

La marchandisation des risques catastrophiques en Algérie, vers un mécanisme contemporain axé sur une gestion externalisée de l'assurance CAT-NAT (proposition d'une structure adéquate à la spécificité du cas Algérien)

The marketization of catastrophic risks in Algeria, towards a contemporary mechanism focused on an outsourced management of CAT-NAT insurance (proposal of a structure adapted to the specificity of the Algerian case)

أسوقة مخاطر الكوارث في الجزائر، نحو ميكانيزم حديث يركز على التسيير الخارجي للتأمين ضد الكوارث الطبيعية (إقتراح هيكل يتلاءم و خصوصية الحالة الجزائرية)

Derradji Anis*

Université d'Annaba- Algrie

yanis7140@outlook.fr

Received: 06/12/2022

Accepted: 06/02/2023

Published: 03/03/2023

Résumé:

Cette étude vise à mettre l'accent sur le concept « Cat bond » qui incarne le transfert des risques catastrophiques aux marchés financiers, tout en essayant de concevoir une structure propice au cas Algérien, les résultats de notre étude montrent que l'état Algérien a imposé l'obligation de souscrire une assurance contre les CAT-NAT mais il s'avère clairement que le taux de pénétration de ce type d'assurance demeure faible, et que la mise en place d'une structure typique des cat bonds en Algérie désengage le trésor public en matière de gestion des risques catastrophiques et aura un impact positif sur les finances publiques de l'Algérie.

Mots clés : Cat bonds, réassurance, catastrophes naturelles, Algérie.

Abstract:

This study aims to focus on the "Cat bond" concept that embodies the transfer of catastrophic risks to financial markets, while trying to design a structure conducive to the Algerian case, the results of our study show that the Algerian state has imposed the obligation to take out insurance against CAT-NAT but it is clear that the penetration rate of this type of insurance remains low and that the establishment of a typical cat bond structure in Algeria disengages the public treasury in terms of catastrophic risk management and will have a positive impact on Algeria's public finances.

Key words: Cat bonds, reinsurance, natural disaster, Algeria

ملخص:

تسلط هذه الدراسة الضوء على مفهوم سندات الكوارث التي تقوم على تحويل أخطار الكوارث إلى الأسواق المالية ، سعت الدراسة إلى وضع هيكل مناسب لخصوصية الحالة الجزائرية، و خلصت إلى أنه و بالرغم من فرض الدولة الجزائرية لإلزامية الإكتتاب في منتجات التأمين ضد الكوارث الطبيعية إلا أن معدلات إحتراق هذا المنتج لا تزال ضعيفة ، و بالتالي فإن وضع هيكل يدعم إصدار سندات الكوارث من شأنه أن يجرر الخزينة العمومية من عبء تسيير هذه الكوارث و يؤثر إيجابا على المالية العمومية في الجزائر.

الكلمات المفتاحية: سندات الكوارث، إعادة التأمين، كوارث طبيعية، الجزائر.

*Corresponding author: Derradji Anis, e-mail : yanis7140@outlook.fr

1. INTRODUCTION

Les assureurs et réassureurs ainsi que les gouvernements ont souffert de l'augmentation des pertes liées aux catastrophes naturelles en raison de l'omniprésence de l'urbanisation dans les zones exposées aux catastrophes naturelles et au réchauffement climatique, ces entités traitent ce risque soit en le transférant aux marchés de la réassurance via des programmes d'assurance ou bien à travers des accords de rétrocession, mais le problème se pose lorsqu'un risque naturel se produit de nombreux assurés subissent des pertes en même temps, dans ce cas le capital des réassureurs peut ne pas être suffisant pour couvrir toutes ces pertes et les assurés ne pourront pas être en mesure de percevoir leurs indemnités ce qui engendrera un risque à caractère systémique.

Conséquemment, des obligations des catastrophes naturelles (cat bonds) ont été introduites au milieu des années 90 visant à renforcer la capacité des réassureurs en leur permettant de transférer les risques relatifs aux catastrophes naturelles aux marchés des capitaux tout en profitant d'une conjoncture de financiarisation marquée par la domination des marchés financiers.

L'Algérie à son tour n'a jamais été épargnée de catastrophes naturelles, sa position géographique l'expose aux risques catastrophiques, simultanément le secteur des assurances peine à se relever et le trésor public étant le principal garant se retrouve dans l'obligation d'intervenir en cas de survenance de sinistres tout en recourant aux finances publiques de l'Etat, tous ces facteurs poussent l'Algérie à revoir sa stratégie en matière de gestion des risques catastrophiques.

La problématique de cette étude s'articule autour de la question suivante :

❖ Dans un contexte mondial caractérisé par la marchandisation des risques catastrophiques, quelles perspectives pour la mise en place d'une structure assurant une gestion externalisée des catastrophes naturelles en Algérie ?

Afin de répondre à la problématique de notre étude, nous proposons l'hypothèse suivante :

- ❖ La rigidité du cadre juridique régissant l'assurance contre les effets des catastrophes naturelles constitue une entrave au développement d'une structure typique des cat bonds en Algérie.
- L'objectif de cette étude est de mettre l'accent sur le concept « cat bond » qui repose sur le transfert des risques catastrophiques aux marchés financiers tout en essayant de développer une modeste structure adéquate et propice à la réalité Algérienne, et ce afin de lever la capacité de la compagnie centrale de la réassurance et désengager le trésor public des pertes résultant en cas de survenance d'une catastrophe naturelle, quant à la méthodologie utilisée, nous avons recouru à l'approche descriptive pour définir et décrire les notions abordées théoriquement.
- Nous pouvons énumérer quelques études ayant traité des sujets relatifs à la gestion des catastrophes naturelles comme suit :
 - L'étude de (Mariani & Amoroso, 2016) intitulée **“The Effectiveness of Catastrophe Bonds in Portfolio”**: l'auteur explique que l'investissement dans les cat bonds présente des

avantages réels pour les investisseurs , tant en termes de diversification que de rendement total, les résultats finaux montrent l'efficacité de ces obligations en matière de stabilité, caractérisées par des rendements assez stables et moins de volatilité, ainsi le risque potentiellement lié à ces obligations ne serait pas un facteur limitant pour leur développement, en particulier la tendance des cat bonds met en évidence la manière dont la mise en œuvre et la diffusion possibles de ces instruments pourraient améliorer les stratégies de portefeuille.

- L'étude de (HADDAD, 2021) intitulée **“L’assurabilité des risques systémiques : cas des pandémies sanitaires de type covid-19”** : L’auteure a mis l’accent sur l’assurabilité des risques systémiques tout en se focalisant sur le cas des pandémies sanitaires de type Covid 19 et en reposant sur l’approche descriptive, l’étude a conclu que l’assurabilité d’un tel risque est plus difficile puisqu’il ne répond pas au principe de la mutualisation en plus de l’absence de données de sinistralité le concernant, l’auteure recommande la proposition d’un modèle qui s’inspire de celui de catastrophes naturelles et qui associe plusieurs acteurs (assureurs, réassureurs privés et publics avec l’état) et le recours à la titrisation.
- L'étude de (2021, علمي) intitulée **“دور التأمين و/أو إعادة التأمين في إدارة الكوارث الطبيعية في الجزائر”** : Cette étude vise à mettre en évidence le rôle de l'assurance et la réassurance dans la gestion des catastrophes naturelles en Algérie, d'autant plus que le système d'assurance contre ces catastrophes est considéré comme nouveau, l'étude a conclu que le produit CAT-NAT est un instrument efficace pour faire face aux risques des catastrophes naturelles, et a recommandé la mise en place d'une stratégie exhaustive et un plan national permettant au gouvernement de gérer et maîtriser ce genre de risque .
- L'étude de (Mazouz, 2022) intitulée **“La problématique de l'assurance contre les catastrophes naturelles en Algérie entre l'obligation et la souscription de contrats- Enquête auprès d'un échantillon des assurés de la compagnie algérienne des assurances CAAT”**: Cette étude avait pour but d'identifier les facteurs qui expliquent l'apathie à la conclusion des contrats d'assurance contre les catastrophes naturelles en Algérie, l'auteure a eu recours à la méthode descriptive et analytique pour la présentation du concept d'assurance CAT-NAT et à la méthode statistiques pour la collecte des données afin de tester les hypothèses de l'étude, l'auteure a débouché sur plusieurs conclusions : le manque total de connaissance de l'obligation de l'assurance CAT-NAT , le faible rôle des compagnies d'assurance dans la promotion des produits CAT-NAT , ainsi que l'intervention de l'état dans le paiement des indemnisations ont grandement contribué à décourager la conclusion de ce type de contrats.

Nous visons à travers notre étude de mettre l'accent sur la possibilité d'implémenter une structure typique qui encourage l'externalisation de la gestion des catastrophes naturelles en Algérie, en faisant impliquer plusieurs acteurs.

2. Le cadre conceptuel des cat bonds :

Dans un contexte caractérisé par la domination des marchés financiers, les catastrophes bonds attirent de plus en plus les investisseurs désireux de prendre le risque en contrepartie d'une

rémunération attractive, il serait judicieux de se focaliser sur ce concept en mettant fin à l'ambiguïté qui l'entoure.

2.1 Cat bonds, concept et historique :

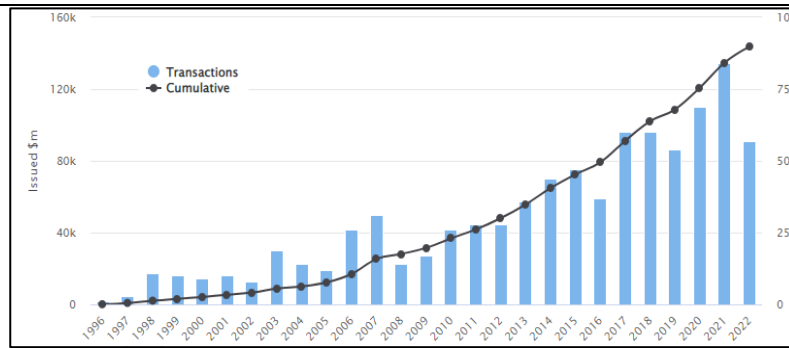
Il est difficile de trouver une définition pointue et exhaustive des catastrophes bonds :

- ✓ Selon (Mueller, 2002, p. 02) : la cat bond est une obligation simple dont les paiements du coupon et du principal dépendent de la survenance (ou de la non - survenance) d'une catastrophe spécifiée à l'avance.
- ✓ (Karlsson & Karneback, 2017, p. 02) ont défini la cat bond comme étant : Un titre de créance dont les intérêts (paiements de coupons) et le remboursement du principal sont liés aux exigences de remboursement d'une compagnie d'assurance.
- ✓ (Hofer, Gardoni, & Zanini, 2018, p. 02) à leur tour considèrent Les obligations catastrophes (cat bond) comme des titres liés au risque, utilisés par le secteur des assurances afin de transférer les risques associés à la survenance de catastrophes naturelles aux marchés des capitaux.

Plus précisément , la cat bond incarne un instrument financier innovant par lequel une compagnie de réassurance transfère le risque d'un éventuel paiement important causé par des événements catastrophiques au marché des capitaux, les paiements du coupon et du principal dépendent de la performance d'un pool ou d'un indice de risques de catastrophes naturelles, le défaut d'une cat bond se produit lorsque des événements tels que des tremblements de terre, des ouragans, des inondations d'un certain degré se produisent. (Egami & Young, 2008, p. 771).

L'intérêt des assureurs pour la titrisation des risques d'assurance est dû en grande partie à deux événements qui ont causé les pires pertes de l'histoire à l'époque (Mueller, 2002, p. 05) : l'ouragan Andrew qui a dévasté la Floride en Aout 1992 causant près de 15,5 milliards de dollars de dommages assurés et ruinant 63 compagnies d'assurance, et le tremblement de terre de Northridge en 1994 (12,5 Milliards de dollars), (Shao, Papaioannou, & Pantelous, 2017, p. 70), de nombreux réassureurs des Bermudes sont entrés sur ce marché ,les premières Cat bonds qui ont été émises en 1994 ont connu un grand succès, le Chicago Board of Trade de son côté a proposé des produits dérivés sur un indice de catastrophe (Mouelhi, 2021, p. 79), mais les contrats ont été retirés par la suite en raison du manque de volume d'échanges (Cummins, 2008, p. 24), plus précisément, la première émission réussie de cat bonds a été réalisée par les réassureurs : AIG, Hannover Re, St Paul re et USAA pour un montant de 85 millions de dollars. Initialement les cat bonds ne concernaient qu'un seul type de catastrophe dans une seule région (les ouragans dans le bassin atlantique), le marché n'a décollé qu'en 1997 avec 714 millions de dollars d'émissions, la cat bond que Kamp Re a émise avant l'ouragan Katrina a été la première cat bond non échue, en 2005 les investisseurs ont été confrontés à un événement qui a fini par transformer leur investissement en une perte de 190 millions de dollars. (Mouelhi, 2021, p. 79)

Figure N° 1. Emissions cumulées des cat bonds en millions de dollars ainsi que le nombre de transactions durant la période (1996-2022)



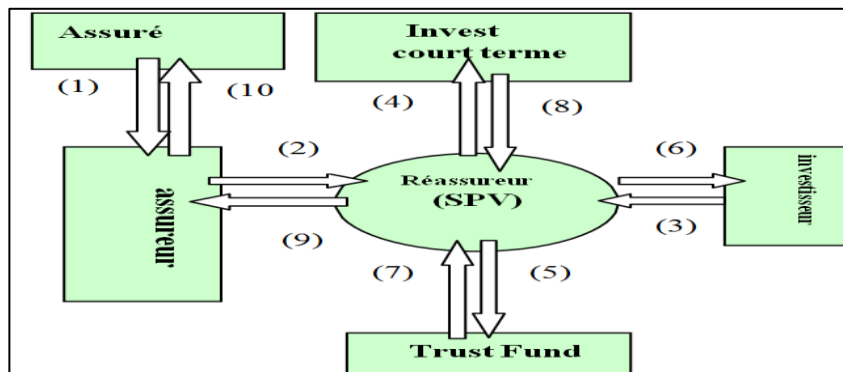
Source : (Artemis, 2022)

2.2 La structuration des cat bonds :

En général, la structure d'émission des obligations cat bonds nécessite l'implication de plusieurs acteurs qui agissent selon le mécanisme suivant :

- (1) : l'assuré paie la prime d'assurance à son assureur ;
- (2) : l'assureur cède la prime au réassureur ;
- (3) : l'investisseur procède au paiement de la cat bond ;
- (4) : le fonds commun de créances 'SPV' place une quotepart des fonds en acquérant des titres financiers de court terme 'Bon de trésor sans risque' ;
- (5) : dépôt auprès des fonds de placement ;
- (6) : paiement du principal et des coupons en faveur des investisseurs, en cas de défaut l'investisseur risque de perdre partiellement ou totalement les coupons ainsi que le principal ; (Hofer, Gardoni, & Zanini, 2018, p. 02)
- (7) : Retour sur investissement auprès du fonds de placement ;
- (8) : Retour sur l'investissement dans les titres financiers ;
- (9) : le réassureur indemnise l'assureur en cas de survenance d'une catastrophe ;
- (10) : l'assureur paie l'indemnisation au profit de l'assuré.

Figure N° 2. structure typique des cat bonds



Source : (Ling & Fei, 2007, p. 3900)

Il faut noter que le réassureur pourrait jouer le rôle d'un fonds commun de créances 'SPV' ou bien recourir à une entité externe, et que la procédure d'émission donne lieu à l'intervention d'une agence de notation (Standard & Poor's, Moody's, Fitch) qui veillera à la bonne évaluation des obligations émises.

2.3 Cat bonds : des avantages multidimensionnels:

Après avoir abordé la structure des cat bonds, il serait utile de mettre l'accent sur les caractéristiques de ce type d'obligations ainsi que les avantages que procure.

Table N°1. Les caractéristiques des cat bonds comparativement à la réassurance

Caractéristique	Cat bonds	Réassurance
La base de remboursement	Mécanisme de déclenchement	Indemnité
Durée	Entre 01 et 04 ans, Généralement 03 ans	Annuelle
Rétention	Non	Oui
Coûts	Coût initial élevé	Bas
Capacité	Alternative	Consistante

Source : (Goyal & Jain, 2014, p. 08)

Les caractéristiques citées ci-dessus abritent plusieurs avantages qui peuvent être énumérés comme suit : (Barrera & Rafael, 2020, p. 07)

- Permettre aux investisseurs d'accéder à des investissements liés à l'assurance : le recours au package en matière de gestion des risques de réassurance dans un format de titres à revenu fixe avec un engagement pluriannuel qui permet aux investisseurs de s'impliquer dans cette structure ; (Polacek, 2018, p. 03)
- Réduire le risque de crédit : ce risque est réduit car les obligations de couverture des pertes sont entièrement garanties par les titres du trésor (Alexandre Trottier & Son Lai, 2016, p. 01), en effet les investisseurs fournissent à l'assureur une couverture contre les pertes grâce à la remise de la dette émise et l'atténuation des risques de catastrophes naturelles du fait que les assureurs sont en mesure de transférer les risques extrêmes sur le marché de capitaux et ainsi contrôler leur risque d'insolvabilité à un niveau acceptable , (Liu, Wei, & Wang, 2022, p. 1518) ce qui leur permettra de respecter les exigences réglementaires en matière du capital requis; (Vakili & Ghaffari-Hadigheh, 2022, p. 348)
- Fournir une exposition structurée au risque d'assurance : le format des cat bonds permet de structurer avec précision le degré et le niveau d'exposition à l'événement d'assurance afin de répondre aux exigences des investisseurs ;
- Transférer le risque: pour l'émetteur (gouvernements , assureurs, réassureurs), les Cat bonds représentent une protection financière, quant aux investisseurs l'achat de ces obligations signifie qu'il peuvent obtenir un rendement élevé pour son investissement qui n'est pas soumis aux fluctuations des marchés financiers,

simultanément, l'utilisation de ce type d'obligations en tant qu'instrument de couverture est passée du stade expérimental à celui d'une partie intégrante de la panoplie des outils de gestion des risques avec des avantages allant de la gestion relative à la volatilité des bénéficiaires à une gestion axée sur la monétisation des actifs illiquides ; (Chang, Wang, & Teh Yu, 2020, p. 02)

- Surmonter l'inefficacité de la gestion classique des catastrophes : les risques à faible fréquence et à haute gravité créent des problèmes pour les assureurs et le secteur, ces risques sont plus difficiles à gérer du fait que leur faible fréquence est imprévisible, d'où la loi des grands nombres qui fait de la mutualisation un outil de gestion efficace dans le cas d'une fréquence élevée et d'une faible gravité devient inefficace et moins appropriée dans le cas d'une fréquence faible et d'une gravité élevée ;
- Dans un contexte de faibles taux d'intérêt la valeur des liquidités est érodée par l'inflation et les investisseurs se retrouvent dans l'obligation d'aller chercher des investissements alternatifs, les cat bonds offrent à la fois une faible corrélation avec le marché et des rendements plus élevés pour le même niveau de risque ; (RMS, 2012, p. 01)
- Il a été prouvé que l'insertion des cat bonds dans un portefeuille financier traditionnel avait un avantage bidimensionnel tant en termes de diversification que de stabilité. (Zhao, Zhao, & Wang, 2018, p. 401)

Nous avons essayé de tester empiriquement la corrélation entre le rendement des cat bonds et un échantillon d'indices boursiers durant la période (2000-2021), les résultats se présentent comme suit :

Table N°2. corrélation entre le rendement des cat bonds et un échantillon d'indices boursiers (2000-2021)

Indice	dow jones industriel	FTSE	S&P 500	Bon de trésor Américain
Coupon cat bonds	0.479370	0.300848	0.238014	-0.093427

Source : output du logiciel EViews à partir des sites : (Artemis, 2022) : <https://www.artemis.bm/>

(Multpl) : <https://www.multpl.com/s-p-500-dividend-yield/table/by-year>

(Macrotrends) : <https://www.macrotrends.net/stocks/charts/DIA/spdr-dow-jones-industrial-average-etf/dividend-yield-history>

(Dividend data) : <https://www.dividenddata.co.uk/ftse-index-yield.py>

il s'avère clairement que la corrélation entre le rendement des cat bonds et ceux des indices boursiers est relativement faible tout en variant dans l'intervalle (-0.09,0.47), cela prouve que l'insertion de ce type d'obligation réduit les risques auxquels est exposé le portefeuille financier.

2.4 La tarification des cat bonds :

Les investisseurs reçoivent un coupon qui est composé de deux parties : (Ciumaş & Ramona, 2015, p. 1488)

1. Le taux sans risque (rendement d'un bon de trésor , Libor...) ;
2. Le Spread exprimé en pourcentage du montant de l'obligation que les investisseurs reçoivent en raison de la prise de risque.

Le Spread peut être présenté sous la formule suivante : (Bodoff, FCAS, MAAA, & Gan, 2009, p. 03)

$$\text{Spread (\%)} = \text{Perte attendue (\%)} + \text{Rendement exigé(\%)}$$

Afin d'analyser l'impact du facteur « perte attendue » sur le volume des cat bonds émises et qui reflète l'engouement des investisseurs envers ce type d'obligation durant la période (1997-2019), nous avons recouru à une modélisation linéaire simple, les variables du modèle se présentent comme suit :

- La variable dépendante ou expliquée :

Volbonds : représente le cat bonds émises en millions de dollars ;

- La variable indépendante ou explicative :

Exploss : représente la perte attendue en pourcentage.

Le test de Phillips- perron a montré que les séries des variables sont stationnaires en première différence.

Table N°3. test de racine unitaire sur les variables du modèle (test de Phillips- perron sur les variables en première différence)

Variabes	Valeur de test	Valeur critique	Stationnarité
Volbonds	6,39	3,64	OUI
Exploss	5,97	3,64	OUI

Significatif au seuil de 05%

Source : élaborée à partir des résultats du logiciel EViews

Table N°4. Les résultats de la modélisation linéaire

Indicateur	Valeur
Variables (Prob)	
C	0.5643
EXPLOSS	0.0003
Coefficients de détermination	
Coefficients de détermination	0.4783
Coefficients ajusté de détermination	0.4535
Tests de validation du modèle	
Prob(F-statistic)	0.000257<0.05
Test de normalité	0.4768>0.05
Test d'Hétéroscédasticité (Test ARCH)	0.4027>0.05
Autocorrélation	0.3779>0.05
Breusch-Godfrey Serial Correlation LM Test	

Source: élaborée à partir des résultats du logiciel EVIEWS

Nous pouvons constater que la spécification obtenue dans le modèle est satisfaisante du fait que la valeur du coefficient ajusté de détermination est égale à 0,45 et signifie que 45% de la variance de la variable cat bonds émises est expliquée par le taux de perte attendue, et que les conditions de normalité de distribution des résidus sont vérifiées, et cela confirme la validation de notre modèle économétrique et la fiabilité de ses résultats.

3. La gestion des risques catastrophiques en Algérie : de la réassurance à la marchandisation:

Nous abordons dans cet axe l'historique et l'évolution de l'assurance contre les catastrophes naturelles (CAT-NAT) en Algérie, en passant par la réassurance comme étant un instrument utilisé afin de gérer et minimiser l'exposition des assureurs à ce risque, puis nous essayerons de concevoir une modeste structure relative à l'émission des cat bonds tout en proposant les acteurs potentiels suivant la spécificité du cas Algérien.

3.1 Assurance CATNAT, historique et évolution :

Le législateur Algérien a qualifié de risque majeur toute menace probable pour l'homme et son environnement pouvant survenir du fait d'aléas naturels exceptionnels et ou du fait d'activités humaines, (Loi 04-20, 2004, p. 14) , Quant aux effets des catastrophes naturelles, l'ordonnance 03-12 a défini ces catastrophes comme étant « les dommages directs causés aux biens suite à la survenance d'un événement naturel d'une intensité anormale tels que : tremblement de terre, inondation, tempête ou tout autre cataclysme » (Ordonnance 03-12, 2003, p. 03)

Avant 1980, l'Etat Algérien n'accordait pas d'importance au risque des catastrophes naturelles cela s'expliquait par l'inassurabilité de ce risque à cette époque, mais les catastrophes ayant frappé le pays (Tremblement de terre de Chlef, inondation de Bab El Oued, Tremblement de terre de Boumerdes,...) ont poussé les autorités à instaurer une stratégie rigoureuse en matière de gestion des risques catastrophiques, depuis les années quatre -vingt, l'Algérie renforce son arsenal juridique

et le risque CAT-NAT est passé d'une garantie annexe dans contrat d'assurance contre les incendies à un contrat d'assurance distinct et obligatoire suite à la parution de l'ordonnance 03-12.

Table N°5. l' Arsenal juridique régissant les catastrophes naturelles en Algérie

La date	L'événement
Avant 1980	Le risque CAT-NAT était inassurable et exclu de tout type de contrat sauf (TRC/TRM).
(1980-1989)	L'introduction du risque CAT-NAT comme une garantie annexe sous l'assurance incendie, le plan national en 1985, la parution des décrets 85-231 et 85-232.
(1990-1994)	Parution de la loi 90-29, et la mise en place des fonds : FCN,FGCA,FCNRM
(1995-2002)	L'introduction de la garantie CAT-NAT dans les contrats d'assurance dommage moyennant le paiement d'une surprime.
A partir de 2003	L'assurance CAT-NAT désormais obligatoire prenant la forme d'un contrat distinct.
2004	La promulgation de plusieurs décrets exécutifs : 04-286,04-268,04-270,04-271,04-272 et les lois 04-05, 04-20 relatifs aux catastrophes naturelles.
2017	La parution d'un arrêté déterminant les critères de tarification et franchises en matière des effets de CAT-NAT

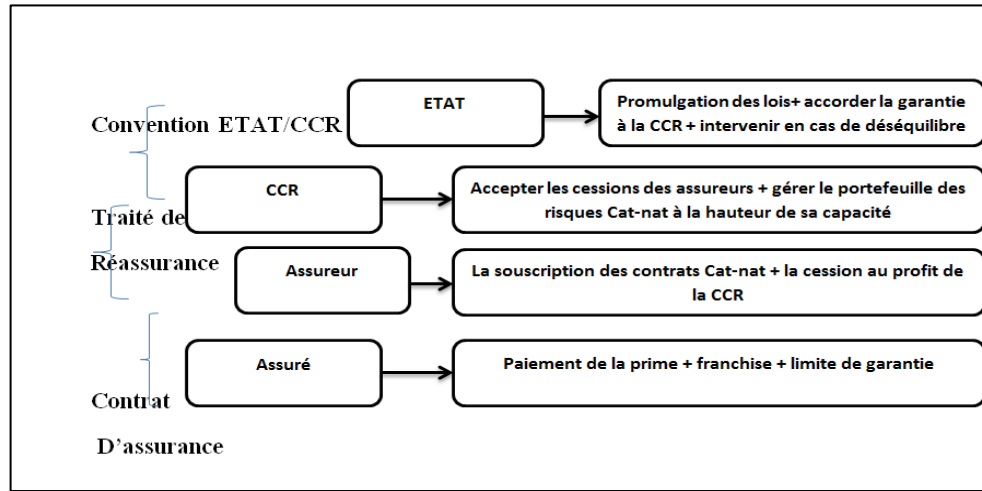
Source : (علمي، 2021، الصفحات 134، 133)

Malgré les efforts déployés par l'état afin de faire évoluer la part de l'assurance CAT-NAT,le taux de pénétration demeure faible avec une contribution marginale (9.20% en 2018)

3.2 La réassurance des catastrophes naturelles : entre l'engagement de l'Etat et la responsabilité de la compagnie centrale de réassurance :

la compagnie centrale de réassurance (CCR) a vu le jour en 1973 suite à la parution de l'ordonnance 73-54(1973، أمر 54-73) ainsi qu'un arrêté régissant les mécanismes de transfert des opérations de la réassurance à la compagnie centrale comme étant le seul acteur habilité à le faire, depuis l'Etat Algérien lui a attribué le monopole et son champs d'intervention n'a cessé de s'élargir ce qui lui a permis d'atteindre un chiffre d'affaire de 33.624 Millions de DA en 2020 (compagnie centrale de réassurance), simultanément le législateur Algérien a fixé le taux minimum de la cession obligatoire qui s'opère au bénéfice de la CCR à 50%, l'Etat intervient en tant que garant du fonctionnement équilibré du système en prenant en charge le déficit éventuel du compte de la réassurance.

Figure N° 3. Le système de couverture des catastrophes naturelles en Algérie



Source : (BENMICIA, 2005, p. 29)

3.3 La conception d'une structure typique répondant aux exigences du marché Algérien :

La mise en place d'une structure de marchandisation des risques de catastrophes naturelles nécessite l'implication de plusieurs acteurs, nous proposons à travers cette étude les acteurs suivants :

3.3.1 La compagnie centrale de la réassurance (CCR) :

La CCR est considérée comme étant la partie émettrice des obligations Cat bonds, l'équilibre financier de la CCR occupe une place primordiale afin d'assurer une gestion efficace des risques catastrophiques, et pour mettre l'accent sur le volet financier nous avons choisi deux variables :

- Le montant des sinistres réglés par la CCR au titre des catastrophes naturelles (CAT) en millions de DA ;
- Le ratio (ROE) qui mesure la performance financière.

Tout en effectuant deux tests (corrélation / causalité de Granger) sur les données semestrielles de la période (2010-2020), les résultats se présentent comme suit :

Table N°6. Résultats des tests (Corrélation / causalité de Granger)

Test	Valeur
Corrélation	- 0.4548
Causalité (CAT → ROE)	0.0029 < 0.05

Source : élaborée à partir des résultats du logiciel EVIEWS

Les résultats obtenus nous montrent qu'il y ait une corrélation inverse entre les variables choisies dans la mesure où le règlement des sinistres absorbe le résultat net dégagé par la CCR au détriment de sa performance financière ce qui a été prouvé par le test de causalité, dans ce cas le recours à la marchandisation des risques catastrophiques pourrait être une solution alternative appropriée.

3.3.2 La société de refinancement hypothécaire (SRH) :

La SRH est établissement financier agréé en 1998 en vertu de la décision de la banque d'Algérie N=98-01 dont l'objectif principal est le refinancement des crédits aux logements consentis par les intermédiaires financiers, (Société de refinancement hypothécaire , 2017, p. 17) la SRH est l'unique établissement habilité à refinancer les créances hypothécaires des banques dans le cadre du crédit immobiliers destiné aux ménages (Société de refinancement hypothécaire , 2017, p. 22), son capital social a atteint 4.165.000.000 da et divisé en (833) actions d'une valeur nominale de (5.000.000 da). En 2018, l'assemblée générale de la SRH a émis un emprunt obligataire d'un montant de 05 milliards de da, en effet, l'expérience en matière de titrisation et d'intermédiation que possède la SRH lui permet de jouer le rôle du fonds commun de créances (SPV) dans le circuit d'émission des cat bonds en Algérie.

3.3.3 Les investisseurs potentiels:

Cette étude s'est focalisée sur 05 banques (04 banques publiques et une banque privée) , notre choix s'est porté sur les banques détenant des actifs financiers disponibles à la vente, sachant que toute entreprise (tous les secteurs confondus) ayant ce type d'actifs entre dans le cadre des investisseurs potentiels.

Table N°07. L'échantillon de l'étude

Banque	Site officiel
BNA	https://www.bna.dz/
BEA	https://www.bea.dz/
BDL	https://www.bdl.dz/
CPA	https://www.cpa-bank.dz/
Société générale Algérie	https://societegenerale.dz/

Source : établie par nos soins

Le principe repose sur la substitution des actifs financiers disponibles à la vente à faible rendement financier par des obligations couvrant l'effet des catastrophes naturelles procurant un coupon élevé.

Rendement des actifs financiers = Gains nets sur actifs financiers disponibles à la vente / Actifs financiers disponibles à la vente

Table N°08. Le rendement des actifs financiers disponibles à la vente durant la période (2017-2019)

Banque	2017	2018	2019
	Rendement des actifs financiers		
BNA	0,006%	0,15%	0,17%
BEA	0,13%	1,42%	1,25%
BDL	0,09%	0,17%	-
CPA	-0,007%	0,22%	0,17%
Société générale Algérie	0%	0%	0%

Source : établie par nos soins à partir des rapports annuels des banques

Nous constatons que le rendement des actifs financiers détenus par notre échantillon est relativement faible, comparativement à celui des bons du trésor dont l'échéance varie entre 01 et 03 ans.

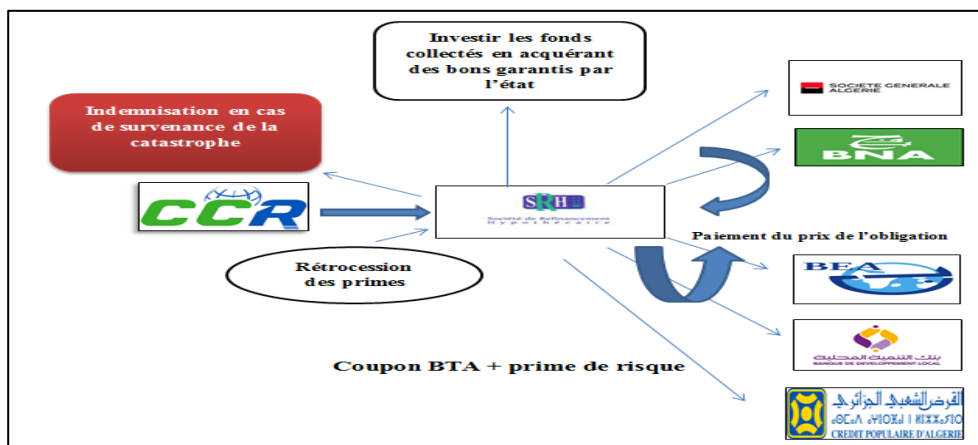
Table N°9. Le coupon des bons du trésor émis sur la bourse d'Alger

La durée	Le coupon
01 ans	03%
02 ans	3,5%
03 ans	04%

Source : (algerieclearing) sur le site : <https://www.algerieclearing.dz/index.php/fr/valeurs-de-l-etat/bta>

Le coupon payé par la CCR en faveur des investisseurs potentiels se détermine en fonction de coupon du bon de trésor tout en ajoutant une prime de risque qui pourrait attirer ces investisseurs.

Figure N° 4. structure typique des cat bonds en Algérie.



Source : établie par nos soins

4. Conclusion:

Notre étude a débouché sur plusieurs résultats qui peuvent être présentés comme suit :

- Les obligations cat bonds sont considérées comme des solutions alternatives à la réassurance classique, qui permettent aux réassureurs de transférer une part de leur responsabilité aux investisseurs, ceux derniers trouvent refuge dans ces obligations afin de percevoir un rendement élevé tout en diversifiant leurs portefeuilles (le point relatif à la faible corrélation a été prouvé empiriquement dans notre étude) ;
- l'essor remarquable des cat bonds ne peut dissimuler les risques qui y sont inhérents : l'aléa moral, risque de base, la faillite de la SPV ;
- un taux de perte attendue élevé incite les investisseurs à acquérir des cat bonds cela s'explique par l'augmentation du volume des cat bonds émises sur le marché ;

- l'Etat Algérien a imposé l'obligation de souscrire une assurance contre les CAT-NAT mais il s'avère clairement que le taux de pénétration de ce type d'assurance demeure faible ;
- la mise en place d'une structure typique des cat bonds en Algérie désengage le trésor public en matière de gestion des risques catastrophiques et aura un impact positif sur les finances publiques de l'Algérie.

Les résultats obtenus nous permettent d'**affirmer** l'hypothèse de notre étude du fait que le cadre légal qui régit l'assurance contre les effets de catastrophes naturelles n'a pas d'impact sur la pénétration de cette assurance.

Nous pourrions proposer quelques modestes recommandations comme suit:

- ✓ L'essor des cat bonds en Algérie passe par le développement de la bourse d'Algérie, plus précisément le marché secondaire qui offre aux investisseurs la possibilité de céder ces obligations afin d'assurer une meilleure liquidité ;
- ✓ Le législateur Algérien est tenu de promulguer une loi régissant la titrisation dans le domaine de la réassurance tout en identifiant : les principaux acteurs, les seuils de titrisation, les conditions d'éligibilité pour les investisseurs et le fonds commun de créances (SPV) ;
- ✓ Les compagnies d'assurance doivent lancer des campagnes de sensibilisation en faveur des citoyens Algériens afin de les inciter à souscrire des contrats contre les CAT-NAT et inculquer la culture de l'assurance contre ce genre de risque.

5. Bibliographie:

- BENMICIALA, Y. (2005). *Le système de couverture des catastrophe naturelles en Algérie*. Alger: IV Forum des assurances, 28 et 29 novembre .
- Artemis. (2022). Consulté le 08 01, 2022, sur <https://www.artemis.bm/dashboard/cat-bonds-ils-cumulative-issuance/>
- Alexandre Trottier, D., & Son Lai, V. (2016). *Reinsurance or CAT Bond? How to Optimally Combine Both*. Quebec, Canada: †Laval University, Faculty of Business Administration.
- algerieclearing. (s.d.). Consulté le 08 02, 2022, sur <https://www.algerieclearing.dz/index.php/fr/valeurs-de-l-etat/bta>
- Barrera, C., & Rafael, J. (2020). Insurance Options: Beating the Benchmark. Are Catastrophe Bonds more profitable than Corporate Bonds? *REVISTA DE METODOS CUANTITATIVOS PARA LA ECONOMÍA Y LA EMPRESA*, 29, pp. 03-17.
- Bodoff, N., FCAS, MAAA, & Gan, Y. (2009). *An Analysis of the Market Price of Cat Bonds*. Casualty Actuarial Society E-Forum, Spring.
- Chang, C., Wang, Y.-J., & Teh Yu, M. (2020). Catastrophe bond spread and hurricane arrival frequency. *North American Journal of Economics and Finance*, 54, pp. 01-11. <https://doi.org/10.1016/j.najef.2019.01.003>
- Ciumaş, C., & Ramona, A. (2015). Analysis of risk premium determinants on cat bonds. *Procedia Economics and Finance*, 32, pp. 1487-1493. [https://doi.org/10.1016/S2212-5671\(15\)01530-0](https://doi.org/10.1016/S2212-5671(15)01530-0)
- compagnie centrale de réassurance. (s.d.). Consulté le 08 04, 2022, sur <https://www.ccr.dz/fr/publication/ccr-statistiques-marche>
- Cummins, D. (2008). CAT BONDS AND OTHER RISK-LINKED SECURITIES: STATE OF THE MARKET AND RECENT DEVELOPMENTS. *Risk Management and Insurance Review*, 11(01), pp. 23-47.
- Dividend data. (s.d.). Consulté le 08 03, 2022, sur <https://www.dividenddata.co.uk/ftse-index-yield.py>
- Egami, M., & Young, V. (2008). Indifference prices of structured catastrophe (CAT) bonds. *Insurance: Mathematics and Economics*, 42(02), pp. 771-778. <https://doi.org/10.1016/j.insmatheco.2007.08.004>
- Goyal, A., & Jain, S. (2014). *CATASTROPHE BONDS*. Towers Watson.
- HADDAD, M. (2021). L'assurabilité des risques systémiques : cas des pandémies sanitaires de type covid-19. *Revue scientifique Avenir économique*, 09(01), pp. 414-428.
- Hofer, L., Gardoni, P., & Zanini, M. (2018). *Risk-based catastrophe bond pricing*. Zurich, Suisse: ETH Zurich.
- Karlsson, V., & Karneback, E. (2017). *CATASTROPHE BONDS An investment analysis of their performance and diversification benefits*. Sweden: University of gothenburg.

- Ling, T., & Fei, Z. (2007). Catastrophe Bond: As a Financial Innovation in Management of Catastrophe Risk. *IEEE*, pp. 3899-3902.
- Liu, Z., Wei, W., & Wang, L. (2022). An Extreme Value Theory-Based Catastrophe Bond Design for Cyber Risk Management of Power Systems. *IEEE TRANSACTIONS ON SMART GRID*, 13(02), pp. 1516-1528.
- Loi 04-20. (2004). *la prévention des risques majeurs et à la gestion des catastrophes dans le cadre du développement durable*. JOURNAL OFFICIEL DE LA REPUBLIQUE ALGERIENNE N° 84.
- Macrotrends. (s.d.). Consulté le 08 03, 2022, sur <https://www.macrotrends.net/stocks/charts/DIA/spdr-dow-jones-industrial-average-etf/dividend-yield-history>
- Mariani, M., & Amoruso, P. (2016). The Effectiveness of Catastrophe Bonds in Portfolio. *International Journal of Economics and Financial Issues*, 06(04), pp. 1760-1767.
- Mazouz, S. (2022). La problématique de l'assurance contre les catastrophes naturelles en Algérie entre l'obligation et la souscription de contrats- Enquête auprès d'un échantillon des assurés de la compagnie algérienne des assurances CAAT. *Revue des sciences Humaines*, 09(02), pp. 02-17.
- Mouelhi, C. (2021). The Relationship Between Cat Bond Market and Other Financial Asset Markets:Evidence from Cointegration Tests. *European Journal of Business and Management Research*, 06(02), pp. 78-85. <https://doi.org/10.24018/ejbmr.2021.6.2.790>
- Mueller, P. (2002). *Stock Market Reactions to the Issue of Cat Bonds*. Lausanne,Switzerland: University of Lausanne.
- Multpl. (s.d.). Consulté le 08 01, 2022, sur <https://www.multpl.com/s-p-500-dividend-yield/table/by-year>
- Ordonnance 03-12. (2003). *L'OBLIGATION D'ASSURANCE DES CATASTROPHES NATURELLES ET A L'INDEMNISATION DES VICTIMES*. JOURNAL OFFICIEL DE LA REPUBLIQUE ALGERIENNE N° 52.
- Polacek, A. (2018). Catastrophe bonds: A primer and retrospective. *ESSAYS ON ISSUES*, pp. 01-07. <https://doi.org/10.21033/cfl-2018-405>
- RMS. (2012). *Cat Bonds Demystified RMS Guide to the Asset Class*.
- Shao, J., Papaioannou, A., & Pantelous, A. (2017). Pricing and simulating CAT bonds in a Markov-dependent environment. *Applied Mathematics and Computation*, 309, pp. 68-84. <https://doi.org/10.1016/j.amc.2017.03.041>
- Société de refinancement hypothécaire . (2017). *Notice d'information : emprunt obligataire institutionnel* .
- Vakili, W., & Ghaffari-Hadigheh, A. (2022). CAT Bond Pricing in Uncertain Environment. *Iranian Journal of Management Studies*, 15(02), pp. 347-364.
- Zhao, M., Zhao, X., & Wang, D. (2018). Study on the Pricing and Issue Scale of Marine Catastrophe Bonds. *2018 2nd International Conference on Data Science and Business Analytics* (pp. 401-405). China: IEEE. [doi: 10.1109/ICDSBA.2018.00082](https://doi.org/10.1109/ICDSBA.2018.00082).

أمر 73-54. (1973). إحداث الشركة المركزية لإعادة التأمين و المصادقة على قانونها الأساسي. الجريدة الرسمية الجزائرية العدد 83 .
حسيبة علمي. (2021). دور التأمين و/أو إعادة التأمين في إدارة الكوارث الطبيعية في الجزائر. مجلة الأبحاث الاقتصادية، 16(01)، الصفحات 128-147.