تحسين جودة وكفاءة إدارة الأصول و الخصوم في ميزانية البنوك التجارية باستخدام أسلوب البرمجة بالأهـــداف -دراسة حالة البنك الوطني الجزائري-

Improving the quality and efficiency of asset and liability management in the budget of commercial banks by using the Goal programming method -BNA bank case study-

عبدالي عبد الكريم (طالب دكتوراه)، جامعةالجزائر3، الجزائر.
abdali.abdekrim@univ-alger3.dz
العيد بوزارة (أستاذ محاضر أ)، جامعةالجزائر3، الجزائر.
dzbouzara.laid@univ-alger3.dz

تاريخ الاستلام: 2021/11/23 ؛ تاريخ القبول : 2022/02/22

مستخلص :

تتمحور الدراسة حول استخدام أسلوب البرمجة بالأهداف Goal Programming لتحسين جودة وكفاءة إدارة ميزانية البنوك التجارية, وهذا من خلال محاولة إيجاد المزيج الأمثل لهيكل حسابات الأصول والخصوم في ضل وجود مجموعة من الأهداف متعارضة، بشكل يقلل من المخاطر ويزيد من الأرباح, وهذا مع مراعاة تفصيلات مجلس إدارة البنك وفي إطار القواعد الاحترازية للبنك المركزي. ولقد أظهرت النتائج المتحصل عليها إمكانية تحسين الأرباح المتحصل عليها في ضل مراعاة نسب الملاءة المالية والسيولة، و القواعد الاحترازية للبنك المركزي الجزائري وهذا من خلال اقتراح توليفة لهيكل حسابات الأصول والخصوم الميزانية.

الكلمات المفتاحية:: أساليب الأمثلة؛ البرمجة بالأهداف *GP*؛ تسيير الأصول والخصوم ؛ بحوث العمليات؛ اتخاذ القرار

تصنيف JEL: C61

Abstract:

The study focuses on the use of "Goal programming" to improve the quality and efficiency of the budget management of commercial banks, with the aim of finding the optimal combination for the structure of the asset and liability accounts, to in light of the presence of several conflicting objectives in a way that reduces risk and increases profits, takes into account the contact details of the board of directors of the bank, and within the framework of the prudential rules of the central bank.

عبدالي عبد الكريم ، abdali.abdekrim@univ-alger3.dz

When the results obtained showed the possibility of improving the profits obtained by taking into account the ratios of financial solvency and liquidity by proposing a combination of the budget structure.

Keywords: optimization methods, goal programming, assets and liability management, operational research, decision making..

Jel Classification Codes: C61

مقدمة:

إن الدور الأساسي الذي تقوم به البنوك التجارية هو تمويل الاقتصاد, من خلال لعب دور الوسيط بين أصحاب الفوائض المالية (المودعين) قصد تمويل أصحاب العجز (المقترضين). إذ يتعين على البنوك الموازنة بين الودائع من جهة، و التي تعتبر المكون الرئيسي لرأس مال البنك وفي نفس الوقت تعتبر التزامات اتجاه المدعين الذي يحصلون على نسب فوائد مقابل ودائعهم، ومن جهة أخرى تقوم البنوك بمنح قروض لأفراد والمؤسسات مقابل حصول البنك على فوائد, حيث تعد هذه العملية المصدر الأساسي لمدا خيل البنك, وفي هذا الإطار تسعى البنوك جاهدة لتحقيق التوليفة المثلى للأصول والخصوم مع مراعاة التشريعات القانونية المعمول بها والتي تسنها السلطة النقدية بهدف تنظيم العمليات البنكية للمحافظة على الاستقرار النقدي للاقتصاد الوطني.

وفي هذا الإطار تكتسي عملية إدارة الأصول و الخصوم (Asset Liability Management) أهمية بالغة في تحقيق الأهداف الاستراتيجية للبنك، وتعد البرمجة بالأهداف إحدى الأساليب المستخدمة في مجال إدارة ميزانية البنوك نظرا للطبيعة المتعددة الأهداف لعملية تسير الأصول والخصوم. وفي هذا الصدد نطرح الإشكالية التالية:

كيف يمكن تشكيل هيكل حسابات الأصول والخصوم في ميزانية البنك التجاري (BNA) بشكل يحقق أعلى ربح مع تدنئة المخاطر باستعمال أسلوب البرمجة بالأهداف (GP) ؟

فرضيات الدراسة:

- تقدم البرمجة متعددة الأهداف أداة كمية مساعدة على اتخاذ القرارات الاستراتيجية بطريقة علمية مدروسة.
- تكتسي عملية إدارة الأصول والخصوم أهمية جوهرية بالنسبة للبنك التجاري .

- يجب على من يقوم بعملية بناء نموذج البرمجة متعددة الأهداف أن يكون على دراية كافية بهيكل الميزانية.

هدف الدراسة:

تهدف الدراسة إلى استخدام أسلوب البرمجة بالأهداف (Goal Programming) لتحسين كفاءة تسيير الأصول والخصوم (ALM) في ميزانية البنك التجاري - دراسة حالة بنك (BNA) – من خلال تحديد هيكل حسابات الميزانية في ضل وجود عدة أهداف مع مراعاة أولوية الأهداف حسب الأهمية. واعتمدنا في الدراسة على البيانات المستخرجة من التقارير السنوية الصادرة عن بنك BNA من سنة 2015 إلى غاية سنة 2019، حيث تم تحميل البيانات من الموقع الرسمي للبنك.

منهجية الدراسة:

تنقسم الدراسة إلى قسمين أساسيين الجانب النظري الذي سنطرق من خلاله لمفهوم إدارة الأصول والخصوم (ALM) مبرزين أهميتها مع التطرق إلى بعض الدراسات التي تناولت هذا الجانب، بالإضافة لذلك سنتطرق إلى البرمجة بالأهداف(GP) مبرزين أهميتها في معالجة هذا النوع من المسائل. أما في الجانب التطبيقي فسنقوم بتطبيق أسلوب البرمجة بالأهداف (GP) لمحاولة تحديد المزيج الأمثل للأصول والخصوم لبنك BNA .

2. الجانب النظري:

2. 1عملية تسير الأصول والخصوم Assets Liability Management :

تعد عملية إدارة الأصول والخصوم (ALM) ابتكار تم تطويره من طرف الفاعلين في مجال الصرافة والتأمين، حيث أظهرت الأزمات المالية خلال الثمانينات و التسعينات من القرن الماضي أهمية إدارة المخاطر في اتخاذ القرارات, حيث قام المدراء التنفيذيون خلال هذه الفترة باستحداث فرق خاصة داخل المؤسسات المالية مكلفة بإدارة المخاطر (Adam, 2007, p. 13).

❖ تعريف عملية تسيير الأصول والخصوم (ALM):

- تهدف عملية تسيير الأصول والخصوم (ALM) إلى تنسيق القرارات المالية للمؤسسة بطريقة تجعل الأصول والخصوم للمؤسسات يحدد المستوى الأمثل للمخاطر و العوائد المتوقعة في إطار القواعد الاحترازية التي يضعها المشرع (Marine, 2005, p. 4)

- وحسب تعريف (Monnie, 2003, p. 295) فإن عملية إدارة الأصول والخصوم هي عملية التخطيط و والتنظيم و التحكم في أحجام الأصول والخصوم وتواريخ الاستحقاق ومعدلات الفائدة و عوائدها لتقليل من المخاطر المرتبطة بسعر الفائدة مع الحفاظ على الربحية عند مستوى مقبول.

- مما سبق يمكم تعريف عملية إدارة الأصول والخصوم على أنها أسلوب يساعد المديرين على تحقيق أهدافهم من خلال التخصيص الأمثل لهيكل حسابات الأصول والخصوم للمؤسسات المالية، بهدف تحقيق الربحية في ضل وجود مجموعة من الأهداف المتعارضة.

❖ **الدراسات السابقة:**

هناك العديد من الدراسات التي نشرت حول استخدام البرمجة بالأهداف في إدارة الأصول والخصوم في البنوك التجارية على سبيل الذكر لا للحصر نجد الدراسات التالية:

- الدراسة التي قام بها (Giokas, D.; M. Vassiloglou;, 1991, pp. 48-60) ، فقد أظهرت أن اسلوب البرمجة الخطية LP غير مرن من الناحية العملية في إدارة الأصول والخصوم المصرفية ,وقد تم تطوير نموذج البرمجة بالأهداف (LGP) بدلاً منه. يتناول هذا النموذج بشكل صريح الطبيعة المتعددة للمشكلة، حيث يسمح بإدراج عدة أهداف في نفس الوقت مع الحفاظ على الخصائص الأساسية للمشكلة الأصلية.
- ولقد قام الباحثان (Kyriaki Kosmidou, Constantin Zopounidis, 2004) ببناء نموذج للبرمجة بالأهداف لتسير الأصول و الخصوم في البنوك التجارية في اليونان حيث قام الباحثان بإجراء 2500 عملية محاكاة لأسعار الفائدة للحصول في الأخير على أفضل السيناريوهات الممكنة والتي تعظم الأرباح وتقلل من المخاطر.
- الدراسة التي قام بها (Arewa Ajibola & al, 2013, pp. 83-90) تبحث هذه الورقة في إدارة الاصول والخصوم باستخدام تقنية برمجة الأهداف (GP). حيث تم جمع البيانات من التقارير المالي السنوي للبنك من 2007 إلى 2011. حيث تم تحديد ستة أهداف في البنك: الهدف (1) (تراكم الأصول) ؛ الهدف 2 (تخفيض المسؤولية) ؛ الهدف 3 (ثروة المساهمين) ؛ الهدف 4 (الكسب) ؛ الهدف 5 (الربحية) ؛ والهدف 6 (الإدارة المثلى لبنود البيان المالي).

بتطبيق برنامج POM-QM الإصدار 3 ، أظهرت النتائج أنه يمكن للبنك تحقيق جميع الأهداف باستثناء الهدف 2.

- الدراسة التي قام بها (Bushra Abdul Halim & al, 2015) حيث تم فحص الأهداف الستة لأحد البنوك الرئيسية في ماليزيا ، وهي تراكم الأصول ، وخفض المسؤولية ، وثروة الأسهم ، والأرباح ، والربحية ، وبنود الإدارة المثلى في البيان المالي. من خلال جمع البيانات من التقرير السنوي للبنك من عام 2010 حتى عام 2014. تم تطوير نموذج برمجة الهدف لإيجاد الحل الأمثل لستة أهداف باستخدام LINGO Software و أظهر النتائج أن جميع الأهداف الستة قد تم تحقيقها بالكامل. يمكن استخدام النموذج المقترح كدليل إرشادي للمؤسسات المالية في اتخاذ القرارات وتطوير الاستراتيجيات للتعامل مع السيناريوهات الاقتصادية المختلفة.

2.2 . البرمجة بالأهداف Goal Programming :

في الواقع العملي يقوم متخذ القرار باتخاذ القرارات في ضل وجود مجموعة من الأهداف في نفس الوقت والتي تكون متعارضة فيما بينها، بحيث أنه عند تعظيم هدف يترتب عنه تدهور على الأقل أحد الأهداف الأخرى. في هذه الحالة تعد البرمجة بالأهداف من بين الطرق الشائعة التي تستخدم لنمذجة رغبات متخذ القرار، والتي جاءت بعد ما عجزت البرمجة الخطية على معالجة هذا النوع من المسائل الأكثر تعقيدا. ويعود الفضل في تطوير هذه الطريقة لكل من **charnes ;cooper et fregusson** سنة 1961. وعرفت هاته التقنية عدة تحسينات مع مرور الزمن، وتم تطبيقها في العديد من المجالات مثل الزراعة تسيير المحافظ المالية, التخطيط للإنتاج ...إلخ.

تتمحور البرمجة بالأهداف Goal Programming حول فكرة تدنئة الانحرافات حول الأهداف .

ولقد تم تطبيق العديد من نماذج البرمجة بالأهداف من أجل مساعدة المدراء في البنوك في وضع استراتيجياتهم المالية . فقد اقترح **Ignizio**, J. P. سنة 1976 نموذجا للبرمجة بالأهداف لتحليل عدة أهداف متضاربة مع مراعاة عدة قيود وتفضيلات صناع القرار (Halima، Karimb، و Norasyik، 2015).

تتمحور هذه الدراسة حول استخدام البرمجة بالأهداف ذات الأولوية مرجحة بالأوزان بحيث يتم ترتيب الأهداف المراد تحقيقها حسب الأولوية مع أعطاء وزن لكل هدف وتكون الصيغة الرياضية للنموذج على النحو التالي:

$$\text{Min } z = \sum_{i=1}^{p} \sum_{k=1}^{q} L_k (W^-_{i,k} d^-_i + W^+_{i,k} d^+_i)$$

$$SC/$$

$$\sum cij\ x_j - d_i^+ + d_i^- = B_j$$

$$di^-; di^+ >= 0\ ;\ i=1,....,m\ ;\ k=1,....,K\ ;\ j=1,....,n$$

حيث:

- Z: مجموع الانحرافات السالبة والموجبة من الأهداف.
- Pk: أولوية الأهداف.
- di^- : الانحرافات السالب التي تعكس مقدار العجز عن الهدف.
- di^+ : الانحرافات الموجبة التي تعكس مقدار الزيادة عن الهدف.
- Cij: معامل مساهمة متغير القرار في تحقيق الهدف.
- Bi: الهدف المراد تحقيقه.
- Xj: يمثل متغير القرار.

يتم حل نموذج البرمجة بالأهداف ذات الأولية من خلال تدنئه الانحرافات حول الأهداف ولمزيد من التفاصيل حول التقنية يمكن الاطلاع على (TAHA, 2017, pp. 341-358)..

3. الجانب التطبيقي من الدراسة:

إعتمدنا في الدراسة على البيانات من التقارير السنوية لميزانية البنك من سنة 2015إلى غاية سنة 2019 .

قبل البدء بالدراسة سنقوم بعرض المتغيرات, القيود والأهداف.

1.3.متغيرات القرار:

تتمثل متغيرات الدراسة في المختلف العناصر المكونة لميزانية البنك

1X	الصندوق، البنك المركزي، الخزينة العمومية، مركز الصكوك البريدية	X15	البنك المركزي
2 X	أصول مالية مملوكة لغرض التعامل	X16	ديون تجاه الهيئات المالية
3 X	أصول مالية جاهزة للبيع	X17	ديون تجاه الزبائن
4 X	سلفيات و حقوق على الهيئات المالية	X18	ديون ممثلة بورقة مالية
5 X	سلفيات و حقوق على الزبائن	X19	الضرائب الجارية -خصوم
6 X	أصول مالية مملوكة إلى غاية الاستحقاق	X20	الضرائب المؤجلة -خصوم
7 X	ا لضرائب الجارية -أصول	X21	خصوم أخرى
8 X	الضرائب المؤجلة -أصول	X22	حسابات التسوية
9 X	أصول أخرى	X23	مؤونات لتغطية المخاطر و الأعباء
10 X	حسابات التسوية	X24	إعانات التجهيز-إعانات أخرى للاستثمارات
11 X	المساهمات في الفروع، المؤسسات المشتركة أو الكيانات المشاركة	X25	أموال لتغطية المخاطر المصرفية العامة
12 X	الأصول الثابتة المادية	X26	ديون تابعة
13 X	الأصول الثابتة غير المادية	X27	رأس المال
14 X	فارق الحيازة	X28	احتياطات
/	/	X29	فارق التقييم
/	/	X30	فارق إعادة التقييم
/	/	X31	ترحيل من جديد)-/+(
/	/	X32	نتيجة السنة المالية)-/+(

❖ **القيود:**

القيد 1: يجب ان تكون القروض الممنوحة على الأقل أكبر من القروض للسنة السابقة يكون القيد كالتالي:

$$X4+X5 \Rightarrow b1$$

القيد 2: يجب أن لا تتجاوز القروض الممنوحة متوسط معد نمو القروض في السنوات الخمس السابقة ويكتب القيد على النحو التالي:

$$X4+X5 <= (1+r1)*b1$$

حيث:

b1: مجموع القروض الممنوحة في سنة 2019

r1: متوسط معدل نمو القروض الممنوحة للسنوات الخمس السابقة ويحسب كالتالي:

1الجدول: حساب معدل نمو القروض الممنوحة

السنة	2015	2016	2017	2018	2019	متوسط معدل نمو القروض
معدل نمو القروض	0,008737	0,224	0,1655	0,1129	/	0,1234

المصدر: من إعداد الباحث

القيد 3: يجب أن يكون مجموع الوداع على الأقل أكبر من مجموع الودائع لسنة 2019, يكون القيد كالتالي:

$$X15+X16+X17>=b2$$

القيد 4: يجب أن لا تتجاوز الودائع متوسط نمو الودائع للسنوات الخمس السابقة ويكتب القيد على النحو التالي:

$$X15+X16+X17<=(1+r2)*b2$$

حيث:

b2: مجموع الودائع لسنة 2019

r2: متوسط معدل نمو الودائع للسنوات الخمس السابقة ويحسب كالتالي:

2الجدول:حساب معدل نمو الودائع

السنة	2015	2016	2017	2018	2019	متوسط معدل نمو الودائع
معدل نمو الودائع	-0,1322	0,0669	0,11704	0,1494	/	0,0502

المصدر: من إعداد الباحث

القيد 5: يجب أن يكون رأس المال أكبر أو يساوي رأس المال لسنة 2019 ويكتب القيد على النحو التالي:

$$X27 >= b3$$

حيث :

b3: رأس المال لسنة 2019

القيد 6: يجب أن تكون الأرباح المحققة أكبر معدل الأرباح لسنوات الخمس السابقة ويكتب القيد على النحو التالي:

$$X32 >= (1+r3)*b4$$

حيث :

b4: الأرباح المحققة في سنة 2019

r3: متوسط معدل الارباح المحققة لسنوات الخمس السابقة ويحسب كالتالي:

$$R3_t = X32_t / (\text{مجموع الخصوم لسنة})$$

جدول3: حساب معدل نمو الارباح

السنة	2015	2016	2017	2018	2019	متوسط معدل الأرباح
معدل الارباح	0.01086	0.011050	0.010601	0.011625	0.005459	0.0099197

المصدر: من إعداد الباحث

القيد 7: وهو قيد هيكلي حيث يجب أن يتساوى مجموع الأصول مع مجموع الخصوم ويكتب على النحو التالي:

$$\sum_{i=1}^{14} Xi \; - \sum_{j=15}^{32} \mathrm{Xj} = 0$$

حيث:

$\sum_{i=1}^{14} Xi$: مجموع الأصول

$\sum_{j=15}^{32} \mathrm{Xj}$: مجموع الخصوم

القيد 8: يجب أن لا يتجاوز مجموع الأصول معدل نمو الأصول في السنوات السابقة ويكتب القيد على النحو التالي:

$$\sum_{i=1}^{14} Xi \leq (1 + r4) * b5$$

حيث:

b5 : مجموع الأصول لسنة 2019

r4: معدل نمو الأصول للسنوات السابقة ويحسب كالتالي:

جدول4 :حساب معدل نمو الأصول

السنة	2015	2016	2017	2018	2019	متوسط معدل نمو الأصول
معدل نمو الأصول	0,04571	-0,0051	0,0896	0,132	/	0,06577

المصدر: من إعداد الباحث

❖ **الأهداف**:

الهدف 1: وهو هدف معدل الملاء المالية والذي يجب ان يكون أكبر من 12.5% ويكتب على النحو التالي:

$$X(27)+X(28)+X(29)+X(30)+X(31)-K\sum_{i=1}^{14}Xi \text{ -d1}^{+}\text{+d1}^{-}=0$$

حيث:

- K: معدل الملاءة المفروض من قبل البنك المركزي ويساوي 12.5 %
- $d1^{+}$: الانحرافات الموجبة
- $d1^{-}$: الانحرافات السالبة

الهدف 2: ويمثل معدل السيولة المستهدف يكتب على النحو التالي:

X(1)+X(2)+X(3)+X(4)+X(5)+X(6)+X(7)+X(8)+X(9)+X(10)+X(11)-K2*(X(15)+X(16)+X(17)+X(18)+X(19)+X(20)+X(21)+X(22)+X(23)+X(24)+X(25)+X(26)+X(28)+X(29)+X(30)+X(31)+X(32))+D(2)-D(2)=0;

حيث:

- K2: معدل السيولة المستهدف ويساوي 9.5%.
- $D2^{+}$ و$D2^{-}$: الانحرافات الموجبة والسالبة

الهدف 3:

ويمثل الودائع المستهدف، إذ يتشكل رأس المال أساسا من الودائع و تشكل الودائع بأنواعها المصدر الرئيسي لرأس المال بالنسبة للبنك من أجل القيام بعملية تمويل الاقتصاد من خلال منح القروض

لشركات. حيث نفترض ان القيمة المستهدف المرغوبة للودائع تكون أعلى من متوسط معدل الودائع للسنوات الخمس السابقة ويكتب القيد على النحو التالي:

$$X(16)+X(17)+X(18)+d(3)-d(3)= (1+r2)*b2$$

حيث:

- B2: مجموع الودائع لسنة 2019
- R2: متوسط معدل نمو الودائع للسنوات الخمس السابقة الذي تم حسابه مسبقا الجدول رقم - 2-
- $d3^+$ و $d3^-$: تمثل الانحرافات الموجبة و السالبة.

الهدف 4 : بالإضافة للهدف رقم 3 نفترض أن متوسط نمو الودائع لإجمالي الأصول يجب أن يكون على الأقل 70 % ويكتب القيد على النحو التالي :

$$X(16)+X(17)+X(18)–d4^{+}+d4^{-}= (70\%)* \sum_{i=1}^{14} Xi$$

حيث :

$d4^+$ و $d4^-$: تمثل الانحرافات الموجبة و السالبة.

الهدف 5 : ويمثل القروض الممنوحة من طرف البنك فعل غرار الودائع هنالك رغبة لدى البنوك في تقديم القروض والتي تعتبر المصدر الأساسي للأرباح بالنسبة للبنك .و نفترض أن القيمة المستهدفة للقروض تكون أعلى من متوسط معدل القروض الممنوحة خلال السنوات الخمس السابقة ويكتب القيد على النحو التالي:

$$X(4)+X(5) – d5^{+}+d5^{-}=(1+r1)*b1$$

حيث :

- b1: مجموع القروض الممنوحة في سنة 2019
- R1: متوسط معدل نمو القروض الممنوحة للسنوات الخمس السابقة .
- $d5^+$ و $d5^-$: تمثل الانحرافات الموجبة و السالبة

الهدف 6: ويمثل العائد المستهدف من طرف البنك حيث نفترض انه أعلى من متوسط معدل نمو العوائد للسنوات السابقة ويكتب القيد على النحو التالي:

$$X(32)-d6^{-}+d6^{+}=k3*(\text{ربح سنة}2019)$$

حيث:

K3: معدل متوسط نمو الأرباح للسنوات السابقة.

$d6^{+}$و $d6^{-}$: تمثل الانحرافات الموجبة و السالبة.

قيود إضافية:

- ✓ $X1-0.14*\sum_{i=1}^{14} Xi >=0$
- ✓ X(16)+X(17)+X(18)+X(19)-1.2*(X2+X3+X4+X5)>=0
- ✓ X(23)+X(25)+X(28)>=266332594;
- ✓ X(16)>= 243452166 ;
- ✓ X(17)>= 198292588;
- ✓ X(18)>= 18685076;
- ✓ X(1)-0.12*(X(15)+X(16)+X(17))>=0;
- ✓ X(12)+X(13)<=0.7*X(18);
- ✓ X(12)+X(13)>=0.5*X(18);
- ✓ X(11)<=0.008*(X(1)+X(2)+X(3)+X(4)+X(5)+X(6)+X(7)+X(8)+X(9)+X(10)+X(11)+X(12)+X(13)+X(14));
- ✓ X(11)>= 23761261;
- ✓ X(9)>=0.005*(X(1)+X(2)+X(3)+X(4)+X(5)+X(6)+X(7)+X(8)+X(9)+X(10)+X(11)+X(12)+X(13)+X(14));
- ✓ X(6)>=0.004*(X(1)+X(2)+X(3)+X(4)+X(5)+X(6)+X(7)+X(8)+X(9)+X(10)+X(11)+X(12)+X(13)+X(14));
- ✓ X(21)>=126962056;
- ✓ x(19)>=0.0039*(X(1)+X(2)+X(3)+X(4)+X(5)+X(6)+X(7)+X(8)+X(9)+X(10)+X(11)+X(12)+X(13)+X(14));

- ✓ x(19)<=0.0044*(X(1)+X(2)+X(3)+X(4)+X(5)+X(6)+X(7)+X(8)+X(9)+X(10)+X(11)+X(12)+X(13)+X(14));
- ✓ x(20)<=0.0002*(X(1)+X(2)+X(3)+X(4)+X(5)+X(6)+X(7)+X(8)+X(9)+X(10)+X(11)+X(12)+X(13)+X(14));
- ✓ x(20)>=0.00017*(X(1)+X(2)+X(3)+X(4)+X(5)+X(6)+X(7)+X(8)+X(9)+X(10)+X(11)+X(12)+X(13)+X(14));
- ✓ X(23)>=0.15*(X(4)+X(5));
- ✓ X(25)>=105513355;
- ✓ X(2)+X(3)>=0.10*(X(15)+X(16)+X(17)+X(18)+X(19)+X(20)+X(21));
- ✓ X(5)>=1806662078;
- ✓ x(30)=14122289;
- ✓ x(31)=5703139;
- ✓ $Xi ; ds^- ; ds^+ >= 0$

❖ دالة الهدف: يتم ترتيب الأهداف بالأولوية حسب درجة الأهمية على النحو التالي:

- ➢ الأولوية الأولى: تحقيق هدف الملاءة المالية.
- ➢ الأولوية الثانية: تحقيق هدف السيولة.
- ➢ الأولوية الثالثة: تحقيق هدف الأرباح.
- ➢ الأولوية الرابعة: تحقيق هدف الودائع.
- ➢ الأولوية الخامسة: تحقيق هدف نسبة الودائع لمجموع الأصول.
- ➢ الأولوية السادسة: تحقيق هدف القروض.

❖ **الصياغة الرياضية لدالة الهدف:**

بافتراض أن الأوزان تكون على الشكل التالي : $w_1=4 ; w_2=3 ; w_3=2 ; w_4=1 ; w_5=1 ; w_6=1$

$$Min\ Z=W1*p1(d1^-)+ W2*p2(d2^-)+ W3*p3(d6^-)+W4* p4(d3^+)+W5* p5(d4^-)+ W6*p6(d5^+)$$

القيود:

X4+X5 =>2464020543

X4+X5 <=(1.1234)*2464020543

X(16)+X(17)+X(18)>=2580493323

X(16)+X(17)+X(18)<=(1.0502)*2580493323

X27 >=150000000

X32 >= (1.009)*19064195

∑Xi-∑Xj=0

∑Xi <=(1.065)*3491982968

X1-0.14*$\sum_{i=1}^{14} Xi$ >=0

X(16)+X(17)+X(18)+X(19)-1.2*(X(2)+X(3)+X(4)+X(5))

X(23)+X(25)+X(28)>=266332594

X(16)>= 243452166 ;

X(17)>= 198292588;

X(18)>= 18685076;

X(1)-0.12*(X(15)+X(16)+X(17))>=0;

X(12)+X(13)<=0.7*X(18);

X(12)+X(13)>=0.5*X(18);

X(11)<=0.008*(X(1)+X(2)+X(3)+X(4)+X(5)+X(6)+X(7)+X(8)+X(9)+X(10)+X(11)+X(12)+X(13)+X(14))

X(11)>= 23761261;

X(9)>=0.005*(X(1)+X(2)+X(3)+X(4)+X(5)+X(6)+X(7)+X(8)+X(9)+X(10)+X(11)+X(12)+X(13)+X(14));

X(6)>=0.004*(X(1)+X(2)+X(3)+X(4)+X(5)+X(6)+X(7)+X(8)+X(9)+X(10)+X(11)+X(12)+X(13)+X(14));

X(21)>=126962056;

x(19)>=0.0039*(X(1)+X(2)+X(3)+X(4)+X(5)+X(6)+X(7)+X(8)+X(9)+X(10)+X(11)+X(12)+X(13)+X(14));

x(19)<=0.0044*(X(1)+X(2)+X(3)+X(4)+X(5)+X(6)+X(7)+X(8)+X(9)+X(10)+X(11)+X(12)+X(13)+X(14));

x(20)<=0.0002*(X(1)+X(2)+X(3)+X(4)+X(5)+X(6)+X(7)+X(8)+X(9)+X(10)+X(11)+X(12)+X(13)+X(14));

x(20)>=0.00017*(X(1)+X(2)+X(3)+X(4)+X(5)+X(6)+X(7)+X(8)+X(9)+X(10)
+X(11)+X(12)+X(13)+X(14));

الاهداف:

- $X(27)+X(28)+X(29)+X(30)+X(31)- 0.125*\sum Xi - d1^{+}+d1^{-} =0$
- $X1+X2+X3+X5+X7+X8+X9+X10+X11 - 0.095*(Y1+\ldots+Y12+Y14+\ldots+Y18) -d2^{+}+d2^{-} =0$
- $X16+X17+X18 -d3^{+}+d3^{-} = (1.0502)-2580493329$
- $X16+X17+X18 - d4^{+} +d4^{-} =0.7*\sum Xi$
- $X4+X5 -d5^{+}+d5^{-} =(1.1234)*246402043$
- $X32-d6^{+} + d6^{-} =(1.009)*19064195$

$$Xi \ ;ds^{-} ;ds^{+}>=0$$

2.3. حل النموذج وتحليل النتائج:

بالاستعانة ببرنامج LINGO18.0 -الملحق رقم (1)- تحصلنا على النتائج التالية:

3جدول: نتائج حل النموذج برمجة بالأهداف بواسطة lingo

المتغيرات	القيمة	المتغيرات	القيمة	المتغيرات	القيمة
X1	0.3718962E+09	X12	0.4833025E+09	X23	0.3696031E+09
X2	0	X13	0	X24	0.1558719E+08
X3	0.2722592E+09	X14	0	X25	0.1055134E+09
X4	0.6573585E+09	X15	0	X26	0.1400000E+08
X5	0.1806662E+10	X16	0.1691769E+10	X27	0.2606986E+09
X6	0.1487585E+08	X17	0.1982926E+09	X28	0.1133449E+09
X7	0.1127649E+08	X18	0.6904322E+09	X29	0

X8	692584.0	X19	0.1450395E+08	X30	0.1412229E+08
X9	0.1859481E+08	X20	632224.0	X31	5703139.
X10	0.5828245E+08	X21	0.1269621E+09	X32	0.2223577E+08
X11	0.2376126E+08	X22	0.8956188E+08	/	/

المصدر: من إعداد الباحث بالاستعانة ببرنامج lingo

جدول6: مخرجات حل نموذج البرمجة بالأهداف

الهدف	الانحراف
الملاءة	N(1) = 0.8500121E+08
السيولة	N(2) =0.000000
الربح	N(6)=0.000000
الودائع	P(3)= 0.000000
نسبة الودائع لإجمالي الخصوم	P(4)= 0.000000
القروض	P(5)= 0.000000

المصدر: من إعداد الباحث بالاستعانة ببرنامج LINGO 18

❖ **تحليل النتائج:**

من خلال حل نموذج البرمجة بالأهداف بواسطة برنامج LINGO18 تحصلنا على النتائج الموضحة في الجدول رقم (5) والجدول رقم (6) حيث جاءت النتائج على النحو التالي:

تشير القيمة الصفرية إلى أن كل من هدف السيولة، الودائع، القروض، الأرباح ونسبة الودائع المستهدفة لمجموع الأصول إلى أن الأهداف المبرمجة قد تم تحقيقها جميعا. في حين أن هدف الملاءة المالية لم يتحقق بشكل كلي حيث بلغت قيمت الانحراف N(1)= 85001210.

كما أن مجموع القروض الممنوحة (X4+X5) بالنسبة للنموذج تساوي 675425120 في حين أن قيمة مجموع القروض لسنة 2019 كانت تساوي 2464020543. وبلغ مجموع الودائع المستهدفة (X16+X17+X18) =2580493800 وهي أكبر من مجموع الودائع لسنة 2019 والذي بلغ 2580493323.

و بلغ حجم الأرباح في النموذج -المتغيرة(X32) - 22235770 بزيادة قدرها16840618عن سنة 2019 والتي كانت تقدر بـ 19064195.

بالإضافة هناك تحسينات محتملة تم تحديدها بشأن تعظيم إجمالي الأصول بالمقارنة مع الميزانية لسنة 2019، حيث يمكن أن يكون النموذج المقترح بمثابة دليل إرشادي للبنك في اتخاذ القرارات ووضع استراتيجية للتعامل مع السيناريوهات الاقتصادية المختلفة.

الخاتمة:

تمحورت الدراسة حول استخدام أسلوب البرمجة بالأهداف Goal programming لتسير ميزانية بنك BNA وهذا من خلال محاولة لإيجاد الهيكل الأمثل لأصول وخصوم الميزانية مع مراعاة مجموعة من القيود حيث تم الاعتماد على بيانات الميزانية الصادر من طرف بنك BNA ما بين سنة2015-2019 .

وتعتبر البرمجة بالأهداف Goal programming من بين الطرق الفعالة المستخدمة بشكل واسع والتي من شئنها تحقيق التوليفة المثلى لعناصر الميزانية للبنك التجاري على غرار طرق أخرى كالنماذج الإحصائية و القياسية التي تستخدم في مثل هذا النوع من المسائل.

و بالعودة للنموذج البرمجة بالأهداف الخاص بالدراسة فقد تم تحقيق جميع الأهداف المراد تحقيقها بشكل كامل والمتعلقة بنسبة السيولة، الودائع والقروض المستهدفة نسبة الودائع لمجموع القروض،باستثناء هدف الملاءة المالية للبنك حيث تجاوزت نسب الأموال الخاصة للمجموع الأصول الهدف المسطر.ومن الطبيعة أن لا تتحقق جميع الأهداف بشكل كامل ويعود هذا لطبيعة الأهداف المتعارضة فيما بينها, والنتائج المتوصل إليها ما هي إلا حلول توافقية بين الأهداف المراد تحقيقها، فلا يوجد أسلوب معروف يسمح بتحقيق جميع الأهداف فحسب "باريتو" فإنه لا يمكن تحسين هدف دون تدهور على الأقل أحد الأهداف الأخرى. و مع هذا فإن البرمجة بالأهداف تبقى

أسلوب فعال وموثوق لمعاجلة مجموعة واسعة من المسائل المتعلقة بالاتخاذ القرار في الحياة الواقعية.

Bibliographie

Bushra Abdul Halim & al. (2015). Bank Financial Statement Management using a Goal Programming. *2nd Global Conference on Business and Social Science-2015, GCBSS-2015, 17-18 September* (pp. 498-504). Indonesia: Procedia - Social and Behavioral Sciences.

Adam, A. (2007). *Hand book of asset and liability from models to optimal return strategies.* wils.

Arewa Ajibola & al. (2013). Financial Statement Management, Liability Reduction and Asset Accumulation: An Application of Goal Programming Model to a Nigerian Bank. *International Journal of Financial Research Vol. 4, No. 4*, pp. 83-90.

Giokas, D.; M. Vassiloglou;. (1991). A goal programming model for bank assets and liabilities management. *European Journal of Operational Research*, pp. 48-60.

Halima, B. A., Karimb, H. A., & Norasyik. (2015). Bank Financial Statement Management using a Goal Programming. *Conference Paper in Procedia - Social and Behavioral Sciences* , 499-504.

Kyriaki Kosmidou, Constantin Zopounidis. (2004). *GOAL PROGRAMMING TECHNIQUES FOR BANK ASSET.* boston: Kluwer Academic Publishers boston.

Marine, C.-H. W. (2005). *Asset and Liability Management for banks and insurance companies.* usa: John Wiley & Sons, Inc.

Monnie, B. (2003). *Liquidity and Asset Liability Management in Savings Services for the Poor.* Washington D.C: PACT.

TAHA, H. (2017). *Operations Research An Introduction -Tenth Edition-.* London: Pearson.