزائرية لاحتواء الوباء، دعم نظام الرعاية الصحية، حماية الناس، دعم الطلب، توفير حبل الإنقاذ المالي للأسر والشركات الأكثر تضررا عبر التدابير الداخلية التي لها علاقة مباشرة بالاقتصاد الوطني كالتالي:

- ✓ وقف جميع وسائل النقل الجماعي العمومي والخاص داخل المدن، خارجها وكذا حركة القطارات؛
- ✓ تسريح 50% من الموظفين والاحتفاظ فقط بمستخدمي المصالح الحيوية الضرورية مع احتفاظ برواتبهم؛
- ✓ تسريح النساء العاملات اللواتي لهن أطفال صغار؛
- ✓ غلق المقاهي، المطاعم، قاعات الحفلات وبعض المحلات باستثناء محلات المواد الغذائية؛
- ✓ تجنيد كافة قطاعات الدولة وحالة استنفرا قصوى في المؤسسات الاستشفائية، مراكز الحدود الجوية، البرية والبحرية؛
- ✓ ضبط السوق لمحاربة الندرة بتوفير جميع المواد الغذائية الضرورية؛
- ✓ تسهيل الإجراءات الجمركية المتعلقة بالمواد الغذائية المستورد مع التسريع في الإجراءات المصرفية المرتبطة بها؛
- ✓ تقليص 25% من الواردات باستثناء المواد الغذائية الضرورية، المواد والأجهزة الصحية؛
- ✓ كما بإمكاننا إضافة القنوات غير المباشرة التي تتأثر بفعل التدابير الداخلية والخارجية كتأجيل الاستثمارات، انخفاض الطلب على الوقود بسبب تقييد حركة الأشخاص والبضائع وفرض الحجر الصحي، بالإضافة إلى تزايد النفقات الحكومية لتعويض القطاعات التي خفضت بها عدد العمال أو ساعات العمل (الأجر بدون العمل)، ورفع المعدلات الجمركية لتقليص نفقات الاستيراد.

II - الطريقة والأدوات :

لتحليل آثار هذه الصدمات الخارجية (المتمثلة في التدابير الدولية التي من شأنها أن تؤثر على الاقتصاد الجزائري) والداخلية (المتمثلة في التدابير المتخذة من طرف الجزائر للحد من تفشي هذا المرض) على الاقتصاد الجزائري، نحتاج إلى النمذجة عن طريق نماذج التوازن الحسابي العام

CGEMوالذي يتميز عن باقي النماذج الأخرى كونه النموذج الوحيد الذي يمزج بين البعد الاقتصادي الكلي، الجزئي حتى على مستوى القطاعات في إطار قاعدة معطيات للمحاسبة الوطنية تظهر كافة التدفقات المالية والمبادلات التجارية لسنة واحدة فقط .

نتطرق في البداية إلى بناء "مصفوفة المحاسبة الاجتماعية في إطارها الاقتصادي الكلي والجزئي" والتي تمثل قاعدة معطيات النموذج قيد الدراسة ثم بناء نموذج التوازن الحسابي العام للاقتصاد الجزائري واستخدام أسلوب المحاكاة لتمثيل جملة من السيناريوهات الاقتصادية لهذا الوباء وحل معادلاته غير الخطية بواسطة برنامج "ماتلاب" في مرحلة ثانية، ثم نقوم بتحليل النتائج المتحصل عليها في المرحلة الأخيرة.

II.1- مصفوفة المحاسبة الاجتماعية للاقتصاد الجزائري سنة 2017 :

تعرف مصفوفة المحاسبة الاجتماعية على أنها شكل محاسبي يظهر التدفقات الدورية للاقتصاد الكلي – جزئي والمستوى الوسطي[9]، تم إعدادها لأول مرة في بداية الستينيات في إطار برنامج (Combridge Growth Project)، حيث قامت جماعة موجهّة من قبل (ريشارد ستون، 1986)[10] بتقديم مصفوفة المحاسبة الاجتماعية لإنجلترا (حسابات 1960)، في الوقت الذي كانت النظرية الاقتصادية تكتفي بطلب المعلومات المجمعة حول المتغيرات الأساسية للاقتصاد الكلي، المستمّدة من أنظمة المحاسبة الوطنية.[11]

II.1.1- مصفوفة SAM للاقتصاد الكلي الجزائري سنة 2017:

باستعمال ثلاث مصادر أساسية للديوان الوطني للإحصائيات هما جدول مدخلات – مخرجات (TES)[12]، الجدول الاقتصادي الإجمالي (TEE)[13] وتطور حجم المبادلات الخارجي (ONS)[14] لنفس السنة نتمكن من بناء مصفوفتنا للاقتصاد الكلي الجزائري لسنة 2017[15] والتي تضم خمس حسابات بصفة مجمعّة:

- ✓ حساب الأنشطة الإنتاجية؛
- ✓ حساب السلع والخدمات؛
- ✓ حساب عوامل الإنتاج، والذي ينقسم إلى قسمين، حساب العمل ورأس المال؛
- ✓ حساب الأعوان الاقتصادية، وينقسم إلى أربعة أقسام هي الأسر، المؤسسات، الدولة وباقي العالم؛
- ✓ حساب الادخار-استثمار.[16]

أي تحتوي على تسعة (09) أعمدة وتسعة أسطر، وبعد عملية موازنة المعطيات (سيتم شرحها في العنصر رقم II.1.3) نتوصل إلى مصفوفة SAM متوازنة للاقتصاد الكلي الجزائري سنة 2017 بمعطيات متجانسة كما يتضح بالجدول (1).

II.1.2- مصفوفة SAM للاقتصاد الجزئي الجزائري سنة 2017:

لبناء مصفوفة SAM للاقتصاد الجزئي الجزائري قمنا بتفكيك وتصنيف حسابات الأنشطة الإنتاجية، السلع والخدمات، عوامل الإنتاج بالإضافة إلى باقي العالم، وبالتالي يكون لدينا 48 حساب مقسم إلى: 20 نشاط إنتاجي، 20 نوع للسلع والخدمات (حسب الأنشطة الإنتاجية)، حسابين لعوامل الإنتاج (العمل ورأس المال)، حساب للأسر، حساب للمؤسسات، حساب للدولة، حسابين للاستثمار (التراكم الخام للأصول الثابتة ودوران المخزون) وثلاث حساب باقي العالم، ويمكن توضيح ذلك من خلال الجدول (2).

II.1.3- كيفية التخلص من مشكلة عدم تجانس المعطيات:

بنفس عملية موازنة مصفوفة SAM للاقتصاد الكلي نقوم بموازنتها للاقتصاد الجزئي أي نستعمل أيضا الطريقتين R.A.S والأنتروبيا المتقاطعة[17] ثم برمجتها بواسطة برنامج "ماتلاب"[18]، بالرغم من مواجهتنا لبعض الصعوبات مقارنة بما سبق و هذا بسبب تواجد عدد كبير من الحسابات من جهة، و كذا ضرورة تحقيق عدد من القيود التوازنية للاقتصاد الكلي من جهة أخرى، بالإضافة إلى تواجد أرقام سالبة لدوران المخزون على الرغم من إمكانية تفسيره عن طريق إهلاك راس المال و القروض العمومية، إلاّ أن ذلك تطلّب منا إجراء ثلاثة مرات لطريقة RAS وبذلك نكون قد توصلنا إلى مصفوفة SAM متوازنة للاقتصاد الجزئي الجزائري سنة 2017 بمعطيات متجانسة.

وفي الأخير بإمكاننا أن نتحقق من صحة نتائج MCS عبر شروط التوازنات المحاسبية للاقتصاد الكلي (1)، (2) و (3) كالتالي:

PIB + IMPORT = CFM + I + CFG + EXPORT ……(1)

IMPORT + KROW+ TRHROW + TRFROW + TRGROW = EXPORT + TROWH + TROWF + TROWG + SROW …….. (2)

I = SH + SF + SG + SROW…..…….. (3)

حيث أن PIB هو الناتج الداخلي الخام بأسعار السوق ويتم حسابه عن طريق:

PIB =Σ VA +TVA +DD = 5341,2+10613,855+2607,384 = **18562,439**

وهو قريب جدا من PIB (18594,112) المعلن من طرف الديوان الوطني للإحصائيات[19]، وبالتعويض في المعادلة (1) نتحقق من التوازن في سوق السلع والخدمات كالتالي:

PIB(18562,439) + IMPORT(6227,609) = CFM(7415,093) + I(8994,034) + CFG(4239,479) + EXPORT(4081,443)

وبالتعويض في المعادلة (2) نتحقق من التوازن الخارجي كالتالي:

IMPORT(6227,609) + KROW(214,842)+ TRHROW(13,857) + TRFROW(310,123) + TRGROW(159,535) = EXPORT(4081,443) + TROWH(137,898) + TROWF(128,551) + TROWG(485,800) + SROW(2092,274)

وبالتعويض في المعادلة (3) نتحقق من شرط توازن ادخار – استثمار كالتالي:

I(8994,034)=ABFF(4992,413)+STOCK(4001,621)=SH(2655,305) + SF(2802,843) + SG(1443,611) + SROW(2092,274

وبالتالي تحقيق مصفوفة SAM لهذه الشروط التوازنية دليل على أنها صالحة لأي عملية نمذجة للاقتصاد الجزائري وتحليل آثار مختلف الصدمات الاقتصادية.

II.2- بناء نموذج التوازن الحسابي العام للاقتصاد الجزائري (CGEM) :

نعرف نماذج التوازن الحسابي العام على "أنها نظام من المعدلات غير خطية تهدف إلى تشبيه تصرفات الأعوان الاقتصادية عن طريق التخصيصات الكاملة لدوال العرض والطلب لمختلف الأسواق (السلع، الخدمات، العوامل....) الذي يحل عند أسعار هذه الأخيرة والكميات المناسبة"[20].

النموذج الذي قمنا ببنائه هو نموذج (CGEM) ستاتيكي يحمل مميزات بلد صغير منفتح على العالم الخارجي، مستوحى من نماذج مطبقة على بلدان نامية أهمها المستعملة من طرف (ديارودورف وستارن، 1981)[21]، (ديكالوي وآخرون، 1987)[22]، (دوميلو، 1988)[23]، دوميلو وروبينسون، 1989)[24]، (درفيس وآخرون، 1989)[25]، (رولون هولست وآخرون، 1994)[26] و(رودرفورد وآخرون، 1994)[27].

يحتوي نموذجنا على 829 معادلة غير خطية، 829 متغير داخلي، 155 متغير خارجي بالإضافة إلى الثوابت التي تم تحديدها ومعايرتها على أساس حلقية التوازن الاقتصادي الكلي (أنظر الملحق (1) و(2)).

III- النتائج ومناقشتها :

سنقوم بتمثيل سيناريوهات الصدمات الاقتصادية لوباء كورونا على الاقتصاد الجزائري عبر سبعة (08) مراحل أساسية، كل مرحلة منها تمثل صدمة اقتصادية (خارجية أو داخلية)، كما يمثله الشكل 1.

III.1- تمثيل السيناريوهات

السيناريو الأول: يمثل صدمة خارجية بتخفيض في سعر تصدير المحروقات بمعدل 50%؛

أي يصبح: pwe(3)=pwe(3)x(1-50%)

السيناريو الثاني: يمثل صدمة داخلية بتخفيض عدد ساعات عمل إلى 50% لتمثيل الشروط الداخلية للحجر الصحي؛

أي يصبح: LS=LSx(1-50%)

السيناريو الثالث: يمثل صدمة داخلية بإضافة التحويلات الحكومية بـ 50% كتعويضات لدخل الأسر نتيجة تخفيض عدد ساعات العمل (أي إستبدال تقاضي الأجور بدون عمل)؛ أي يصبح: trgh=trghx(1-50%)

السيناريو الرابع: يمثل صدمة داخلية بإضافة النفقات العمومية على النشاط غير المتبادل للجماعات المحلية بنسبة 50% بسبب تزايد نفقات العتاد الصحي والرعاية الصحية؛ أي يصبح: g(20)=g(20)x(1+25%)

السيناريو الخامس: يمثل صدمة داخلية تعكس تقليص طلب المستهلكين بنسبة 50% على المنتوج رقم 15 الذي يمثل النقل والمواصلات، والمنتوج رقم 4 الذي يمثل الطلب على الوقود، بسبب إجراءات تقليص حركة الأشخاص والبضائع؛

أي يصبحا: d(4)=d(4)x(1-50%) و d(15)=d(15)x(1-50%)

السيناريو السادس: يمثل صدمة داخلية-خارجية تعكس تقليص وتأجيل الاستثمارات الإجمالية (المحلية والأجنبية) بمعدل 25%؛

أي يصبح: invest(td)=invest(td)x(1-25%)

السيناريو السابع: يمثل صدمة داخلية لتقييد الواردات الجزائرية عبر زيادة معدّلات الضرائب الجمركية بنسبة 25% بالنسبة للأنشطة 1، 2، 8، 9، 10، 11، 13، 14، 15 باستثناء النشاط رقم 12 الذي يضم العتاد الطبي يطبق عليه تخفيض الضرائب الجمركية بنسبة 25%، أما الأنشطة الأخرى فتحتفظ بنفس معدلاّتها، أي يصبح: tm(1,2,8,9,10,11,13,14,15)=tm(1,2,8,9,10,11,13,14,15)x(1+25%)

بالإضافة إلى tm(12) = tm(13) x (1-25%)

السيناريو الثامن: وهو يمثل دمج جميع السيناريوهات من 1 إلى 7 السابقة.

2.III-تحليل آثار وباء كورونا على الاقتصاد الجزائري

1. **الأثر على العرض:** سيتأثر الإنتاج سلبا على جميع المستويات سواء بالنسبة لإجمالي الناتج الداخلي الخام الذي سينخفض بمعدل (-7,76%) بسبب انخفاض إجمالي القيمة المضافة بمعدل (-4,7%)، وكانت الأنشطة الإنتاجية الأكثر تضررا هي على التوالي: نشاط الخدمات غير المتبادلة الموجهة للصالح العام بمعدل (-25,1%)، نشاط الصناعات الأخرى بمعدل (-5,45%)، نشاط البناء بمعدل (-3%)، نشاط النقل والمواصلات بمعدل (-0,38%) (بالأخص المتعلق بالنقل منها)، وهذا نظرا لانخفاض العمالة واعتماد أنشطتها على كثافة اليد العاملة وعدم حدوث لأثر إحلال رأس المال محلها على عكس الأنشطة الأخرى غير المتأثرة التي استفادت من هذا الأثر. رغم كل هذا سوف لن نشهد تأثر كمية العرض الإجمالي للسلع محليا إذ لم تتعد معدل (+0,08%) وهذا راجع لتغطية أجور العمال من طرف النفقات الحكومية من جهة وأثر الإحلال لرأس المال محل اليد العاملة لأغلب الأنشطة من جهة أخرى.
2. **الأثر على الطلب:** بالنسبة للسلع الوسيطة فقط ازداد الطلب عليها بمعدل (+4,52%) لكن لم تتمكن الآلة الإنتاجية سوى من استهلاك (+0,71%) لتعويض انخفاض القيمة المضافة من جهة وبلوغ نفس الكمية المعروضة سابقا من جهة أخرى. أما إجمالي الطلب على السلع النهائية فقد انخفض بالنسبة للسلع المحلية بمعدل (-5,65%) بسبب انخفاض استهلاك الأسر بمعدل (-2,26%) (بالأخص السلع التجارية) المتأثر هو الآخر بفعل ارتفاع التضخم بمعدل (+14,34%). ورغم إجراءات تقليص الاستثمار الذي بلغ (-25,32%) إلاّ أن إجمالي الاستثمار لم يتأثر كثيرا وبلغ معدل (-0,02%) وهذا راجع لامتصاصه من طرف ادخار الأعوان الاقتصادية وبالأخص ادخار العالم الخارجي بمعدل (+0,37%).
3. **الأثر على دخل الأعوان الاقتصادية:** تأثر دخل الأسر تأثرا طفيفا بمعدل (-0,11%) مسببا لتأثر طفيف جدا على دخله المتاح بمعدل (-0,003%) بسبب انخفاض دخل العمل بمعدل (-0,71%) وهذا رغم انخفاض الضرائب المباشرة المفروضة على الأسر بمعدل طفيف لا يتعدى (-0,55%) وارتفاع ادخارهم بنسبة طفيفة (+0,16%) بفعل تقليص استهلاكه، مع ثبات مردودية رؤوس أموالهم. كما تأثر دخل المؤسسات تأثرا طفيفا بمعدل (-0,33%) بسبب انخفاض التحويلات الحكومية الموجهة إليهم بمعدل (-3,07%) وهذا رغم انخفاض الضرائب المباشرة المفروضة على المؤسسات بمعدل طفيف لا يتعدى (-0,64%) وارتفاع ادخارهم بنسبة طفيفة (+0,13%) مع ثبات مردودية رؤوس أموالهم. وبالرغم من الدولة قامت برفع نفقاتها الإجمالية التي بلغت معدل (+12,83%) إلاّ أنها تمكنت من الحفاظ على استقرار دخلها في حدود (+0,08%) وهذا بفضل رفع معدّلات الضرائب الجمركية التي بلغت إيراداتها نسبة (+5,68%)

وارتفاع طفيف لإيرادات الضرائب غير المباشرة بمعدل (+0,41%) واستخدامها لحصة من صندوق ضبط الإيرادات الذي يمثل ادخارها بمعدل (-1,32%).

4. **الأثر على التجارة الخارجية:** رغم أن الدولة خفضّت قيمة الواردات بمعدل (-28,24%) بفعل رفعها للضرائب الجمركية لأغلب المنتجات باستثناء المنتجات الاستراتيجية التي أحتفظ بمعدّلات الثابتة بالإضافة إلى تخفيضها بالنسبة للمنتجات المستوردة المتعلقة بالعتاد الصحي، إلا الميزان التجاري بقي سالبا بمعدل (-1,86%) وهذا راجع إلى تقلص قيمة الصادرات بمعدل (-43,95%) بفعل تراجع سعر البرميل من النفط. هذا العجز الطفيف في الميزان التجاري سيتم امتصاصه عن طريق استهلاك حصة من احتياطي الصرف معبر عنها بالادخار الخارجي بمعدل (0,39%) محصّلين بذلك على توازن في ميزان المدفوعات.
5. **الأثر على الأسعار:** تأثر مؤشر أسعار الاستهلاك سلبا بارتفاعه بالغا لمعدل (+14,34%) بسبب ندرة السوق المتأثرة بانخفاض كمية العرض المركب (الإنتاج المحلي+ المستورد) بمعدل (-4,17%) بفعل تقلص كمية الواردات بمعدل (-2,46%). كما انخفض مؤشر أسعار المنتج بمعدل (-12,77%) بفعل انخفاض قيمة الطلب المحلي بسبب انخفاض كلا من سعر الطلب على السلع المحلية بمعدل (-1,81%) وكمية الطلب على السلع المحلية بمعدل (-5,65%) من جهة، وانخفاض قيمة الصادرات بمعدل (-43,95%) من جهة أخرى.

والجدول رقم 03 يعرض لنا النتائج الاقتصادية بعد عملية تجميعها من الاقتصاد الجزئي إلى الاقتصاد الكل

IV- الخلاصة :

كملخص لمراحل بناء نموذجنا قمنا بما يلي:

- ✓ بناء مصفوفة المحاسبة الاجتماعية والتي تضم مختلف الأنشطة الإنتاجية وعملية توزيع الدخل والإنفاق بالإضافة إلى المبادلات التجارية وبعدها نقوم بالتأكد من تجانس قيمها، كي تصبح مؤهلة لعملية النمذجة؛
- ✓ كتابة مختلف المعادلات التي تظهر مختلف تصرفات للأعوان الاقتصادية والأنشطة الإنتاجية ومختلف التوازنات الاقتصادية؛
- ✓ معايرة الثوابت انطلاقا من مصفوفة المحاسبة الاجتماعية التي قمنا ببنائها؛
- ✓ تطبيق قاعدة ولراس لإرجاع النموذج حلقي؛
- ✓ البحث عن تقنية لحل النموذج والتي تتطلب برمجة الحاسوب؛
- ✓ إدخال التمثيلات المراد دراستها على النموذج وبعدها نقوم بتحليل النتائج المتحصل عليها جراء تغيير في المتغيرات قيد الدراسة والتي تعكس صدمة معينة.

توصلنا إلى اختبار الفرضية من خلال إثبات أن تراجع أسعار النفط وشلل حركة الأشخاص والبضائع على وقع انتشار كورونا، تضع الجزائر في مواجهة تكاليف اقتصادية كبيرة وكان بإمكان أن تكون أكبر لو لم تتخذ الحكومة مجموعة من التدابير الاقتصادية بصورة مستعجلة كقرار تقليص حجم الواردات وتأجيل بعض الاستثمارات وزيادة حجم الإنفاق الحكومي سواء من أجل الرعاية الصحية أو لتعويض الأسر المتضررة من الحجر الصحي الذي سيتم تمويله من صندوق ضبط الإيرادات، ناهيك عن تمويل العجز التجاري عن طريق احتياطي الصرف. هذا الأخير أصبح يتآكل بفعل انخفض سعر النفط خاصة وأن الجزائر لم تعد من بلدان التي تستطيع تعويض النقص في إيراداتها من ثرواتها السيادية في حال استمرار انخفاضه لمدة أطول فضلا عن كونه مرجعا لتمويل ميزانية الدولة.

نوصي صناع القرار بزيادة في حجم التدابير نفسها كرفع معدلات الضرائب الجمركية وزيادة الإنفاق الحكومي وعدم اتخاذ التدابير الجبائية سواء المباشرة وغير المباشرة التي ستكون عبئا على الأسر والمؤسسات خاصة في هذه الظروف.

بإمكان العوامل الخارجية المتوقعة أن تؤثر إيجابيا على الاقتصاد الجزائري كاحتمال ارتفاع سعر الصرف الدينار بفعل تعافي البلد ضمن البلدان الأوائل سيزيد من فرصها، لذا نوصي باستغلال فرصة الحجر الصحي لتطهير البلد من جميع أشكال الاقتصاد الموازي الذي ينخر الاقتصاد الوطني بـ 30% من الناتج الداخلي الخام ومحاولة إدخاله ضمن الدورة الاقتصادية.

لقد تناولت هذه الدراسة، تقدير آثار الوباء على الاقتصاد الجزائري باستعمال نموذج توازن حسابي عام ستاتيكي في إطار المنافسة التامة دون نمذجة الجوانب الديناميكية التي تخص عملية انتقال التكنولوجيا، الاستثمار الأجنبي المباشر من جهة، والأخذ بعين الاعتبار المنافسة الغير تامة، وتغير المردوديات السلمية من جهة أخرى. وبالتالي فإن هذه الجوانب يمكن أن تشكل منطلقا لموضوعات لاحقة.

V - ملاحق :

الجدول (1): مصفوفة SAM متوازنة للاقتصاد الكلي الجزائري سنة 2017 (بالمليون دينار)

	الأنشطة الإنتاجية	السلع والخدمات	العمل	رأس المال	الأسر	المؤسسات	الدولة	الصادرات	الاستثمار	مجموع الموارد
الأنشطة الإنتاجية		21234,597						4081,443		25316,040
السلع والخدمات	9360,985				7475,093		4239,479		8994,034	30069,590
العمل	5341,200									5341,200
رأس المال	10613,855									10613,855
الأسر			5341,200	2453,096		49,375	3526,156	137,898		11507,726
المؤسسات				3944,360	11,671		507,535	128,551		4592,116
الدولة		2607,384		4001,557	1351,799	1429,776		485,800		9876,316
الواردات		6227,609		214,842	13,857	310,123	159,535			6925,965
الادخار					2655,305	2802,843	1443,611	2092,274		8994,034
المجموع الاستخدامات	25316,039	30069,590	5341,200	10613,855	11507,726	4592,116	9876,316	6925,965	8994,034	

المصدر: من إعداد الباحثين بالاعتماد على طريقة RAS

الجدول (2): آليات تفكيك مصفوفة SAM من الاقتصاد الكلي إلى الجزئي الجزائري:

حسابات مصفوفة SAM الاقتصاد الكلي الجزائري	حسابات مصفوفة SAM الاقتصاد الجزئي الجزائري
حسابات الأنشطة الإنتاجية / المنتجات	1- الزراعة، الغابات و الصيد
	2- الماء و الطاقة
	3- المحروقات
	4- خدمات و أعمال نفطية عمومية
	5- مناجم
	6- ISMMEE
	7- مواد البناء
	8- BTPH
	9- كيمياء، بلاستيك و مطاط
	10- الصناعة الغذائية
	11- النسيج و الملابس
	12- الجلود و الأحذية
	13- الخشب، الورق و الفلين
	14- صناعات أخرى
	15- النقل و المواصلات
	16- التجارة
	17- فنادق، مقاهي و مطاعم
	18- خدمات موجّهة للمؤسسات
	19- خدمات موجهة للأسر
	20- خدمات غير متبادلة موجهة للصالح العام
حسابات عوامل الإنتاج	1- العمل

	2- راس المال
حسابات الأعوان الاقتصادية	1- الأسر
	2- المؤسسات
	3- الدولة
	4- العالم الخارجي
حساب الاستثمار – ادخار	1- التراكم الخام للأصول الثابتة ABFF
	2- دوران المخزون V-STOCK

المصدر: من إعداد الباحثين

الجدول (3): آثار سيناريوهات وباء كورونا على الاقتصاد الجزائري (بالنسبة المئوية)

	السيناريو -1-	السيناريو -2-	السيناريو -3-	السيناريو -4-	السيناريو -5-	السيناريو -6-	السيناريو -7-	السيناريو -8-
PIB	-0,0903	-7,0861	-0,3347	0,1685	-0,0219	-0,0715	-0,0088	-7,7610
xx	0,3042	-1,3700	0,3460	0,3585	0,2407	0,2861	0,2039	0,0863
va	0,0715	-5,1382	0,1455	0,1597	0,1056	0,1180	0,0918	-4,7052
CI	0,7025	-2,1662	0,6894	0,6989	0,4721	0,5741	0,3957	0,7078
dint	0,3258	1,6929	1,8848	2,9269	1,5266	1,9040	1,2639	4,5153
K	0,0643	0,1670	0,1205	0,2095	0,0750	0,0812	0,0610	0,0462
L	0,0000	-28,0019	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	-25,4574
d	1,0624	0,0112	0,2130	-1,1792	-1,2313	-3,9026	0,2552	-5,6536
q	0,3014	-0,7459	0,0919	-1,6664	-0,0151	-4,0475	-0,0192	-4,1713
g	-0,5733	-5,7210	0,0708	2,0202	0,0759	0,1396	0,4472	12,8306
ch	0,8535	-1,6263	-1,6247	-1,6810	-1,6593	-2,3037	-1,4912	-2,2642
tinv	0,0010	-0,1081	0,0001	-0,0371	0,0000	0,0001	-0,0001	-0,0231
invest	0,4049	-0,5718	-0,4541	0,6616	-0,3924	-24,2610	-0,4887	-25,3249
yl	0,0000	-5,4699	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	-0,7097
yk	0,0001	0,0066	0,0000	-0,0004	0,0000	0,0000	0,0000	0,0357
yh	0,0049	-0,0721	0,0058	-0,2159	0,0034	-0,0127	-0,0019	-0,1095
dyh	0,0050	-0,0868	0,0059	-0,2165	0,0035	-0,0127	-0,0019	-0,0029
yf	0,0695	-0,1897	-0,0562	-0,4321	-0,0554	-0,0605	-0,1232	-0,3272
yg	-0,2935	0,0436	-0,0494	0,2226	-0,0488	-0,0436	0,0894	0,0816
itxrev	-0,9230	0,9865	0,3977	2,0640	0,3959	0,5002	-1,9241	0,4119
dtxrev	0,0381	-0,1919	-0,0261	-0,3271	-0,0268	-0,0373	-0,0643	-0,1582
tmrev	-2,6134	-4,1255	-3,7265	-4,3987	-3,6919	-4,1324	15,3394	5,6823
trhg	0,0050	-0,0807	0,0055	-0,2159	0,0034	-0,0127	-0,0020	-0,5524
trfg	0,0695	-0,2493	-0,0562	-0,4322	-0,0554	-0,0605	-0,1232	-0,6445
trgh	-0,0020	0,0006	-0,0060	0,0008	-0,0016	-0,0016	-0,0016	-0,0011
trgf	0,6252	-2,0292	-0,5064	-3,8890	-0,4993	-0,5446	-1,1093	-3,0666
savh	0,0050	-0,1212	0,0058	-0,2164	0,0035	-0,0127	-0,0018	0,1582
savf	0,0784	-0,3317	-0,0634	-0,4874	-0,0625	-0,0683	-0,1390	0,1340
savg	-0,5846	-0,9041	-0,4115	-1,3041	-0,4059	-0,4131	-0,2922	-1,3166
savrow	0,2988	0,6851	0,3645	1,6783	0,3620	0,3956	0,3922	0,3869
m	-1,8045	-2,4300	-2,3886	-2,5294	-2,3476	-2,6043	-2,7612	-2,4568
ex	0,2366	1,0134	0,8638	1,2886	0,8528	1,1589	0,8106	0,9146
VM	-28,7975	1,3024	1,0994	1,8229	1,0913	1,3039	1,0737	-28,2408
VEX	-44,6000	1,0134	0,8638	1,2886	0,8528	1,1589	0,8106	-43,9478

VBC	-1,4860	-1,8562	-1,5508	-2,8468	-1,5484	-1,5817	-1,5779	-1,8596
IPC	6,3705	3,1101	4,5957	15,9058	4,6488	8,9571	3,4707	14,3425
IPP	3,5716	-32,7865	1,1840	2,1645	1,5278	3,7679	0,6470	-12,7734
PVA	0,8895	-2,2081	-1,3597	-3,0270	-0,4178	-0,6409	-0,1915	92,1740
pk	1,8313	2,5117	-2,6165	-6,3213	-0,8630	-1,1973	-0,3792	34,3945
pd	-7,3606	-8,6915	0,8973	21,7198	4,7112	5,4890	0,6418	-1,8126
pl	-4,1410	-23,9928	1,2552	24,6823	6,4778	6,2345	-0,1670	-4,1242
pm	-6,6432	-26,7824	0,8651	0,7724	0,8679	0,0346	1,3486	-33,4802
pindex	0,0181	7,8410	-36,1767	-0,7053	0,0128	-0,0398	-0,0045	-40,3727

المصدر: من إعداد الباحثين بالاعتماد على مخرجات ماتلاب

الشكل (1): مراحل سيناريوهات الصدمات التي سيتعرض إليها الاقتصاد الجزائري

المصدر: من إعداد الباحثين

الملحق رقم (1): هيكل نموذج CGEM للاقتصاد الجزائري

1. كتلة الإنتاج:

$$va_{td} = A_{td} * \left[\alpha_{td} * K_{td}^{-\rho_{td}^{va}} + (1-\alpha_{td}) * L_{td}^{-\rho_{td}^{va}}\right]^{\frac{-1}{\rho_{td}^{va}}} \quad (19)$$

Avec $\rho_{td}^{va} = \frac{(1-\sigma_{td}^{va})}{\sigma_{td}^{va}}$

$$va_{ntd} = L_{ntd} \quad (1)$$

$$x_i = va_i * \Psi_i \quad (20)$$

$$intp_i = v_i * x_i \quad (20)$$

$$mat_{i,i} = a_{i,i} * intp_i \quad (20*20)$$

$$intd_i = \sum_i mat_{i,i} \quad (20)$$

$$L_{td} = A_{td} * va_{td} * \left[\frac{pva_{td} * (1-\alpha_{td})}{w * A_{td}^{\rho_{td}^{va}}}\right]^{\frac{1}{\rho_{td}^{va}}} \quad (19)$$

$$L_{ntd} = \frac{\left(px_{ntd} * x_{ntd} - \sum_{td} (pq_{td} * mat_{td,ntd})\right)}{w} \quad (1)$$

$$K_{td} = A_{td} * va_{td} * \left[\frac{pva_{td} * \alpha_{td}}{r_{td} * A_{td}^{\rho_{td}^{va}}}\right]^{\frac{1}{\rho_{td}^{va}}} \quad (19)$$

2. كتلة دخل، ادخار الأسر و المؤسسات:

$$yl = \sum_i w * L_i \quad (1)$$
$$yk = \sum_{td} r_{td} * K_{td} \quad (1)$$
$$yh = yl + \lambda_1 * yk + trfh + trgh * pindex + trowh/er \quad (1)$$
$$dyh = yh - trhf - trhg - trhrow * er \quad (1)$$
$$savh = \theta * dyh \quad (1)$$
$$yf = \lambda_2 * yk + trhf + trgf + trowf/er \quad (1)$$
$$savf = yf - trfh - trfg - trfrow * er \quad (1)$$

3. كتلة الدخل و الادخار الحكومي

$$yg = \lambda_3 * yk + tmrev + trhg + trfg + itxrev + trowg/er \quad (1)$$
$$tmrev = \sum_{fd} tmrev1_{fd,} \quad (1)$$
$$tmrev1_{fd} = tm_{fd} * m_{fd} \quad (15)$$
$$itxrev = \sum_i [tilp_i * (x_i * px_i)] + \sum_i [ttva_i * (va_i * pva_i)] \quad (1)$$
$$trhg = \xi * yh \quad (1)$$
$$trfg = \tau * yf \quad (1)$$
$$dtxrev = \xi * yh + \tau * yf \quad (1)$$
$$savg = yg - \sum_i g_i - \sum_i subv_i - trgh * pindex - trgf - trgrow * er \quad (1)$$

4. كتلة الطلب النهائي:

$$ch_i = \frac{\mu_i * dyh}{pq_i} \quad (20)$$
$$g_i = px_i * x_i - pq_i * ch_i \quad (19)$$
$$pq_{td}(invest_{td} + Qstock_{td}) = \Phi_{td} * tinv \quad (19)$$
$$r_{td} * K_{td} = pq_{td}(invest_{td} + Qstock_{td}) * (1 + \Omega_{td}) \quad (19)$$

5. كتلة التجارة الخارجية:

$$x_{tdt} = B_{tdt} * \left[\beta_{tdt} * ex_{tdt}^{\rho_{tdt}^{ex}} + (1-\beta_{tdt}) * d_{tdt}^{\rho_{tdt}^{ex}}\right]^{\frac{1}{\rho_{tdt}^{ex}}} \quad (14)$$

$$\frac{ex_{tdt}}{d_{tdt}} = \left[\left(\frac{pe_{tdt}}{pl_{tdt}}\right) * \left(\frac{1-\beta_{tdt}}{\beta_{tdt}}\right)\right]^{\sigma_{tdt}^{ex}} \quad (14)$$

$$q_{fd} = C_{fd} * \left[\delta_{fd} * m_{fd}^{-\rho_{fd}^{m}} + (1-\delta_{fd}) * d_{fd}^{-\rho_{fd}^{m}}\right]^{-\frac{1}{\rho_{fd}^{m}}} \quad (15)$$

$$\frac{m_{fd}}{d_{fd}} = \left[\left(\frac{pd_{fd}}{pm_{fd}}\right) * \left(\frac{\delta_{fd}}{1-\delta_{fd}}\right)\right]^{\sigma_{fd}^{m}} \quad (15)$$

6. كتلة الأسعار:

$$pva_i = \frac{\left(px_i * x_i - \sum_i (pq_i * mat_{i,i})\right)}{va_i} \quad (20)$$

$$r_{td} = \frac{(pva_{td} * va_{td} - w * L_{td})}{K_{td}} \quad (19)$$

$$pd_{fd} = (1 + tilp_{fd}) * (1 + ttva_{fd}) * (1 + tm_{fd}) * (1 + adjust_{fd}) * pl_{fd} \quad (15)$$

$$pd_{jd} = (1 + tilp_{jd}) * (1 + ttva_{jd}) * (1 + adjust_{jd}) * pl_{jd} \quad (5)$$

$$pq_{fd} = \frac{(pd_{fd} * d_{fd} + pm_{fd} * m_{fd})}{q_{fd}} \quad (15)$$

$$px_{tdt} = \frac{(pl_{tdt} * d_{tdt} + (pe_{t,dt} * ex_{tdt}/er) + subv_{tdt})}{x_{tdt}} \quad (14)$$

$$px_{sd} = \frac{(pl_{sd} * d_{sd} + subv_{sd})}{x_{sd}} \quad (6)$$

$$pm_{fd} = (1 + tilp_{fd}) * (1 + ttva_{fd}) * (1 + tm_{fd}) * (1 + adjustm_{fd}) * pwm_{fd} * er \quad (15)$$

$$pindex = \frac{\left(\sum_i pva_i\right)}{n} \quad (1)$$

7. كتلة الشروط التوازنية:

$$\frac{savrow}{er} = (1 - \lambda_1 - \lambda_2 + \lambda_3) * yk * er + \sum_{fd} pm_{fd} * m_{fd} * er + trhrow * er + trfrow * er$$
$$+ trgrow * er - \sum_{tdt} pe_{tdt} * ex_{tdt}/er - trowh/er - trowf/er - trowg/er \quad (1)$$

$$q_{td} = ch_{td} + invest_{td} + Qstock_{td} + g_{td} + subv_{td} + intd_{td} \quad (19)$$

$$tinv = savh + savf + savg + savrow \quad (1)$$

$$LS = \sum_i L_i \quad (1)$$

قاعدة ولراس:

$$\text{Leon} = q_{ntd} - ch_{ntd} - g_{ntd} - subv_{td} - intd_{ntd} \quad (1)$$

الملحق رقم (2): المتغيرات الداخلية، الخارجية و الثوابت

1. المتغيرات الداخلية:

x_i : مخرجات النشاط i (العرض الإجمالي للسلع)،

va_i : القيمة المضافة للنشاط i،

$intp_i$: إجمالي الاستهلاك الوسيط للنشاط i،

$mat_{i,i}$: مصفوفة مدخلات-مخرجات،

$intd_{td}$: الطلب على السلع الوسيطة td،

K_{td} : الطلب على رأس المال من طرف النشاط td،

L_i : الطلب على العمل من طرف النشاط i،

m_{fd} : كمية الواردات من السلع fd،

ex_{tdt} : كمية الواردات من السلع tdt،

ch_i : استهلاك الأسر للسلعة i،

d_i : الطلب المحلي على السلعة i،

q_i : الطلب على السلعة المركبة i،

g_i : الاستهلاك الحكومي للسلعة i،

$invest_{td}$: كمية الاستثمار (ABFF) في النشاط td ،

tinv : إجمالي الاستثمار،

yl : دخل العمل،

yk : دخل رأس المال،

yh : دخل الأسر،

dyh : الدخل المتاح للأسر،

yf : دخل المؤسسات،

yg : الدخل الحكومي،

tmrev : إجمالي العوائد من الضرائب الجمركية،

$temrev_{fd}$: العوائد من الضرائب الجمركية حسب نوع السلعة fd،

dtxrev : إجمالي العوائد من الضرائب غير المباشرة و المدفوعة من طرف الأسر و المؤسسات،

itxrev : إجمالي العوائد من الضرائب المباشرة،

savh : ادخار الأسر،

savf : ادخار المؤسسات،

savg : الادخار الحكومي،

savrow : الادخار الخارجي،

px_i : سعر المنتج للسلعة i،

pd_i : سعر السوق للسلع المحلية i المباعة بالسوق الداخلي،

pq_i : سعر السلع المركبة i،

pva_i : سعر القيمة المضافة للنشاط i،

pl_i : سعر السوق للمنتج لبيعه المنتوج i بالسوق المحلي،

pm_{fd} : السعر المحلي للسلعة المستوردة fd ،

r_{td} : معدل مردودية راس المال للنشاط *td*،
pindex : السعر المرجح للقيمة المضافة،
trhg : تحويلات الأسر نحو الدولة،
trfh : تحويلات المؤسسات نحو الأسر،
trfg : تحويلات المؤسسات نحو الحكومة،
trgh : التحويلات الحكومية نحو الأسر،
trgf : التحويلات الحكومية نحو المؤسسات،

2. المتغيرات الخارجية:

w : متوسط الأجر،
pe_{tdt} : سعر التصدير للسلعة *tdt*،
$qstock_{td}$: دوران المخزون للنشاط *td*،
$subv_i$: الإعانات الحكومية الموجهة للنشاط *i*،
pwm_{fd} : السعر العالمي للمنتوج المستورد *fd* ،
pwe_{tdt} : السعر العالمي للمنتوج المصدّر *tdt* ،
tm_{fd} : معدل الضريبة الجمركية على السلعة *fd* ،
$tilp_i$: معدل الضريبة على الإنتاج للنشاط *i*،
$ttva_i$: معدل الرسم على القيمة المضافة للنشاط *i*،
LS : العرض الإجمالي للعمل،
er : سعر صرف الدينار مقابل العملات،
trhf : التحويلات الأسرية نحو المؤسسات،
trhrow : تحويلات الأسر نحو باقي العالم،
trfrow : التحويلات المؤسسات نحو باقي العالم،
trgrow : التحويلات الحكومية نحو باقي العالم،
trowh : التحويلات القادمة من باقي العالم لصالح الأسر،
trowf : التحويلات القادمة من باقي العالم لصالح المؤسسات،
trowg : التحويلات القادمة من باقي العالم لصالح الحكومة،
adjust : معامل التصحيح،

3. الثوابت:

1.3. دالة الإنتاج:

ψ_j : معامل تقني (دالة ليونتيف)،
v_i : معامل تقني (دالة ليونتيف)،
A_i : معامل سلمي (دالة CES) للقيمة المضافة،
α_i : حصة رأس المال ضمن القيمة المضافة للنشاط *i*،
$1-\alpha_i$: حصة العمل ضمن القيمة المضافة للنشاط *i*،
ρ^{va}_i : معامل الإحلال ضمن القيمة المضافة (من نوع CES)،
σ^{va}_i : مرونة الإحلال ضمن القيمة المضافة (من نوع CES)،
$a_{i,i}$: معاملات مدخلات – مخرجات (كمية مدخلات السلع الوسيطة *i* لكل وحدة من الطلب على النشاط *i*)،

2.3. ثوابت أخرى:

Φ_{td} : معامل الطلب على الاستثمار،
$\ddagger_{td}$: حصة مردودية رأس المال ضمن دوران المخزون،
Ω_{td} : حصة راس المال ضمن (قيمة) الاستثمار،
λ_1 : حصة عائد رأس المال المدفوع للأسر،
λ_2 : حصة عائد رأس المال المدفوع لمؤسسات،
λ_3 : حصة عائد رأس المال المدفوع للحكومة،
$1-\lambda_1-\lambda_2-\lambda_3$: حصة عائد رأس المال المدفوع للعالم الخارجي،
θ_i : الميل الحدي لادخار الأسر،
μ_i : حصة استهلاك الأسر للمنتوج *i* من دخلهم المتاح،
τ : حصة تحويلات المؤسسات لصالح الحكومة (عموما على شكل ضرائب مباشرة مدفوعة من طرف المؤسسات)،
ξ : حصة التحويلات الأسرية لصالح الحكومة (عموما على شكل ضرائب مباشرة مدفوعة من طرف الأسر)،

3.3. دالة بمرونة تحول ثابتة (CET): لإجمالي العرض حسب المنتوج *tdt*،

B_{tdt} : معامل سلمي (ثابت)،
β_{tdt} : ثابت توزيعي،
ρ^{ex}_{tdt} : معامل التحول،
σ^{ex}_{tdt} : مرونة التحول،

3.3. دالة بمرونة إحلال ثابتة (CES): لإجمالي الطلب حسب المنتوج *fd*،

C_{fd} : معامل سلمي (ثابت)،
δ_{fd} : ثابت توزيعي،
ρ^{m}_{fd} : معامل الإحلال،
σ^{m}_{fd} : مرونة الإحلال،

- الإحالات والمراجع :

1 ECHENBAUM S. Martin, REBELO Sergio and TRABANDT Mathias (01/03/2020), **The Macroeconomics of Epidemics**, Working Paper N° 26882, National Bureau of Economic Research Cambridge, PP1-30, OnLine: http://www.nber.org/papers/w26882 (visited 02/04/2020).

2 FMI (09/04/2020), **Affronter la crise: priorités pour l'économie mondiale**, OnLine: https://imf.org/fr/News/Articles/2020/04/07/sp040920-SMs2020-Curtain-Raiser (visited 02/04/2020).

3 BM (09/04/2020), **Communique de presse de la banque mondiale**, N° 2020/099/AFR, OnLine: http://www.banquemondiale.org/fr/news/pres-release/2020/04/09/cofid-19-coronavirus-drives-sub-saharan-africa-toward-first-recession-in-25-years (visited 12/04/2020).

4 OMC (08/04/2020), **Communique de presse de L'OMC N°855**, OnLine: https://www.wto.org/french/news_f/pres20_f/pr855_f.htm (visited 02/04/2020).

5 OECD (26/03/2020), **Efforts to contain virus and save lives should be intensified, and gorvernments should plan stronger, more corinated measures to absorb growing economic blow**, New OECD outlook on the global economy, OnLine: http://www.oecd.org/coronavirus/en/ (visited 12/04/2020).

6 UNCTAD (March 2020), **The Covid-19 Shock to developing Countries**, OnLine: http://unctad.org/en/PublicationLibrary/gds_tdr2019_covid2_en.pdf (visited 12/04/2020).

7 PRASAD Eswar S. (01/03/2020), **The Coronavirus Has Put the World's Economy in Survival Mode**, The NewYork Times, p2, OnLine: http://www-nytimes-com.cdn.ampproject.org/v/v/www.nytimes.com/2020/03/01/opinion/coronavirus-economy-recession.amp.html (visited 02/04/2020).

8 KURT M. Campbell and DOSHI Rush (18/03/2020), **The Coronavirus Could Reshape Global Order**, FOREIGN AFFAIRS, OnLine: http://.foreignaffairs.com/articles/china/2020-03-18/coronavirus-could-reshape-global-order (visited 12/04/2020).

9 زين الدين قدال (جويلية 2015)، **نموذج التوازن الحسابي العام للاقتصاد الجزائري: حالة الشراكة الأوروجزائرية**، مجلة الإستراتيجية و التنمية (9)، الجزائر: جامعة بن باديس مستغانم، ص.ص 332-335، على الخط: http://www.asjp.cerist.dz/en/article/8178 (تاريخ الزيارة: 2020/02/13).

10 STONE Richard (1986), **Social Accounting: the state of play**, The Scandinavian Journal , 88 (N°3), PP 453-472.

11 BENTABET Bouziane (1997), **Une Matrice de la comptabilité sociale**, les cahiers de cread (N°40), p 47, OnLine: https://www.asjp.cerist.dz/en/downArticle/22/11/40/15384 (visited 08/01/2020).

12 ONS (2019), **Les Tableaux Des Entres- Sorties 2012 à 2017**, N°845, Algérie, P7, OnLine: http://ons.dz/IMG/pdf/TES2012-2017.pdf (visited 04/01/2020).

13 ONS (2019), **Les Tableaux Economiques d'Ensemble 2012 à 2017**, N°846, Algérie, PP 14-15, OnLine: http://ons.dz/IMG/pdf/TEE2012-2017.pdf (visited 04/01/2020).

14 ONS (2019), **Evolution des échanges extérieurs de marchandises 2012 à 2017**, N° 96, Algérie, PP 25-68, OnLine: http://www.ons.dz/IMG/pdf/CommerceExt2012-2017.pdf (visited 04/01/2020).

15 كان اختيارنا لسنة 2017 كون الجزائر لم تشهد أي أزمة (خارجية أو داخلية)، فضلا عن عدم تواجد لأي نفقات حكومية استثنائية في تلك السنة.

16 زين الدين قدال (2012)، **الآثار الكمية لخلق منطقة تبادل حر أورومتوسطية على الاقتصاد الجزائري: نموذج التوازن الحسابي العام للاقتصاد الجزائري**، مجلة اقتصاديات شمال إفريقيا، 8 (10)، صفحة 71، على الخط: http://www.asjp.cerist.dz/en/article/1906 (تاريخ الزيارة: 2020/02/13).

17 ROBINSONS S, CATTANEO A and MOATEZ E (2001), **Updating and estimating a social accounting matrix using cross entropy methods**, Economic Systems Research , 13 (1), PP 47-64.

18 من أجل التعرف على الخوارزمية المطبقة عبر برنامج ماتلاب بامكانكم إطلاع على المرجع: زين الدين قدال (2005)، **آثار اندماج الجزائر في السوق الأورومتوسطية: نموذج حسابي عام للإقتصاد الجزائري**، رسالة ماجستير مناقشة بجامعة سيدي بلعباس، الجزائر، ص 23، على الخط: http://www.pnst.cerist.dz/detail.php?id=8592 (تاريخ الزيارة: 2020/02/04).

19 ONS (2019), **Les comptes économiques de 2015 à 2017**, N° 824, Algérie, P 10, OnLine: http://www.ons.dz/IMG/pdf/Comptes_Economiques_2015-2017.pdf (visited 04/01/2020).

20 FLOUZAT Denise (1994), **Analyse économique Microéconomique et Macroéconomique comptabilité Nationale**, Paris: 5ème édition, P 196.

21 DEARDORFF Alain and R. STERN (1981), **Disaggregated Model of World Production and Trade: An Estimate of the Impact of the Tokyo Round**, Journal of Policy Modeling, 3(12), PP 52-127. OnLine: https://deepblue.lib.umich.edu/bitstream/handle/2027.42/24380/0000649.pdf?sequence=1 (visited 04/01/2020).

22 DECALUWE Bernard, MARTENS André and MONETTE Marcel (1987), **Macroclosures In Open Economy CGE Models: A numerical reappraisal,** University of Montréal, PP 1-31, OnLine: https://papyrus.bib.umontreal.ca/xmlui/bitstream/hanle/1866/417/8704.pdf (visited 28/01/2020).

23 DE MELO Jaime (1988), **Computable General Equilibrium Models for Trade Policy Analysins in Developing Countries: A Survey**, Journal of Policy Modeling , 10 (4), PP 469-503.

24 DE MELO Jaime and ROBINSON Shirman (1989), **Product differentiation and treatment of foreign trade in CGE models of small economies**, Journal of International Economics , 27 (Issues 1-2), PP 47-67, OnLine: http://documents.worldbank.org/external/defaault/WDSContentServer/WDSP/IB/1989/02/01/000009265_3960927160301/Rendered/PDF/multi0page.pdf (visited 05/01/2020).

25 DERVIS K., DE MELO J. and ROBINSON S. (1989), **Genaral Equilibrium Models for Development Policy**, A World Bank Researsh, Washington, PP 219-249, OnLine: http://documents.worldbank.org/curated/en/386191468765559239 6/General-equilibrium-models-for-development-policy (visited 12/04/2020).

26 ROLAND-HOLST D. and al (1994), **A General Equilibrium Analysis of North American Integration**, Cambridg University, New york, PP 47-88.

27 RUTHERFORD Thomas, TARR David and RUSTROM E. E. (1994), **L'accord de Libre-échange entre le Maroc et la CEE: Une évaluation quantitative**, Revue d'Economie du Développement (N°2), PP 97-133.

كيفية الإستشهاد بهذا المقال حسب أسلوب APA :

قدال زين الدين، أسية موسى وكمال بلوفضيل (2020)، **تقدير آثار فيروس كورونا(كوفيد-19) على الاقتصاد الجزائري باستعمال نموذج التوازن الحسابي العام**، مجلة الباحث، المجلد 20(العدد 01)، الجزائر : جامعة قاصدي مرباح ورقلة، ص.ص 369-384.