



LOUVAIN SCHOOL OF MANAGEMENT

Etude des facteurs d'influence du cours de l'or, de Bretton Woods à
aujourd'hui

Promoteur : C. DISPAS

Mémoire-recherche présenté par

AURIAN DE VILLENFAGNE

en vue de l'obtention du titre de

Master en ingénieur de gestion

ANNÉE ACADÉMIQUE 2014-2015

AVANT-PROPOS

À l'issue de ce mémoire, je tiens à remercier très sincèrement toutes les personnes qui m'ont apporté leur soutien, sans qui ce cheminement n'aurait pas été possible.

Je pense en particulier à Monsieur Patrick Drogné, directeur général de CPoR, pour son aimable introduction au marché de l'or.

Mes remerciements vont ensuite à mon promoteur, Monsieur Christophe Dispas, qui m'a aiguillé dans mon travail.

Je voudrais également remercier Monsieur Adrian Ash, chargé de recherche chez BullionVault à Londres, pour son temps et ses précieux conseils.

Enfin, je tiens à exprimer ma gratitude envers mes parents qui m'ont accompagné tout au long de mes études et en particulier dans ce travail.

Table des matières

Table des matières.....	V
Introduction générale.....	1
PARTIE I : Description du marché de l'or et de ses fondamentaux	3
1. Caractéristiques et prix de l'or	3
1.1. Les métaux précieux et l'or	3
1.2. Le prix de l'or	3
1.3. Un actif financier liquide	4
2. Historique du marché de l'or et des grandes tendances	4
2.1. Introduction.....	4
2.2. La période de l'étalon-or (Gold Standard).....	5
2.3. L'abandon du système d'étalon-or.....	5
2.4. La période de devise flottante.....	6
2.5. La hausse de 2006 à 2011	7
2.6. De 2011 à aujourd'hui	7
3. Les fondamentaux du marché de l'or.....	8
3.1. L'offre.....	8
3.1.1. La production minière	9
3.1.2. Le recyclage de l'or.....	9
3.1.3. Couverture nette des producteurs	10
3.1.4. Les ventes nettes des banques centrales et des institutions officielles du secteur.	10
3.2. La demande	11
3.2.1. La bijouterie	11
3.2.2. L'or comme investissement.....	12
3.2.3. Les achats nets des banques centrales et des officiels du secteur.....	13
3.2.4. La demande des industries technologiques	13
4. Les véhicules d'investissement dans l'or.....	14
4.1. L'achat direct de pièces, lingots et médailles	14
4.2. Les comptes en or.....	14
4.3. Les ETFs.....	15
4.4. Les produits dérivés.....	15
4.5. Les actions des entreprises minières.....	16
4.6. Les Fonds communs de placement ou <i>mutual funds</i>	16
5. Conclusion.....	17
PARTIE II : Revue de littérature	18
1. Introduction	18
2. L'or et le marché d'actions.....	19

2.1.	La corrélation de l'or et la capacité de diversification :	19
2.2.	Crises économiques, instabilité politique et risque systémique.....	22
2.2.1.	Définition.....	22
2.2.2.	La valeur refuge de l'or.....	23
2.2.3.	Évidences empiriques de la littérature	24
2.3.	Conclusion.....	25
3.	Facteurs d'influence liés à l'économie américaine	26
3.1.	L'influence de l'inflation	26
3.1.1.	Évidence empirique de la littérature	26
3.1.2.	L'or comme réserve de valeur.....	28
3.1.1.	Le pétrole, un proxy de l'inflation.....	29
3.2.	L'influence des taux d'intérêt.....	30
3.2.1.	Le coût d'opportunité lié à la détention d'or et le coût de portage	30
3.2.2.	Évidences empiriques de la littérature	31
3.2.3.	Le gold lease.....	33
3.3.	L'influence des devises.....	34
3.3.1.	Preuves empiriques de la littérature.....	34
3.3.2.	Origine de la relation négative entre les taux de change et l'or.....	36
3.4.	Conclusion	37
4.	Inefficiency du marché de l'or et finance comportementale	38
4.1.	L'influence des cours retardés.....	38
4.1.1.	L'efficacité des marchés	38
4.1.2.	Évidences empiriques de la littérature	38
4.2.	Facteurs psychologiques affectant le prix de l'or	39
4.2.1.	Évidences empiriques de la littérature	40
4.3.	Conclusion	41
5.	Influence des fondamentaux de « l'offre et la demande » sur les cours de l'or	42
5.1.	L'influence de la production sur le prix de l'or.....	42
5.1.1.	Évidences empiriques de la littérature	43
5.1.2.	Discussion sur le déficit de la production	44
5.2.	Les politiques de vente d'or des officiels du secteur.....	45
5.2.1.	Le Central Bank Gold Agreement.....	46
5.3.	Impact de la demande des pays émergents sur les cours de l'or.....	47
5.3.1.	Quel est le moteur de la demande physique ?	47
5.3.2.	Déconnexion entre la demande « physique » et le prix de l'or	49
5.4.	Conclusion	50
6.	Les sources de changements sur le marché de l'or	51
6.1.	Le boom de la demande en Asie.....	51
6.2.	L'introduction d'un nouveau véhicule d'investissement en or : l'ETF	53

6.2.1. L'influence des ETFs sur le marché de l'or	55
6.3. Conclusion	56
PARTIE III : Étude empirique	58
1. Contexte	58
2. Introduction	58
3. Description des données	59
4. Méthodologie	61
4.1. Méthode de calcul des corrélations contemporaines	61
4.2. Méthode de construction du modèle VAR.	62
4.2.1. Modèle	62
4.2.2. Estimation du modèle VAR.....	62
4.2.3. Test de stationnarité	63
4.2.4. Test de cointégration et modèle VECM	63
5. Résultats empiriques	64
5.1. Analyse statique des corrélations contemporaines entre l'or et les variables macroéconomiques	64
5.1. Construction du modèle VAR-VEC	65
5.1.1. Test de racine unitaire pour la stationnarité.....	65
5.1.2. Test de Johansen de la cointégration	66
5.1.3. Estimation du modèle VECM	66
5.1.4. Validation du modèle, test des résidus.....	67
5.2. Étude des dynamiques de long et de court terme du modèle VECM	67
5.2.1. Dynamique de long terme et vecteur force de rappel.....	67
5.2.2. Dynamique de court terme et causalité de Granger	68
6. Résumé des résultats de l'étude	69
7. Test de la stratégie de <i>momentum</i>	71
8. Conclusion.....	72
Conclusion générale	75
Bibliographie	79
Interview de Patrick Drogné, DG de CPoR Devises Benelux le 17 juillet 2014	85
Interview de Adrian Ash, directeur de la recherche chez BullionVault, le 18 juin 2015	90
Annexes	99

Introduction générale

Bien que le rôle central de l'or comme étalon monétaire de l'économie mondiale ait connu un déclin depuis la fin des accords de Bretton Woods et du passage des économies mondiales aux devises flottantes, le métal jaune est toujours un actif important au 21^e siècle. Au cours de son histoire, la relique barbare a toujours été une ressource prisée pour sa beauté tant dans l'art que l'ornement et les dernières découvertes de la science lui ont trouvé de nouvelles applications dans l'industrie technologique. Si jadis ce métal était une devise à part entière, de nos jours son importance en tant que réserve de valeur ne semble pas avoir disparu car il constitue toujours une partie significative des réserves de change des banques centrales. Dernièrement, l'or faisait encore couler de l'encre dans la presse économique car l'impassibilité de son cours devant la menace d'un « Grexit » suscitait le questionnement des observateurs des marchés. Outre certaines incompréhensions face aux mouvements des cours, l'estimation du prix de l'or est complexe car le métal n'a pas de méthodologie d'évaluation bien définie comme c'est le cas pour les actions ou pour les actifs à revenus fixes. Par ailleurs, ces dix dernières années, le marché de l'or fut marqué par des évolutions importantes avec l'introduction des ETFs sur l'or et la croissance de la demande aurifère des pays émergents.

Compte tenu du contexte changeant sur le marché et l'intérêt que les dernières évolutions des cours de l'or suscitent chez les investisseurs, nous nous sommes posé la question de savoir quels déterminants affectent le prix de l'or depuis la fin des accords de Bretton Woods. Plus précisément, nous allons vérifier si les facteurs traditionnels suggérés par la littérature sont toujours pertinents aujourd'hui.

Afin de répondre à cette question, le mémoire sera divisé en trois parties. Pour commencer, nous introduirons les fondamentaux du marché de l'or avant d'entamer une revue de littérature. Enfin, d'après les hypothèses introduites par la littérature, nous établirons notre modèle d'étude sur des données récentes.

La PARTIE I, nettement plus descriptive que les deux suivantes, apportera une compréhension rigoureuse des fondamentaux et des acteurs principaux qui animent le marché de l'or. Elle nous introduira aux caractéristiques de l'or comme matière première, évoquera brièvement les événements qui ont marqué les cours durant les cent dernières années avant de faire état de la diversité des sources d'offre, de demande et des véhicules d'investissements en or. Ces éléments introductifs au marché de l'or constitueront un ensemble de notions essentielles à l'étude des facteurs d'influence de l'or.

Avant de nous lancer dans l'étude empirique, la PARTIE II explorera la littérature afin de découvrir les variables qui affectent les cours de l'or depuis les années 70'. Nous découvrirons l'influence du risque systémique et la capacité de diversification de l'or en étudiant le lien entre les cours de l'or et le marché d'actions. Notre revue de littérature s'intéressera ensuite aux déterminants historiquement liés à l'économie américaine et interconnectés par les politiques monétaires : les devises, les taux d'intérêt et l'inflation. Ultérieurement, elle abordera l'impact de la finance comportementale ainsi que l'hypothèse d'efficience du marché de l'or, ce qui nous invitera à discuter d'un effet de *momentum* sur le marché. Avant de clôturer cette deuxième partie du mémoire, nous étudierons l'influence de l'offre et de la demande physique sur le prix de l'or. La littérature nous confirmera si les déterminants de la demande physique sont aussi ceux qui stimulent le prix de l'or. À ce stade nous aurons découvert les facteurs d'influences des cours de l'or, il nous restera à confronter ces découvertes dans une étude empirique.

À ce titre, nous nous consacrerons dans la PARTIE III à l'analyse économétrique de l'influence des principales variables introduites dans la revue de littérature. Les résultats nous diront si entre 2003 et 2015, en dépit des changements du contexte économique sur le marché de l'or, le métal a maintenu les relations avec ses déterminants traditionnels. Nous commencerons par étudier la corrélation contemporaine de l'or avec les variables, ce qui aura l'avantage d'être simple et facile à interpréter, mais l'inconvénient d'offrir un point de vue statique des relations entre elles. Pour pallier ce problème, nous analyserons ensuite la dynamique du prix de l'or par rapport à ses propres retards, mais aussi par rapport à celui des autres variables dans un modèle vectoriel autorégressif (VAR). Enfin face à la complexité d'estimation du prix, inhérente au marché de l'or, et notre intuition suggérant la présence de tendances temporelles alimentées par les investisseurs irrationnels, nous testerons dans un dernier paragraphe la présence d'un *momentum* sur le marché. Cela nous informera d'une anomalie qui découlerait des interventions d'investisseurs « chartistes » et qui nous suggérerait que la simple observation des cours passés de l'or pourrait offrir une information pertinente pour prédire les rendements présents.

Dans son ensemble, ce mémoire constitue une analyse transversale en profondeur du marché de l'or et des éléments qui affectent son prix de Bretton Woods à aujourd'hui.

PARTIE I : Description du marché de l'or et de ses fondamentaux

L'étude des facteurs d'influence du cours d'un actif financier ne peut pas se faire sans une compréhension rigoureuse des caractéristiques de l'actif en question ni dans le cas d'une matière première précieuse comme l'or, sans la connaissance des acteurs principaux qui animent le marché où s'entrecroisent l'offre et la demande. Pour cela, cette partie descriptive établira les fondements du marché en commençant par offrir un descriptif de la matière première précieuse qu'est l'or. Ensuite, nous évoquerons les événements qui ont marqué les cours de l'or ces cent dernières années avant de faire état de la diversité des sources d'offre et de demande sur le marché. Pour terminer, nous présenterons les véhicules d'investissements qui forment l'interface entre les acheteurs et le marché de l'or.

1. CARACTERISTIQUES ET PRIX DE L'OR

1.1. Les métaux précieux et l'or

L'or, comme l'argent, le platine et le palladium fait partie de la catégorie des métaux précieux. Ce sont des métaux lourds dont les propriétés chimiques de moindre réactivité et de bonne résistance à l'oxydation confèrent un caractère rare. Les métaux précieux sont « négociés » quasi 24 h sur 24 sur différents marchés financiers dans le monde au travers de leurs cotations de prix futures et des prix *spot*.

L'utilisation de certains métaux précieux, en particulier le platine, est orientée principalement vers l'industrie, ce qui sous-entend une demande plus sensible à la conjoncture économique. D'autres, comme l'or, ont une demande plus hétérogène ; outre la composante industrielle, elle est influencée par les décisions des spéculateurs, par les politiques des banques centrales dans le monde et même par les consommateurs particuliers (bijoux).

1.2. Le prix de l'or

Le prix *spot* (au comptant) de l'or est coté continuellement en dollar par once (\$/oz) au travers de l'offre et de la demande des investisseurs sur différentes places financières dans le monde dont les principales sont Londres, New York, Zurich, Hong Kong, Tokyo, Sydney et Dubaï. Il s'agit du prix de référence pour une transaction immédiate, c.-à-d. dont le règlement-livraison a lieu deux jours ouvrés plus tard (J+2). Depuis 1919, la référence mondiale du prix de l'or est le *fixing* du prix établi deux fois par jour à Londres par les cinq membres du London Bullion

Market Association [LBMA]¹. Ce prix *spot* est utilisé comme référence pour les produits dérivés de l'or, les options, et les futures.

1.3. Un actif financier liquide

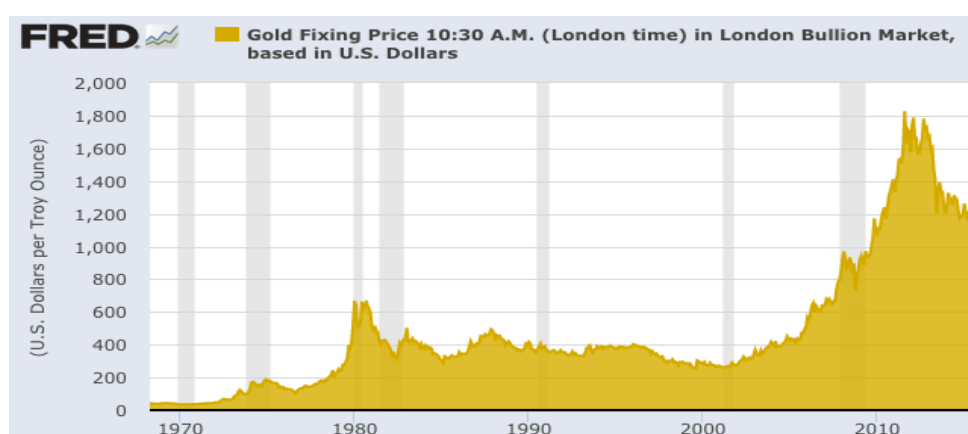
Le marché de l'or est très liquide, ce qui permet au métal d'être négocié avec des *spreads* étroits. Début 2015, le volume compensé (cleared) quotidiennement début 2015 par le LBMA à Londres était de 631 tonnes². Il s'agit d'un montant élevé comparé à la production minière annuelle de 3.114 tonnes en 2014 puisque cela signifie (cf. annexe XIc pour l'évolution de l'offre) selon le raisonnement de Draper et al. (2006), que toute la production annuelle est compensée tous les cinq jours par le LBMA.

2. HISTORIQUE DU MARCHÉ DE L'OR ET DES GRANDES TENDANCES

2.1. Introduction

Avant de se lancer dans l'étude des facteurs d'influence du cours de l'or, il est intéressant de prendre du recul sur les grandes tendances historiques de ses cours (voir graphique ci-dessous) afin de comprendre l'environnement dans lequel ses mouvements importants ont eu lieu. Pour ce faire, nous avons segmenté les cent dernières années en cinq périodes caractérisées par des changements importants du cours de l'or.

Figure 1 — Cours nominal de l'or (en \$/oz) de 1969 à 2014



Notes : (i) Le graphique présente les cours de l'or entre 1968 et 2015 car il s'agit de la période où ils fluctuent de façon continue. Dans ce rappel historique, nous citerons toutefois quelques

¹ Les dix membres (*Clearing Members*) accrédités du LBMA sont : Barclays, Bank of China, Goldman Sachs, HSBC, JP Morgan, Morgan Stanley, Société Générale, Standard Chartered, The Bank of Nova Scotia et UBS. Ils fixent le prix de l'once d'or en dollar deux fois par jour à 10:30 et 15:00.

² Source : <http://www.lbma.org.uk/clearing-statistics>

mouvements discrétionnaires d'avant 1968, quand le cours était plat et évoluait en escalier. (ii) Les bandes grisées correspondent aux périodes de récession américaine.

2.2. La période de l'étalon-or (Gold Standard)

Au 19^e siècle fut conçu le système de l'étalon-or selon lequel la masse monétaire reflétait celle du stock d'or. Le système mit en place un mécanisme d'ajustement automatique des déficits commerciaux entre les pays de sorte qu'un pays qui dégagait un excédent commercial et accumulait un surplus de devises étrangères pouvait soit garder cet excédent pour les futures transactions, soit échanger ce montant contre de l'or de la banque centrale déficitaire. Le mécanisme reconduisait automatiquement les balances à l'équilibre commercial ; l'accumulation d'or du pays renforçait sa monnaie, ce qui selon le principe de Hume dans son essai de 1752, diminue sa compétitivité. À l'inverse, les pays déficitaires pouvaient hausser leurs taux d'intérêt pour freiner les importations et attirer les capitaux étrangers et ainsi, éviter de devoir expédier de l'or aux partenaires commerciaux (Fonds FMOQ, 2006 ; CHENG et al., 2010). Les Anglais étaient les premiers à adopter ce principe de l'étalon-or, suivis par les États-Unis en 1879. L'once s'est maintenue à 20,67 dollars sur la période de 1880 à 1914 car la politique monétaire était sujette au maintien de la parité avec l'or.

2.3. L'abandon du système d'étalon-or

La Première Guerre mondiale a poussé plusieurs pays européens à suspendre la convertibilité de leur devise ; soit pour éviter d'offrir leur or aux ennemis soit pour pouvoir dévaluer leurs monnaies dans le but de stimuler l'économie. Comme la dépréciation du change altérait la situation des pays restés ancrés à l'or, beaucoup ont à leur tour quitté l'étalon-or. Dans l'après-guerre, les taux de change se sont donc mis à fluctuer et le dollar américain dont la parité avait été maintenue, s'est fort apprécié par rapport aux devises flottantes. Les pays européens ont alors souhaité retourner au système car ils étaient inquiets de l'attrait du dollar — alors seule devise convertible en or —, mais cette tentative a échoué.

Dans les années 30', la hausse de l'or était due au rôle monétaire de l'or. En effet, quand le président Roosevelt sortit le dollar de sa parité de 20,67 avec l'or pour rétablir la compétitivité de l'économie américaine, le Congrès, en 1934, fixa la nouvelle parité à 35 dollars et dévalua ainsi le dollar de 40 % en un an (HARMSTON, 1998).

En 1944, vers la fin de la Seconde Guerre mondiale, une conférence eut lieu pour rétablir le système monétaire international. Les accords de Bretton Woods y virent le jour. Ils remplacèrent le système d'étalon-or et le principe reposait sur une parité fixe des devises avec

le dollar, lui-même ancré à l'or aux prix de 35 \$ l'once. Vingt-sept ans plus tard, en 1971, les États-Unis abandonnèrent leur parité à l'or et mirent donc fin au rôle officiel de l'or dans le système monétaire international (Fonds FMOQ, 2006 ; CHENG et al. 2010).

2.4. La période de devise flottante

Vers la fin des années 70', les craintes géopolitiques causées par l'invasion de l'Afghanistan par l'Union soviétique ainsi que la révolution islamique en Iran contribuèrent à la hausse record de l'or à 850 \$/oz en 1980. L'année suivante, l'or chuta pour ensuite se remettre à grimper de 67 % sur la période de 1982 à 1983, à une époque où l'économie, le marché des actions et l'inflation faisaient moins bonne figure (LAWRENCE, 2003).

Durant la majeure partie de la présidence d'Alan Greenspan à la Réserve fédérale américaine, de 1986 à 2006, le prix de l'or évolua dans un couloir relativement stable entre 350 et 450 dollars. Néanmoins, l'or connut une tendance nettement baissière jusqu'à la fin des années 90' en raison de la hausse de l'offre provenant de la nouvelle production minière et du renforcement des ventes d'or des banques centrales (HARMSTON, 1998). En effet, de 1987 à 1997, l'offre d'or passa de 2.370 à 4.254 tonnes¹ (source : Gold Fields Mineral Services [GFMS²]). Par ailleurs, de 1996 à 2000, il était plus attractif d'investir dans les nouvelles technologies et l'internet que dans la relique barbare. Sur cette période d'exubérance de l'économie américaine, le dollar s'est apprécié et l'once d'or chuta jusqu'au niveau de 254 dollars plus atteint depuis 1979.

Ensuite, ce dollar fort couplé à l'éclatement de la bulle technologique a inévitablement ralenti l'économie américaine. Les attentats terroristes de 2001 et la guerre en Irak qui s'en suivit firent émerger des craintes déflationnistes et un attrait de l'or comme valeur refuge. De plus, la baisse des taux court terme de la Fed, passant de 6 % à 1 %, impliqua un taux d'intérêt réel négatif vu l'inflation de 1,5 % de l'époque et par conséquent, une dépréciation du dollar (Fonds FMOQ, 2006). Ces changements de politique offrirent un couloir propice à l'or pour la période suivante...

¹ Cf. section 3.1 pour les détails de la décomposition de l'offre.

² Le GFMS est un des leaders mondial du conseil et de la recherche sur les métaux précieux. Il appartient au groupe Thomson Reuters

2.5. La hausse de 2006 à 2011

Sur la période s'étalant de 2006 à 2011, l'or a entamé une hausse impressionnante, atteignant même les 1900 dollars en 2011 en venant de 400 dollars six ans plus tôt. Il s'agit du rallye le plus important de l'histoire du marché de l'or et lors duquel la volatilité des cours était plus faible qu'en 1980 (SHAFIEE et TOPAL, 2010, p. 180).

Selon Shafiee et Topal (2010), l'or a été stimulé par la baisse de la production minière. Celle-ci s'est progressivement réduite suite à la hausse du coût de la production, d'une baisse de l'exploration et de la difficulté de trouver des investissements. En outre, selon la Commerzbank (2015), les débuts de la hausse provenaient en particulier de la demande croissante émanant de l'industrie du bijou en Asie et de la dépréciation du dollar américain contre d'autres devises. Par la suite, la grande crise économique et financière de 2008 et en conséquence, les dettes souveraines ont attiré une demande d'investissement en or substantielle, accélérée par l'introduction des ETFs sur l'or. En 2009, l'ensemble des banques centrales est devenu acheteur net d'or, ce qui n'était plus arrivé depuis 20 ans. Selon le World Gold Council [WGC] (2015), leader de la recherche et du développement de l'industrie réunissant les principaux producteurs d'or, ces achats sont destinés principalement au renforcement des réserves d'or de pays émergents comme la Chine, la Russie et l'Inde (cf. annexe XIb, L'évolution des stocks d'or des pays aux plus grandes réserves).

2.6. De 2011 à aujourd'hui

Depuis 2012, l'or a subi une tendance baissière engendrée par une baisse de la demande d'investissement liée en partie à la hausse des taux réels aux États-Unis et à l'anticipation d'une hausse des taux de la Fed¹. Cependant, cette baisse profite à l'Asie dont la demande d'or physique est élastique au prix et devrait donc fournir un soutien au cours de l'or. Enfin, les raisons de la chute récente des cours de l'or est sujette à discussion puisque les points de vue émanant d'analystes divergent : baisse de la demande des pays émergents (Mackintosh, 2015, 20 juillet), pression macroéconomique liée au dollar (Pourquoi le prix de l'or chute, 2015, 20 juillet).

¹ La Fed ou Réserve fédérale américaine est la banque centrale des États-Unis.

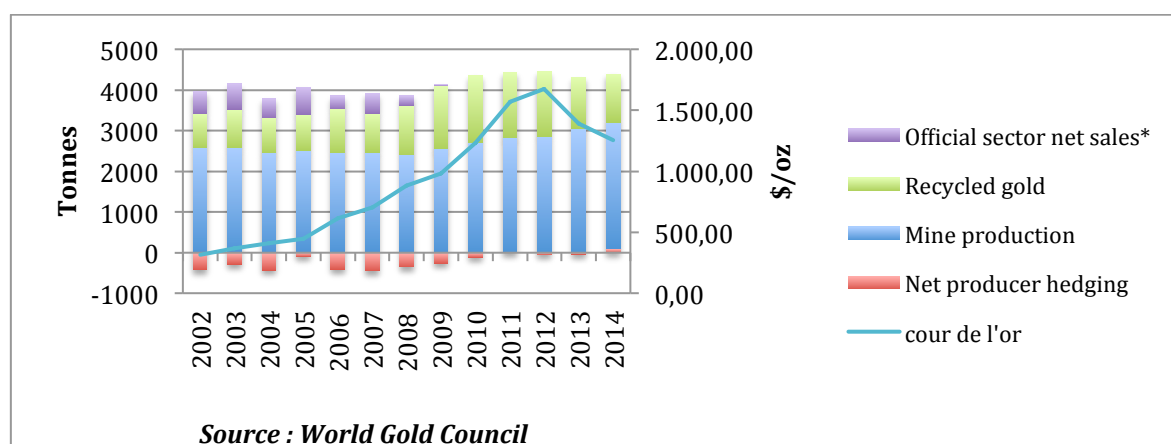
3. LES FONDAMENTAUX DU MARCHÉ DE L'OR

3.1. L'offre

Fin 2014, la quantité totale d'or à la surface de la Terre était estimée à 183.600 tonnes (WGC). Cette quantité est approximative car une partie de l'or n'a pas été retrouvée — œuvres et objets cachés ou perdus en mer — et une autre se trouve dans des satellites et engins spatiaux abandonnés dans l'espace (P. DROGNE, Interview de juillet 2014). En outre, comme l'or ne s'altère pas, tout l'or extrait depuis sa découverte doit exister quelque part. Parmi ce stock d'or, en 2013, 49 % se trouvait sous forme de bijoux, 20 % sous forme d'épargne, 17 % dans les réserves officielles, 12 % se trouve dans les technologies et le restant est ailleurs (source : WGC). Le total des stocks à la surface vaut approximativement 7.500 milliards de dollars en 2014, ce qui est élevé, mais pas non plus démesuré comparé au PIB annuel de la Chine (10.360 milliards de dollars).

Par ailleurs, on constate sur le graphique ci-dessous que l'offre d'or des dernières années s'élève à 4000 tonnes en moyenne (cf. annexe XIc. pour un tableau de données chiffrées). Ainsi, cette quantité est insignifiante (2,4 % du stock total) par rapport au stock d'or extrait depuis l'origine des temps. Nous reviendrons plus tard sur cette caractéristique propre au marché de l'or car elle explique la moindre sensibilité des cours à la production (cf. 5.1 de la PARTIE II.).

Figure 2 — Évolution et répartition des sources de l'offre d'or (en tonnes) de 2002 à 2014



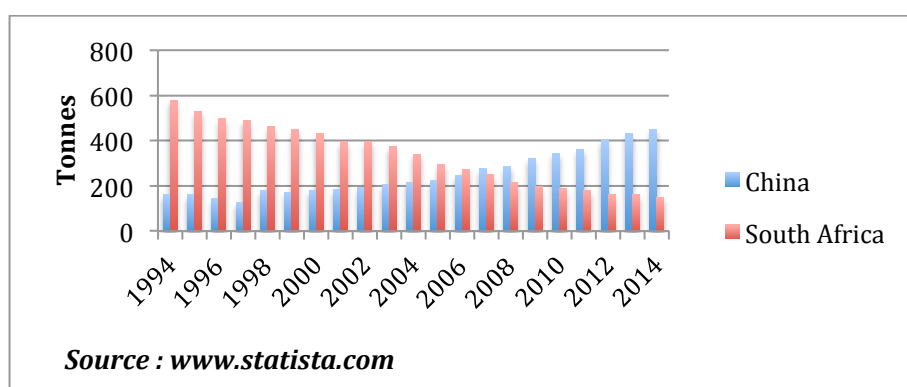
Bien que l'offre d'or, comme le montre le graphique ci-dessus, soit principalement soutenue par la production minière, d'autres éléments y contribuent comme le recyclage des objets en or, les ventes nettes des institutions officielles du secteur et une partie résiduelle provenant des opérations de couverture des producteurs.

Le graphique ci-dessus nous montre que l'offre est relativement stable entre 2002 et 2014. Toutefois, de 2008 à 2011, en période de crise des subprimes suivies par les crises des dettes souveraines en zone euro, on observe que la hausse du cours de l'or s'est accompagnée de l'augmentation du recyclage de l'or, et d'une diminution des ventes nettes des réserves officielles.

3.1.1. La production minière

En 2014, la production minière s'élevait à 3.114 tonnes soit 71 % de l'offre annuelle. Cette composante de l'offre est en légère hausse depuis la crise de 2008. On remarque l'importance de la production actuelle dans les pays émergents, principalement dans l'Est de l'Asie qui produit 21 % de l'or mondial en 2014 alors que les deux producteurs historiques, l'Amérique du Nord et l'Afrique ne produiront respectivement que 15 % et 19 % de l'or mondial la même année (WGC, 2014). Pourtant, en 2002, l'Afrique du Sud était encore le premier producteur minier, suivi par les États-Unis alors que la Chine et la Russie n'étaient que les 4^e et 5^e producteurs. Ce glissement d'Ouest en Est de la production est d'autant plus intéressant qu'il est récent. C'est en 2006, comme on le voit ci-dessous, que la Chine, en dépassant l'Afrique du Sud, devint le plus grand producteur d'or mondial et en 2013 que la Russie dépassa les États-Unis pour devenir le deuxième producteur (cf. annexe XIId.). En 2014, avec 450 tonnes, la production d'or en Chine représentait 14 % de la production mondiale, mais il semblerait que celle-ci n'intègre pas le marché international car la Chine absorbe toute sa production domestique (MACLEOD, 2013).

Figure 3 — Évolution de la production minière en Afrique du Sud et en Chine



3.1.2. Le recyclage de l'or

Comme on le voit sur la Figure 2, le recyclage de l'or est une source significative de l'offre d'or avec 1.175 tonnes soit 27 % de l'offre globale en 2014. Il augmenta entre 2007 et 2011 accompagnant la hausse du prix de l'or et replongea légèrement ces quatre dernières années

(GFMS, 2014). Le recyclage comprend tout l'or récupéré sur des produits électroniques en fin de vie ou sur des objets de valeur et il est effectué par des entreprises de recyclage de matériaux, par exemple Umicore, cotée à la bourse de Bruxelles.

Selon une étude récente (Boston Consulting Group [BCG], 2015) le recyclage de l'or, grâce à la prolifération des appareils électroniques (ordinateurs, téléphones portables), a un grand avenir devant lui. En revanche, ce même rapport signale qu'à court terme, cette source d'offre est très sensible au prix de l'or et aux chocs économiques. Par exemple, il est relativement sensible aux économies du Moyen-Orient et de l'Inde qui possèdent des quantités de bijoux pouvant être refondus en cas de stress économique – à la suite d'une mauvaise récolte — (TULLY et LUCEY, 2005). Ainsi, lors de la Crise asiatique de 1997, le recyclage a bondi de 19 % tout comme en 2008 où l'impact était encore plus prononcé avec un bond du recyclage de 25 % (BCG, 2015).

3.1.3. Couverture nette des producteurs

Une partie résiduelle de l'offre d'or, qui toutefois n'est pas considérable provient du « *net producer-hedging* ». Il mesure l'impact sur le marché du physique, des opérations de couverture des producteurs contre une baisse des prix du métal. Ces opérations comprennent les ventes d'or à terme, les emprunts et les positions d'option. Par ce mécanisme, elles accélèrent les ventes d'or sur le marché puisqu'elles libèrent une partie des stocks d'or en réserve. Toutefois, à long terme cette source ne génère pas de stock net supplémentaire car l'offre d'or diminue dès lors que les positions couvertes sont clôturées. Généralement, comme on le voit sur la Figure 2, le *de-hedging* a lieu lors d'une hausse (jusqu'en 2011) alors que le *producer-hedging* a lieu en période de baisse du prix.

3.1.4. Les ventes nettes des banques centrales et des institutions officielles du secteur.

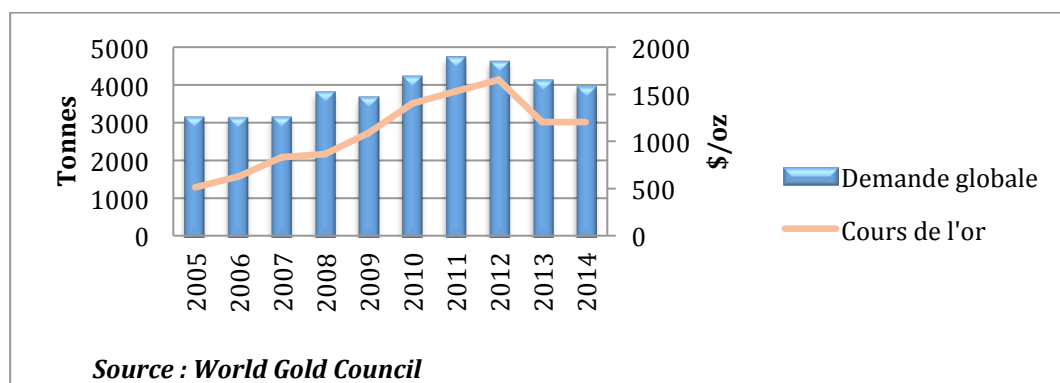
Les banques centrales des gouvernements et quelques institutions supranationales comme la Banque Centrale européenne [BCE], le Fonds Monétaire international [FMI] la *Bank for International Settlements* [BIS] sont des acteurs importants du secteur. Ils ont un pouvoir considérable sur les fondamentaux du marché car ils ont la capacité de bouleverser l'offre en libérant de grandes quantités d'or. En 2014, leurs réserves cumulées s'élevaient à 31.957,5 t, soit 18 % du stock d'or total. Selon le WGC, au dernier quadrimestre de 2014, les États-Unis, l'Allemagne et la France détenaient chacun plus de 60 % de leurs réserves de change en or. De plus, les importantes réserves d'or des États-Unis estimées à 8.133 tonnes en 2014, représentent deux fois la production totale de la même année. Bien qu'ils aient réduit leurs réserves d'or de plus de 60 % pendant la crise US des années 1970 (SHAFIEE et TOPAL, 2010), ce stock constitue encore le plus important parmi ceux des banques centrales.

Le WGC calcule les flux d'achats et de ventes d'or de ces institutions ainsi que la quantité d'or dans les réserves de chacune. Ces ventes nettes étaient positives durant les vingt années précédant 2011. Alors qu'elles s'élevaient encore à 484 tonnes en 2007, elles se sont mises à diminuer pour atteindre 44 tonnes en 2009 et enfin entamer une période d'achats nets depuis 2010.

3.2. La demande

Suite à l'abandon des accords de Bretton Woods au début des années 70', l'or a perdu son rôle monétaire, mais est resté un actif prisé. Outre la valeur d'investissement de l'or, sa beauté et ses propriétés physiques en font un élément prisé dans la bijouterie et dans l'électronique. Comme on peut le voir sur le graphique ci-dessous, la demande globale a accompagné la hausse du cours de l'or et a connu une nette baisse depuis 2011 (cf. annexe XIa, Évolution de la demande d'or physique par secteur).

Figure 4 — Évolution de la demande et du cours de l'or de 2005 à 2014



En 2013, la demande totale était de 4.150 tonnes dont 55 % provenait du secteur de la bijouterie, 23 % de l'investissement, 12 % des achats nets des banques centrales et moins de 10 % de l'industrie technologique. Parmi les plus grands consommateurs (cf. annexe I), on retrouve la Chine et l'Inde au sommet dont les demandes respectives de 1384 et 974,8 t valent plus de la moitié de la demande annuelle mondiale à elles deux (OGIER, AMBLER & TEOW, 2013).

3.2.1. La bijouterie

La bijouterie a toujours été un élément dominant de la demande en or. Prisés à la fois pour leur valeur et pour leur beauté, les bijoux en or jouissent d'un statut universel constant. Entre 2010 et 2014, la bijouterie représentait 45 % de la demande mondiale en or avec l'Inde et la Chine comme principaux consommateurs. Selon le WGC, l'appétit de ces marchés pour la bijouterie est dû au rôle social joué par l'or dont la demande bondit lors d'événements culturels tels qu'en

Inde lors de la saison des mariages. Par ailleurs, l'accès plus restreint aux marchés financiers dans ces pays confère un plus grand statut de réserve de valeur à l'or : en Asie, les bijoux en or sont considérés comme des véhicules de transmission de patrimoine entre générations (P. DROGNE, Interview de juillet 2014). Nous en reparlerons à la Section 5.3.1. de la revue de littérature qui étudiera l'influence de cette demande sur le prix de l'or.

Si la demande en Asie est déjà élevée, selon le WGC, la hausse du revenu disponible des populations asiatiques ainsi que la croissance démographique offrent de belles perspectives au marché des bijoux dans le futur.

3.2.2. *L'or comme investissement*

L'or est connu comme un outil de diversification et de préservation du capital. Ainsi, la composante « investissement » de la demande en or dérive de son attractivité auprès des investisseurs institutionnels et privés à travers le monde. À l'heure actuelle, cette demande représente moins d'un tiers de la demande globale en or et consiste en acquisition directe de pièces et lingots, mais aussi en possession indirecte par des Exchange Traded Funds [ETFs] et des produits dérivés. Si cette composante de la demande paraît si faible (seulement 23 % de la demande totale) par rapport à la demande de bijoux, cela s'explique par les chiffres du WGC qui ne reflètent que la quantité nette de physique (lingots, pièces, médailles et encours physique des ETFs) alors que des volumes d'échange considérables ont lieu au travers des marchés d'or « papier » dont les volumes surclassent ceux effectivement échangés physiquement (A. ASH, interview de juin 2015).

3.2.2.1. Parenthèse sur le marché de l'or « papier »

Le marché de l'or « papier » est une expression que de nombreux professionnels utilisent pour parler du marché des produits dérivés, options et contrats sur or, négociés sur les marchés organisés ou *OTC* (les marchés de gré à gré). Le volume des transactions qui y ont lieu est énorme par rapport aux échanges d'or physique. En moyenne, 643 tonnes d'or étaient compensées quotidiennement au LBMA à Londres, un marché principalement d'institutionnel, soit un peu plus de 20 % de la production minière annuelle. Par ailleurs, sur l'un des plus gros marchés de contrats sur l'or, le Comex de New York, 40.000 futures sont échangés en moyenne quotidiennement¹, soit 124 tonnes d'or par jour¹. Cependant très peu, parfois même aucun or physique n'y change de propriétaire, ce qui explique pourquoi on parle d'échange « papier ».

¹ Source : CME group

Par opposition à l'or physique, l'or « papier » fait référence à l'échange de titres de créances sur de l'or détenu par des institutions émettrices. Ces titres, contrairement à l'or possédé en main propre, sont donc soumis à des risques de contreparties. Les professionnels aiment de rappeler qu'en cas de crise financière, l'or « papier » ne vaudra pas plus qu'une simple monnaie fiduciaire car les quantités échangées sur le marché de l'or « papier » sont telles qu'en cas de panique, peu d'investisseurs arriveront à prendre possession de leur métal.

3.2.3. Les achats nets des banques centrales et des officiels du secteur

Précédemment, nous avons vu que les ventes nettes des institutions entraient dans l'offre. Les achats nets des institutions officielles, elles sont prises en compte non pas dans l'offre, mais bien dans la demande d'or. Ces dernières années, les politiques des banques centrales en matière de stock d'or ont changé. La tendance a été au ralentissement des ventes et à l'achat massif dans les pays émergents (Amérique latine, Moyen-Orient, et Asie). Depuis 2010, les banques centrales sont devenues acheteuses nettes d'or² avec une part croissante de la demande passant de 2 % en 2010 à 9 % en 2012. En 2014, les achats nets des banques centrales s'élevaient à 477,2 t.

Note : Nous discuterons plus en profondeur de ces acteurs et de l'influence qu'ils ont sur le marché de l'or dans la Partie II du travail.

3.2.4. La demande des industries technologiques

En 2014, 10 % de la demande totale dérivait de l'industrie technologique. Celle-ci lui trouve des applications dans l'électronique, notamment les communications et les technologies de l'information (TULLY et LUCEY, 2005, p. 3), dans l'industrie spatiale et les piles à combustible. L'or est prisé par rapport à d'autres métaux pour sa bonne conductivité électrique, thermique et sa bonne résistance à la corrosion. De plus, ses propriétés catalytiques lui confèrent de la valeur d'une part dans l'industrie automobile où il devient une alternative viable à d'autres matériaux (dans les filtres à particules), mais aussi dans l'industrie chimique. En outre, son excellente biocompatibilité lui donne une importance cruciale dans l'industrie dentaire ainsi que dans les transplantations cardiaques (TULLY et LUCEY, 2005, p.3). Selon les prévisions du WGC, l'or

¹ Les contrats de futures du Comex sont des engagements d'achats/ventes de 100 onces d'or.

² Le World Gold Council, calcule le solde de tous les achats brut et les ventes brutes d'or des banques centrales à travers le monde pour définir si la tendance est à l'achat ou la vente.

trouvera encore de nombreuses applications industrielles dans les années à venir, en attestent le nombre de brevets (liés aux nanotechnologies) déposés.

4. LES VEHICULES D'INVESTISSEMENT DANS L'OR

Comme on l'a vu précédemment, 20 % de l'or extrait se retrouve dans l'épargne et sert d'investissement. Bien qu'il soit une partie plus faible que la bijouterie, les spécialistes s'accordent pour dire que c'est la partie qui influence le prix de l'or à court terme, notamment quand il s'agit d'or négocié par des institutionnels sur les marchés dits d'or « papier » comme le COMEX (A. ASH, interview de juin 2015 ; P. DROGNE, interview de juillet 2014). Il convient donc, avant de se plonger dans l'étude des facteurs d'influence du cours de l'or, de faire un bref inventaire des options à disposition des investisseurs pour s'exposer au marché de l'or. Nous verrons qu'ils ont le choix entre : (i) l'achat direct d'or (ii) l'acquisition de compte en or (iii) les ETFs (iv) les produits dérivés (v) les actions des producteurs d'or et enfin (vi) les fonds communs de placement.

4.1. L'achat direct de pièces, lingots et médailles

Il s'agit de la manière la plus traditionnelle d'acquérir de l'or. Dans certains pays, notamment en Suisse et au Canada, il est possible d'acquérir directement l'or sous forme de lingots auprès des banques. Autrement, de nombreux courtiers et plateformes spécialisés proposent leurs services d'achat ou de vente de lingots ou pièces d'or (exemple : BullionVault, CPoR). Sous cette forme, l'or peut soit être stocké dans un coffre fort personnel, soit être gardé dans les coffres sécurisés d'une banque ou d'une institution intermédiaire. Parmi les inconvénients, citons les frais de stockage et d'assurance et la lourdeur transactionnelle inhérente au physique. Les lingots « *Good Delivery* » gardés par le LBMA pèsent 400 onces, soit 12,5 kg pour une valeur de 450.000 dollars au taux spot moyen de juin 2015. Les lingots de 1 kg sont également très populaires et comportent une très faible prime. La taille des pièces s'étend du 10^e d'once à deux onces. Elles sont très facilement négociables et ont un côté sentimental pour de nombreux citoyens tel la pièce dite *Napoléon* ou la *Léopold*, souvenir d'une époque historique (l'Union latine de 1865).

4.2. Les comptes en or

Il existe trois types de comptes en or : les comptes en or alloués, les comptes non-alloués et les plans d'accumulation. Les comptes alloués sont des coffres fort surveillés moyennant des frais de service. Ils sont un des moyens les plus sûrs de posséder de l'or car chaque dépôt est numéroté et seul le dépositaire a le droit de louer ou vendre l'or. Au contraire, les comptes non-

alloués permettent aux banques de prêter l'or. Dans ce cas, les dépositaires se confrontent au risque d'insolvabilité de la banque détentrice de lingots, mais en contrepartie, évitent les frais de stockage. Toutefois, ces comptes ne sont accessibles qu'aux gros investisseurs car seules les quantités de plus de 1000 onces y sont acceptées. Enfin, les plans d'accumulation consistent en comptes d'épargne dont la spécificité provient du fait que les revenus d'intérêts sont investis en or. L'avantage étant que les achats d'or ne sont pas soumis à une prime et que l'or est récupérable sous forme physique en cas de fermeture du compte.

4.3. Les ETFs

Les ETFs sur l'or (*Exchange Traded Funds*) ou fonds indiciels cotés sont des produits financiers garantis par de l'or physique, cotés sur des marchés boursiers et vendus sous forme d'actions. Les ETFs reposent sur le principe de la gestion passive et visent à répliquer le plus fidèlement possible les performances d'un indice boursier ou dans ce cas-ci, d'un métal, en affichant un *Tracking Error* aussi faible que possible¹ (ETF, 2009). Le premier ETFs officiel sur l'or fut lancé en mars 2003 sur le marché boursier australien, il s'agissait du Gold Bullion Securities. Par la suite, le WGC a soutenu la création d'autres ETFs afin de stimuler la demande d'or. Pari tenu, puisqu'en 2011, les avoirs combinés des plus gros ETFs sur l'or s'élevaient à 2.113 tonnes d'or, et 1.211 tonnes pour le SPDR Gold Shares² à lui tout seul. Cet instrument qui est sans doute l'une des plus récentes innovations financières est venu bouleverser les fondamentaux de la construction traditionnelle d'un portefeuille. En effet, l'ETF est un moyen facile et bon marché de s'exposer à l'or, sans les inconvénients de stockage de l'or physique et d'autre part les droits d'entrée élevés des fonds de placement classiques.

4.4. Les produits dérivés

Les dérivés de l'or comme les contrats à terme, les futures ou les options sont négociés sur différents marchés organisés et de gré à gré à travers le monde. Aux États-Unis, les futures sur l'or sont échangés principalement sur le COMEX, une division du Chicago Mercantiles Exchange (Groupe CME) depuis 2008. En Chine, le marché principal des futures est le Shanghai Future Exchange créé en 2008. À l'origine, les contrats futures servaient principalement aux producteurs car il leur permettait de garantir un certain profit en se couvrant

¹ Le Tracking Error est la différence entre le cours des actifs sous-jacents et le cours de l'ETF. Il mesure la qualité de la réplication du sous-jacent.

² Le SPDR Gold shares est le plus gros ETF sur l'or au monde, ses avoirs sont toutefois descendus à 704 tonnes en mai 2015.

contre une baisse du prix de l'or dans le futur. Les futures sont des transactions à terme standardisées, dont la date, le prix, la date de livraison ainsi que la quantité et la qualité de l'or est spécifiée. Toutefois, les investisseurs qui souhaitent s'exposer à l'or sans en prendre livraison peuvent revendre leur contrat avant la date de livraison, et en racheter un autre dont la date d'expiration est plus lointaine selon le principe du « roulement » de position. De même, les options sur l'or permettent également aux producteurs de couvrir leurs profits, mais comme pour les futures, ils répondent également à la demande des spéculateurs souhaitant s'exposer à l'or.

4.5. Les actions des entreprises minières

Pour s'exposer au marché de l'or, il est également possible d'acquérir des parts dans les entreprises minières. Les actions minières sont généralement positivement corrélées au prix de l'or. Théoriquement, un investissement dans une entreprise minière offre un potentiel de gains supplémentaires par rapport à l'achat direct d'or. Ce type d'investissement permet de profiter d'un effet de levier¹ propre au secteur minier ainsi que de la croissance de l'entreprise à long terme. Toutefois, ce n'est pas toujours le cas car d'autres facteurs exogènes peuvent affecter la santé financière d'une entreprise minière tels que les risques environnementaux (inondations), la capacité de financement, le management de l'entreprise, les risques politiques (nationalisation de la mine), le vol ou la corruption (WYATT, 2015).

4.6. Les Fonds communs de placement ou *mutual funds*

La prise de participation dans un fonds commun de placement (FCP) or permet également de s'exposer au marché de l'or sans les contraintes liées à la livraison et au stockage de celui-ci. En outre, elle offre une possibilité de diversification puisque ces fonds détiennent des participations dans différentes entreprises d'exploitation ou de distribution d'or. De plus, ils permettent aux investisseurs de profiter de l'expertise de professionnels de l'industrie qui lui évite de devoir sélectionner elle-même les entreprises minières. Toutefois et contrairement aux ETFs, l'accès aux FCPs est sujet à plus de risques de gestion, des frais de gestion et des droits de souscription.

¹ Théoriquement, vu les coûts de production élevés du secteur minier, la croissance des résultats et donc de leurs cours de bourses varient de manière très sensible à toute hausse du sous-jacent.

5. CONCLUSION

Cette première partie consiste en une approche préliminaire indispensable du marché qui nous permettra dans un second temps d'étudier les facteurs d'influence du prix de l'or.

Nous avons commencé par un rapide descriptif des caractéristiques principales de l'or en tant que matière première et comme actif financier, ce qui nous a montré que le prix de l'or évolue sans interruption sur différentes places financières à travers le monde et que son marché est très liquide. Ensuite, la revue des grandes lignes historiques du marché de l'or nous rappelle qu'il avait d'abord un rôle monétaire dans le système financier international. Dans un second temps, il devient après la rupture des accords de Bretton Woods, sensible aux tensions géopolitiques et à la conjoncture économique. Dernièrement, la hausse de l'or fut stimulée par les achats des banques centrales et l'introduction d'un nouvel instrument d'investissement en or (l'ETF). Par après, nous avons analysé les fondamentaux du marché de l'or ; la production et la demande physique semblent avoir gagné de l'importance dans les pays asiatiques au point qu'on puisse parler d'un déplacement du marché de l'or d'Ouest en Est. Enfin, nous avons dressé un inventaire des véhicules d'investissement dans l'or, ce qui nous a permis de cerner l'avantage des ETFs qui facilitent l'accès au métal et les désavantages des autres qui à l'exception du physique limitent l'accès aux investisseurs institutionnels.

Cette partie introductive nous interpella car elle démontre la multitude des sources de demande propre au métal jaune. Cela suggère la présence d'investisseurs et d'acheteurs à objectifs bien distincts qui prélude de la complexité d'interprétation des mouvements des cours de l'or depuis tout temps. Par ailleurs, les changements sur les fondamentaux du marché nous invitent dans la prochaine partie (PARTIE II) à étudier quels éléments ont affecté le prix de l'or au cours des trente dernières années et à adapter ces recherches à des données plus récentes (PARTIE III).

PARTIE II : Revue de littérature

Note : L'annexe II résume les résultats statistiques des principaux auteurs que nous avons réunis en un seul tableau.

1. INTRODUCTION

Dans la partie précédente, nous avons découvert les fondamentaux du marché de l'or, notamment l'offre et la demande, ce qui constituait un préliminaire à l'approche des facteurs potentiellement capables d'influencer le marché. Rappelons que nous y avons déjà évoqué la possibilité que les achats et ventes des banques centrales, ou l'émergence des achats d'or en Asie aient eu une influence sur le marché...

Dans cette partie, nous étudierons ces différents éléments un par un ainsi qu'une série d'autres facteurs au travers d'une revue de littérature qui nous apprendra leur influence respective depuis 1980. Nous commencerons par analyser l'influence du risque systémique et la capacité de diversification de l'or en étudiant le lien entre les cours de l'or et le marché des actions. Nous nous intéresserons ensuite aux déterminants historiquement liés à l'économie américaine et interconnectés par les politiques monétaires : les devises, les taux d'intérêt et l'inflation. Ultérieurement, nous aborderons l'impact de la finance comportementale ainsi que l'hypothèse d'efficience du marché de l'or, ce qui nous amènera à discuter de la présence d'un *momentum* sur le marché.

Comme nous le verrons, contrairement à d'autres actifs qui sont évalués selon la méthode des *cash flows* actualisés, l'or n'a pas de prix « naturel » qu'une méthodologie d'évaluation rigoureuse puisse justifier (MOZES et COOKS, 2013). Par conséquent, les analystes de marché se focalisent souvent sur les déterminants de la demande et des déficits de production pour évaluer le prix de l'or. Nous nous sommes donc intéressés, avant de clôturer cette deuxième partie du mémoire, à la littérature qui traite de l'influence de l'offre et de la demande physique sur le prix de l'or. Ce point nous apprendra si les déterminants de la demande physique sont aussi ceux qui stimulent le prix de l'or.

2. L'OR ET LE MARCHÉ D'ACTIONS

Du point de vue d'un investisseur, l'or est un actif d'investissement complémentaire par rapport aux actions. Les deux se complètent relativement bien au sein d'un portefeuille car l'or a la particularité, comme le montrent plusieurs études (cf. annexe II), d'avoir une corrélation très faible parfois même négative avec le marché des actions. Une caractéristique typique des métaux rares dont la valeur dépend des propriétés physiques intrinsèques du métal et non des perspectives de profits d'une entreprise sous-jacente — comme c'est le cas pour les actions et les autres titres de dettes —. Par conséquent, les forces économiques qui déterminent le prix de l'or sont souvent opposées à celles qui déterminent d'autres actifs.

2.1. La corrélation de l'or et la capacité de diversification :

La corrélation faible ou négative est très recherchée des investisseurs rationnels au sens de Markowitz¹ qui cherchent à réduire le risque diversifiable de leur portefeuille. En effet, plus la corrélation est faible ou même négative entre deux actifs, mieux elle réduit le risque du portefeuille. Théoriquement, si les rendements entre l'or et les actions sont corrélés négativement, la diversification devrait permettre d'éliminer le risque du portefeuille (SMITH, 2002, p. 2). La corrélation de l'or avec le marché peut-être mesurée par l'estimation du coefficient beta. Ce dernier mesure alors la sensibilité de l'or — dans un portefeuille diversifié — par rapport aux fluctuations du marché. Autrement dit, ce coefficient tient compte du risque de marché (aussi appelé risque systématique) encouru par un actif dans un portefeuille bien diversifié, où le risque diversifiable a été réduit à zéro (DISPAS et BOUDGHENE, 2011).

Le beta mensuel de l'or par rapport au S&P500 est estimé dans une étude (GHOSH, 2004) pour analyser son effet sur la demande en or. Cette étude montre que la demande est inversement liée aux variations successives du beta de l'or entre deux périodes. Ces résultats sont cohérents avec l'hypothèse de départ puisque la capacité de diversification de l'or, c'est-à-dire de réduire le risque du portefeuille, est inversement liée à la valeur du beta.

Denbow (2001), le co-manager du fonds US² « Precious Metals and Minerals » rappelle que les fonds en or gagnèrent respectivement 20 % et 64 % en 2001 et 2002 alors que le S&P 500

¹ Selon le modèle de Markowitz, « un portefeuille est efficient lorsqu'aucun autre actif ou portefeuille d'actifs n'offre un rendement attendu supérieur pour le même niveau de risque ou un risque attendu plus faible pour le même niveau de rendement attendu ». (DISPAS ET BOUDGHENE, 2011, p. 80)

² Dans la suite du travail, nous utiliserons l'abréviation US pour faire référence à l'adjectif américain. Par exemple, nous écrirons « l'inflation US » plutôt que « l'inflation américaine ».

subissait de lourdes pertes (-35 % de mars 2000 à septembre 2001). Il conseille à ceux qui veulent un actif non corrélé aux autres classes d'actifs d'investir dans un fonds de métaux précieux. Cependant, la Commerzbank (2014) rappelle que l'or peut aussi fortement diminuer les rendements d'un portefeuille en période de hausse des marchés d'actions : du début des années 1980 à la moitié des années 90', l'once d'or est passée de 800 \$ à 300 \$ alors que sur la même période, le Dow Jones, l'indice vedette américain, atteignit les 11.000 points en venant de 1000.

Koutsoyiannis (1983) émet l'hypothèse, vu la corrélation négative de l'or avec le rendement des actions que les agents effectuent des ajustements de portefeuille de telle sorte que quand le marché des actions est haussier (baissier), les spéculateurs tendent à s'orienter vers le marché des actions (de l'or) et à vendre de l'or (des actions) pour ajuster le portefeuille face à l'anticipation d'un gain en capital. Cependant vu la faible corrélation négative observée, il déclare que la substituabilité entre l'or et le marché des actions est faible.

Harmston (1998), montre que de 1968 à 1996 les rendements de l'or, étaient corrélés négativement avec le rendement des actions, des T-bill US et des obligations d'État long terme. À partir de ce constat, il montre que l'or aurait eu un rôle de couverture dans un portefeuille multiactif. Il analyse le rendement ajusté au risque d'un portefeuille après l'inclusion d'or. Son analyse reprend la moyenne des rendements et du risque (mesuré par la volatilité) du portefeuille acquis et revendu aléatoirement entre 1968 à 1996. Il montre que passer d'un portefeuille 100 % actions à un portefeuille 75 % actions et 25 % or augmente le rendement moyen tout en diminuant significativement le risque, ce qui est une conséquence de la corrélation négative entre ces actifs.

Trois années plus tard, une étude empirique de Smith (2001, p. 15) sur un échantillon de données de 1991 à 2001 montre que la corrélation court terme entre l'or libellé en dollar et les indices d'actions US (six indices d'actions US dont le Dow Jones le S&P 500 et le NASDAQ) est petite ou négative et pour certaines périodes, cette corrélation est différente, mais sans significativité statistique. En outre, il analyse la relation long terme entre l'or et les actions US et dans une autre étude, en 2002 entre l'or et les actions hors US. Selon son analyse de cointégration, il n'apparaît aucune relation d'équilibre long terme avec l'or, seule la relation à court terme est significative.

Lawrence (2003) montre que les rendements de l'or sur la période de 1975 à 2001 sont moins corrélés aux marchés des actions et des obligations que le sont les rendements d'autres matières premières comme le zinc, l'aluminium ou le pétrole.

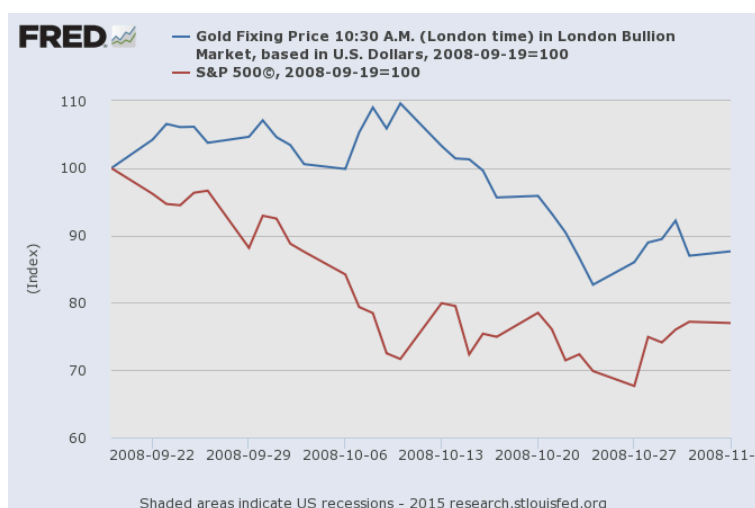
Selon les résultats d'une étude de Draper, Hillier et Faff (2006), il apparaît que l'or a une corrélation négative plus importante en période de rendement négatif et de volatilité forte des marchés des actions. Ce constat de Draper, Hillier et Faff (2006) soutient l'existence d'une influence des crises et du stress sur le marché de l'or si nous admettons qu'une période de rendement négatif couplé à une volatilité forte des marchés est typique d'une situation de crise économique. Enfin, tout comme Harmston (1998), ils conseillent d'inclure de l'or dans un portefeuille pour améliorer la performance notamment dans une stratégie passive d'achat, sans mouvement d'achat et de vente sur une même année. Tully et Lucey (2005) confirment qu'un portefeuille contenant de l'or constitue un portefeuille d'actifs faiblement corrélés entre eux. On se souvient des événements catastrophiques du 11 septembre 2001 ; ce jour-là, le prix de l'or fixé à Londres l'après-midi grimpa de 5,6 % alors que l'indice vedette de Wall Street, le Dow Jones, perdit 7,1 % à sa réouverture le lundi suivant. À la suite de l'effondrement de l'entreprise énergétique Enron en décembre 2001, le prix de l'or grimpa de 12 %. Selon Smith (2002), une incertitude grimpante associée à un événement politique ou une élévation du risque financier ont pour conséquence une chute des actions et la hausse des prix de l'or.

Christie-David et al. (2000, p. 418) adoptent une tout autre approche. Ils étudient l'effet de nombreuses annonces macroéconomiques sur le prix des futures sur l'or et les taux d'intérêt. L'échantillon de données s'étend de 1992 à 1995 avec une fréquence d'échantillonnage de 15 minutes. Ils montrent que les composantes inattendues des communiqués de presse d'indicateurs macroéconomiques ont un grand effet sur les contrats futurs de taux d'intérêt alors que leur effet est moindre sur les rendements de l'or. Ces résultats sont intéressants car ils soutiennent l'hypothèse selon laquelle l'or réagit différemment que d'autres actifs : « *The return dynamic prevailing in the metal futures markets differs from that present in the interest rate markets [...] Fund managers should be cognizant of this.* » (CHRISTIE-DAVID et al. 2000, p. 418).

Enfin, comme le montre la Figure 5, il est important de noter que paradoxalement aux croyances populaires, il peut exister un co-mouvement entre l'or et les actions, notamment à cause des exigences d'appels de marge des contrats à terme sur les actions. Comme l'explique Patrick Drogné, lors d'une interview de juillet 2014, la quantité de produits dérivés sur action peut engendrer des appels de marge conséquents en cas de chute du marché, obligeant les

investisseurs à dégager des liquidités, notamment en vendant leur or. Ce phénomène explique peut-être pourquoi les corrélations (or-action) notamment en période de baisse des marchés peuvent être faiblement négatives et parfois même positives.

Figure 5 — Chute du marché d'action accompagnée d'une chute des cours de l'or à la suite de la faillite de Lehman Brothers en septembre 2008



Par ailleurs, les périodes de hausse des marchés, soutenus notamment par les environnements de taux d'intérêt réels bas sont également propice aux cours de l'or ce qui peut également expliquer leurs co-mouvements (A. Ash, interview de juin 2015).

2.2. Crises économiques, instabilité politique et risque systémique

L'or au cours de son histoire a toujours été considéré comme une matière première unique pour sa propriété de conservation de la valeur, particulièrement en période de troubles. Depuis les événements récents de la crise économique de 2008, on a vu les cours de l'or atteindre des niveaux historiques et il est alors tentant de se pencher sur l'influence de ce type de contingences. Aujourd'hui, les spécialistes du marché de l'or, les journaux actuels et les nombreux commentateurs du marché s'accordent à dire que l'or est une valeur refuge et que sa demande est influencée par le risque de perte extrême (ou risque systémique). Notre objectif sera d'approfondir cette intuition populaire à la lumière de la littérature.

2.2.1. Définition

Avant de parler de l'influence des crises et de l'instabilité politique sur le marché de l'or, il nous faut d'abord définir ces deux concepts. Selon le Larousse (en ligne) : les crises économiques ont pour origine les crises agricoles, les crises industrielles ou les crises financières. Selon le même dictionnaire, les crises financières se caractérisent par un déséquilibre entre la sphère réelle des biens et des services et la sphère financière de

l'économie. D'après Investopedia (en ligne) dont le point de vue est plus pragmatique ; les crises financières sont des situations où la valeur des institutions financières ou des actifs chute rapidement. Elles sont souvent associées à un mouvement de panique ou de course vers les banques d'où les investisseurs vendent leurs actifs et retirent l'argent de leur épargne car ils s'attendent à ce que la valeur de ces actifs chute s'ils restent dans l'institution financière.

L'instabilité politique consiste — selon le dictionnaire Larousse — en une période trouble politique dans un pays qui mène généralement à une détérioration de la situation économique de ce pays. Alesina, Ozler, Roubini et al. (1996, p. 191) quant à eux définissent l'instabilité politique comme la propension d'un gouvernement à se démanteler.

2.2.2. *La valeur refuge de l'or*

selon Abken (1980), le faible taux de croissance de la production confère à l'or un caractère rare qui en fait une réserve de valeur intemporelle. Il rappelle que les stocks d'or ne peuvent croître qu'aux taux de production annuelle, contrairement aux monnaies fiduciaires, dont la quantité peut-être étendue au gré des politiques publiques. Abken, en 1980 discute de l'or par analogie à une peinture de Rembrandt. Les deux sont effectivement des actifs rares qui conservent leur valeur à travers le temps et l'espace. Ensuite, en mettant en évidence les caractéristiques qui les différencient, Abken met en évidence ce qui confère à l'or un rôle unique. L'or contrairement à une peinture de Rembrandt, est très liquide ; sa divisibilité, son acceptabilité, son homogénéité, sa transportabilité et sa solidité le rendent plus facile à commercialiser. En cas d'effondrement d'un système monétaire ou d'occupation d'un pays par un ennemi, les propriétés citées ci-dessus auront plus d'importance que la simple valeur de conversion de l'or en une monnaie fiduciaire (HARMSTON, 1998). Une faible quantité d'or permet généralement d'acheter des produits volumineux, ce qui permet lors de chaos d'emporter une grande quantité de valeur avec soi (ABKEN, 1980). La viabilité de cet argument dépend toutefois du contexte puisque s'il est possible lors de chaos de fuir de force avec de l'or, ce n'est pas toujours le cas en temps de paix, notamment en Europe où il faut déclarer toutes sommes, titres et valeurs lors d'une entrée/sortie du territoire de la Communauté avec plus de 10.000 €¹.

Ainsi, selon Abken (1980) la demande du métal est stimulée par un besoin de préserver la richesse et tend à augmenter en période de troubles. Entre 1979 et 1980, lors de la crise au

¹ Règlement (CE) n°1889/2005 du Parlement européen et du Conseil

Moyen-Orient, selon les journaux de l'époque, les mouvements de hausse du métal étaient dus à la demande croissante d'or du Moyen-Orient.

Harmston (1998), rappelle que les périodes de turbulences sont inévitables et difficiles à prévoir même dans les économies importantes comme l'Allemagne et la France. Ces pays ont connu des périodes de tourmente de leurs institutions financières qui se sont accompagnées d'inflation massive. Rappelons la période d'hyperinflation de la République de Weimar entre 1921 et 1924, où l'or comme la plupart des matières premières avait une importance considérable car l'économie était basée sur le troc.

De nombreuses études montrent qu'en période de crise, alors que le marché des actions chute, le prix de l'or grimpe. Lors d'un événement économique incertain, une attention plus forte est portée à la capacité de valeur refuge de l'or : le métal rassure les gens car il est tangible, il permet de se couvrir de l'inflation, et contrairement aux autres classes d'actifs, il n'est pas exposé aux dettes ni à la solvabilité d'une contrepartie (SMITH, 2001 ; ASH, 2015).

Par ailleurs, si les investisseurs, pour diversifier leur portefeuille, investissent sur différentes zones géographiques, en cas de crise financière globale, cela ne suffit pas car un effet de contagion oriente généralement les marchés dans une même direction. Dans ces circonstances, quand les investisseurs tentent de liquider les positions en actions pour acquérir des obligations (FORBES et RIGOBON, 2002) ou de l'or, on parle de « fuite vers la qualité » ou *flight-to-quality* en anglais.

Spieler, en 1967, parlait déjà de l'or comme un actif de couverture contre les instabilités politiques. De même, Koutsoyiannis (1983) expliquait que les tensions politiques qui augmentent la probabilité d'un conflit à l'échelle internationale ou menacent l'offre d'énergie, notamment le pétrole tendent à stimuler la demande en or.

2.2.3. *Évidences empiriques de la littérature*

Les marchés d'actions sont de bons indicateurs des perspectives de revenus des entreprises, des taux d'intérêt et tendent à anticiper les cycles économiques (DISPAS et BOUDGHENE, 2011). Ils sont donc sensibles aux crises économiques et aux tensions géopolitiques qui nuisent aux perspectives de profit des entreprises. Ainsi, la corrélation négative de l'or par rapport au marché d'actions lors de crises atteste indirectement d'une influence des crises sur le cours de l'or. Toutefois, deux études nous ont marqués en ce qu'elles sont parvenues, soit en utilisant des données à haute fréquence, soit en construisant un indice, à prouver l'effet de certaines

crises ou tensions géopolitiques sur le cours de l'or. Ces méthodes sont statistiquement plus complexes à mettre en œuvre car elles exigent un arbitrage de leurs auteurs qui doivent choisir quels événements considérer et quel moment considérer comme début de la crise, notamment en échantillonnage à très haute fréquence (*intraday*).

Cai, Cheung et al. (2001) utilisent des données à très haute fréquence (5 minutes) entre 1995 et 1997 pour montrer les événements qui ont eu le plus d'influence sur les rendements de l'or. Parmi ceux-ci, on trouve la crise financière asiatique de 1997 ainsi que les tensions politiques en Afrique du Sud (cf. annexe III).

Koutsoyiannis (1983) démontre que l'ajout d'un index reprenant les majeures tensions internationales sur la période étudiée, notamment l'invasion soviétique en Afghanistan (1979), la crise polonaise (1980) et la guerre entre l'Iran et l'Irak (1980), améliore significativement son modèle d'explication du cours de l'or. Il en découle que des facteurs géopolitiques exercent également une influence forte sur le prix de l'or.

2.3. Conclusion.

On a vu que les rendements de l'or avaient une corrélation faible, voire même négative, notamment en période de stress, avec le rendement des actions. Il est alors tentant de conclure que l'or est un investissement idéal en portefeuille pour ses propriétés de diversification. Il faut toutefois garder à l'esprit, comme le souligne la Commerzbank (2014), que si l'or permet de se protéger d'une chute du marché des actions, il peut aussi fortement diminuer les rendements d'un portefeuille en période de hausse des marchés des actions. De plus, sur le court terme, il peut exister des co-mouvements entre l'or et le marché d'actions car les investisseurs se servent du métal pour libérer des liquidités, notamment pour satisfaire aux appels de marges. Par conséquent, la détention d'or dans un portefeuille semble nécessiter une gestion assez active et non un simple *buy and hold* surtout si cette détention s'avère être une part significative du portefeuille. Enfin, le caractère de valeur refuge de l'or se reflète dans les réactions de son cours en période de crises, comme l'attestent deux études en particulier (KOUTSOYIANNIS, 1983 ; et CAI, CHEUNG ET AL. 2001).

3. FACTEURS D'INFLUENCE LIES A L'ECONOMIE AMERICAINE

Depuis toujours, l'inflation US, les taux d'intérêt US et la valeur du dollar ont une relation importante avec l'or. De plus, ces trois variables sont interconnectées¹ et intimement liées aux politiques monétaires américaines. Comme l'expliquait Koutsoyiannis en 1983 : « *Historically, the price of gold is universally quoted in US dollars. American dollars form a substantial part of international liquidity. Crude oil is traded in US dollars.[...] The volume of the US international trade and the size of capital movements as a result of changing interest rates have world-wide repercussion.* » (KOUTSOYIANNIS, 1983, p. 570).

Cependant, vu le succès que l'or connaît dans les pays émergents et la croissance de ces économies dans le commerce international, il est probable que ce lien à l'économie américaine soit historique et ne sera plus nécessairement un élément dominant dans l'équation futur.

3.1. L'influence de l'inflation

L'or ou la « relique barbare » dont parlait Keynes en référence à la valeur intrinsèque du métal est souvent considéré par les analystes comme un bon *hedge* contre l'inflation. Cet atout lui vaut une attention particulière des investisseurs et des économistes de notre époque qui aujourd'hui encore étudient son rôle protecteur en terme de pouvoir d'achat. Nous allons passer en revue la littérature sur le sujet afin de déterminer s'il a bien été une « réserve de valeur » — de l'anglais *store of value* — au cours de l'histoire.

3.1.1. Évidence empirique de la littérature

Dans son étude de 1983, Koutsoyiannis avait trouvé une relation significativement positive entre l'inflation US et l'or. D'après lui, les investisseurs tendent à augmenter leur demande d'or lorsque le pouvoir d'achat des devises nationales est érodé par l'inflation.

Abken (1980), étudie l'effet de l'inflation anticipée sur le prix de l'or. Selon sa théorie, lors d'un déficit public financé par de la création monétaire, le marché prévoit une croissance du taux d'inflation à long terme. Par cette anticipation, une prime est incluse dans les taux d'intérêt nominaux et le nouvel équilibre long terme de l'or, au moment de l'anticipation, adopte un taux de croissance équivalant au nouveau taux de l'inflation. Comme on anticipe une plus-value sur l'or dont le rendement est supérieur à la monnaie, il s'ensuit une hausse de la demande en or.

¹ Par exemple, les taux d'intérêt et l'inflation ont un impact considérable sur l'attractivité du dollar et également un impact sur les dépenses de consommation en or.

Cet effet de taux de rendement relatif est responsable de la sensibilité du prix spot de l'or aux changements d'anticipation de l'inflation (ABKEN, 1980). Toutefois, contrairement à ce que la théorie d'Abken suggère, l'étude de Christie-David (2000) ainsi que celle d'Harmston (1998) montrent que la partie inattendue des communiqués de presse concernant le déficit fédéral des États-Unis n'a qu'un effet faiblement significatif sur l'or.

Christie-David et al. (2000) examinent l'incorporation des informations macroéconomiques mensuelles dans le *prix des futures* de l'or en période d'inflation faible et stable, entre 1992 et 1995. Ils démontrent que la composante inattendue des annonces périodiques (calculée en soustrayant la valeur réelle de la variable par la composante attendue) du *Consumer Price Index (CPI)*, du *Producer Price Index (PPI)* et de la *Capacity Utilization* ont une influence considérable sur le prix de l'or. Ces résultats soutiennent l'hypothèse selon laquelle le marché des futures sur or est sensible aux surprises concernant l'inflation. En effet, le CPI mesure les prix d'un panier complet de biens et de services et mesure donc l'inflation du côté de la demande. Le *Capacity Utilization* mesure quant à lui l'inflation du côté de l'offre puisqu'il estime la capacité et la disponibilité des ressources manufacturières. Enfin, le PPI qui est un indice du prix de gros facturé par les producteurs et un bon indicateur précurseur du CPI, a également un pouvoir explicatif sur le prix de l'or (CHRISTIE-DAVID et al., 2000, 415). Lawrence (2003) dont l'étude reprend des données de 1975 à 2001, quant à lui, ne trouve pas de corrélation significative entre les rendements des prix *spot réels* de l'or et les variations de l'inflation. Les résultats semblent diverger en fonction des périodes d'études et des méthodes de comparaison.

Blose et Laurence (2010) sur un échantillon de données de 1988 à 2008 contredisent Christie-David et al.. Ils montrent que la composante inattendue de l'inflation n'affecte pas le prix *spot* de l'or. L'explication rationnelle de cette contradiction vient du fait que Christie-David et al. (2000) s'intéressaient aux prix des futures de l'or alors que Blose et Laurence s'intéressent aux prix *spot*. En effet, les surprises d'inflation n'impactent pas ou peut le prix *spot* de l'or car en affectant les taux sans risque, ils augmentent le coût de portage (*carrying cost*) de l'or et annulent tout profit spéculatif d'un investissement en or sur la période (BLOSE et LAURENCE, 2010). Les prix des contrats de futures quant à eux s'apprécieront car ils incluent la prime de portage dans leurs prix. De plus, les achats de futures sur or, grâce aux appels de marge, requièrent moins de *cash* au moment de la transaction et comportent donc un moindre coût d'opportunité que l'achat d'or au spot (BLOSE et LAURENCE, 2010).

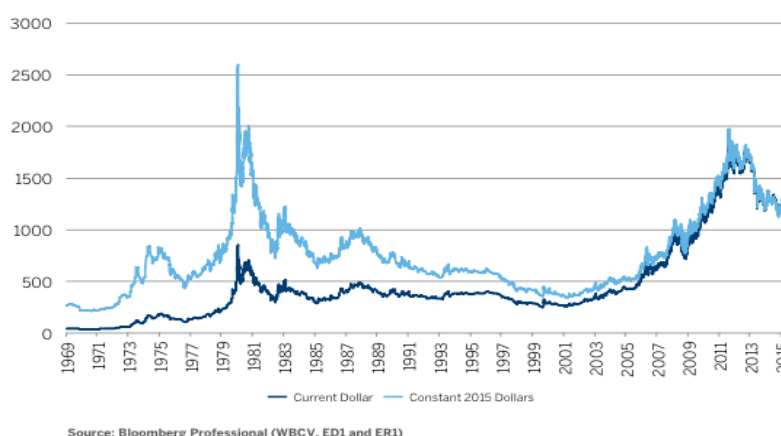
D'après Ghosh et al. (2004, p. 20), les investisseurs tendent à garder moins d'or en période de faible inflation. Leur étude montre que les variables décalées de l'inflation US à trois et six mois ont une influence significative sur le prix *spot* de l'or, ce qu'ils expliquent par les hausses court terme de la demande en or des investisseurs pour se couvrir contre l'inflation. Par ailleurs, d'après une analyse de cointégration, une relation long terme est trouvée entre l'or et l'inflation US.

Sjaastad (2008) contrairement à la plupart des études et contrairement à la sienne de 1996 démontre statistiquement que sur la période de 1991 à 2004, les CPI des économies principales — Europe, États-Unis, Japon — avaient une influence légèrement négative sur le prix de l'or. Enfin, plus récemment Shafiee et Topal (2010) nous montrent qu'entre 1969 et 2008 la corrélation entre l'inflation et l'or était positive, mais faible (9 % de corrélation moyenne).

3.1.2. L'or comme réserve de valeur

Pour pouvoir considérer un actif comme une réserve de valeur, il faut qu'il maintienne la parité de son taux de change avec les biens et services au cours du temps, ou du moins, que son prix espéré atteigne des niveaux de parité de taux historique.

Figure 6 — Évolution du prix de l'or en dollar courant et en dollar de 2015 entre 1969 et 2015



Remarque: D'après le graphique ci-dessus, on remarque que le prix record de l'or atteint en 2011, de 1.921 \$/oz, est un record absolu, en valeur nominale, mais que le record de l'or en valeur réelle remonte à l'année 1980, quand le prix de l'once n'avait pourtant atteint que 850 \$ en valeur nominale, mais 2.600 \$ en valeur du dollar de 2015, soit plus que le record absolu de 2011.

Selon Harmston (1998), l'or a maintenu son pouvoir d'achat pendant 2500 ans car selon ses estimations, une once d'or qui permettait d'acheter 350 tranches de pain en 500 av. J.-C. permet

d'acheter la même quantité de pain à notre époque (en 1998). Cette illustration montre que malgré les fluctuations de son cours, l'or est systématiquement revenu à sa parité du pouvoir d'achat historique avec les matières premières et les produits intermédiaires.

De 1880 à 1997, l'or a relativement bien maintenu sa parité du pouvoir d'achat historique avec les matières premières en Angleterre, en France, en Allemagne et au Japon (cf. annexe IV). Ainsi l'or a eu tendance à maintenir sa parité du pouvoir d'achat sur le long terme et à revenir à sa parité historique (HARMSTON, 1998). Cependant, il est important de souligner qu'au cours de l'histoire, l'or n'a pas toujours maintenu sa parité du pouvoir d'achat. Par exemple, lors des deux grandes guerres mondiales ainsi que pendant la guerre du Golfe (1990) le prix des matières premières plus utiles aux efforts de guerre s'est élevé plus rapidement que l'or (HARMSTON, 1998). De plus, les cas d'inflation extrêmes, comme ceux connus en Allemagne au début des années 30', rendirent la valeur monétaire de l'or insignifiante car l'économie était basée essentiellement sur le troc de « biens de nécessité ».

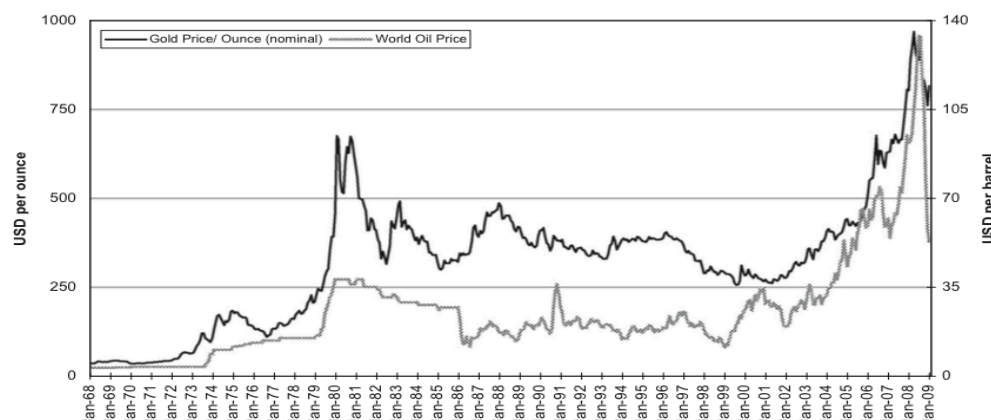
Comme nous l'avions conclu précédemment (cf. section 2.3, PARTIE II.), les caractéristiques de l'or (valeur refuge, réserve de valeur, soutien au rendement d'un portefeuille) dépendent des horizons d'observations. Si l'on peut conclure, d'après les études qui ont été faites que l'or maintient son pouvoir d'achat à long terme¹, ce n'est pas toujours le cas à court terme. Pour rappel, une acquisition d'or en 1982 avec revente 17 ans plus tard aurait valu une perte de 59 % en valeur réelle à un investisseur américain (GHOSH et al., 2004, p.3).

3.1.1. Le pétrole, un proxy de l'inflation

La Figure 7 semble présenter une certaine similitude entre le cours du pétrole et celui de l'or. Selon Koutsoyiannis (1983), le prix de l'or est influencé par celui du pétrole pour deux raisons : d'une part, le prix du pétrole influence les recettes des pays producteurs et par conséquent leur propension à acheter de l'or, d'autre part le prix du pétrole a un impact sur l'inflation des pays importateurs de pétrole qui influence leur demande d'or de couverture.

¹ GHOSH et al. (2004) comparent le prix de l'or en 1999 avec la valeur hypothétique qu'il devrait avoir pour maintenir la parité du pouvoir d'achat qu'il avait en 1895 et en concluent que l'or est un bon outil de couverture contre l'inflation sur cette période, c.-à-d. sur le long terme.

Figure 7 — Comparaison de l'évolution du prix nominal de l'or et du prix nominal du pétrole entre 1968 et 2008 (source : KITCO)



Selon les résultats de l'étude de Cai, Cheung et al. (2001) – sur des données de 1994 à 1997 — le prix du pétrole a une influence significative sur le prix de l'or. Tully et Lucey (2007), dans leur modèle — construit sur un échantillon de données de 1984 à 2003 — confirment, comme Toraman, Basarir et Bayramoglu (2011) que le pétrole a une influence significative sur le prix du métal, mais ils notent tous deux qu'elle est plus faible que celle de l'inflation.

Shafiee et Topal (2010) montrent qu'il existe une corrélation positive entre les prix du pétrole et de l'or : elle est de 85 % entre 1968 et 2009. Par ailleurs, le rapport de prix entre les deux matières premières est resté stable sur le long terme car une once d'or valait approximativement 11 barils de pétrole en 1968 et en 2008 (voir Figure 7). Les deux hausses extrêmes du pétrole : celle de la crise pétrolière causée par la révolution iranienne et la guerre entre l'Iran et l'Irak entre 1979 et 1980, et l'autre débutant en 2007 suite aux nouvelles sanctions contre les enrichissements d'uranium de l'Iran ont chacune été suivies par une hausse du prix de l'or (SHAFIEE et TOPAL, 2010).

Outre le fait que le prix du pétrole soit inclus dans le calcul de l'indice de l'inflation, il est de façon globale une composante majeure du coût de la vie de sorte que sa relation positive avec le prix de l'or soutient le caractère réserve de valeur du métal.

3.2. L'influence des taux d'intérêt

3.2.1. Le coût d'opportunité lié à la détention d'or et le coût de portage

Avant d'étudier la question de l'effet des taux d'intérêt sur l'or, il convient de rappeler que l'or comme la plupart des matières premières ne distribue ni dividendes ni intérêts. La détention d'or implique donc un coût d'opportunité qui s'élève lorsque les rendements des actifs à revenus fixes augmentent. Ces mouvements de taux poussent généralement les spéculateurs à

revoir leur proportion d'or en portefeuille de sorte qu'en cas de hausse des taux US, les investisseurs se tourneront vers le dollar et les produits taux fixes plus rémunérateurs.

Néanmoins, la baisse de type « investissement » en or liée à une hausse des taux d'intérêt peut-être mitigée par une hausse de la demande de consommation (bijoux, technologies). En effet, une hausse des taux peut présager d'un environnement économique favorable (hausse des revenus) qui stimule la demande d'or physique comme on verra dans la section 5.3 de la PARTIE II.

3.2.2. Évidences empiriques de la littérature

Koutsoyiannis sur sa période d'étude – de 1980 à 1981 —, montre que les rendements de l'or sont inversement liés aux mouvements des taux d'intérêt US, mais que cette relation est faible. D'après lui, comme l'or était très volatil sur cette période, les taux n'avaient qu'une influence secondaire puisque les plus-values potentielles sur l'or surpassaient le coût d'opportunité de sa détention. De plus, sur cette période les inquiétudes quant aux coûts d'opportunité étaient secondaires face à l'érosion du pouvoir d'achat qui avait lieu. Plus tard, Cai, Cheung et al. (2001) sur un échantillon de données à haute fréquence (5 min) entre 1994 à 1997 montrent que l'or est influencé par les variations de taux d'intérêt alors que sur des données quadrimestrielles — de 1975 à 2001 — Lawrence (2003) ne trouve pas de corrélation significative. Sharma et Prashar (2015) d'après une analyse « tornado » montrent que les taux d'intérêt (mesurés par le Libor) ont peu d'influence sur l'or.

Comme on peut le voir sur le graphique ci-dessous, depuis 2008, la Fed se force à maintenir les taux d'intérêt réels négatifs. Selon Norland (2015), ce phénomène reste relativement rare. Il note quatre autres périodes de l'histoire où ce fut le cas, généralement pour sortir l'économie d'une récession : de 1969 à 1970, de 1974 à 1977 de 1992 à 1993 et enfin de 2001 à 2004. Comme on peut le voir sur le graphique ci-dessous, lorsque la Fed maintient ses taux directeurs sous le taux d'inflation, l'or a tendance à grimper. Cette tendance persiste généralement jusqu'à ce que le marché anticipe une hausse des taux de la Fed ou un resserrement de la politique monétaire (NORLAND, 2015).

Figure 8 — Évolution du prix de l'or et des taux d'intérêt réels



Abdullah (2015) soutient cette hypothèse selon laquelle la valeur réelle de l'or – prix nominal de l'or ajusté à l'inflation — est inversement liée aux taux d'intérêt réels. Dans son étude – entre 1971 et 2013 —, il parvient à trouver un seuil significatif de taux d'intérêt réel à partir duquel le comportement de l'or varie. Il apparaît que l'or performe bien en période d'intérêts réels sous les 2 % et se renforce quand ces mêmes taux deviennent négatifs. À l'inverse, quand les taux d'intérêt réels dépassent les 2 %, les rendements de l'or baissent. Il définit ainsi le seuil des 2 % comme point d'équilibre ou de basculement. Ces résultats coïncident avec ceux du fonds d'investissement « Hinde Gold Fund » qui s'était penché sur la période de 1978 à 2014 et par le fonds d'investissement « U.S. Global Investors » sur la période de 1970-2010 (ABDULLAH, 2015, p. 299). Par ailleurs, ce modèle prédit le cours de l'or avec une corrélation de 93 % et prévoit une variation de rendement annualisé de l'or de 7 % pour chaque variation d'un point de pourcentage de l'écart entre les taux d'intérêt réels et le seuil (de 2 %).

3.2.2.1. Influence des politiques monétaires

D'après cette interdépendance de l'or, des taux d'intérêt et de l'inflation, on soupçonne l'influence que possède la Fed sur le cours de l'or. Cette dernière hypothèse est d'ailleurs soutenue en juillet 1993, par Wayne Angell, alors membre du conseil des gouverneurs de la Fed qui déclare ouvertement :

« The price of gold is pretty well determined by us [...] but the major impact on the price of gold is the opportunity cost of holding the U.S. dollar [...] we can hold the price of gold very easily ; all we have to do is to cause the opportunity cost in terms of interest rates and US Treasury bills, to make it unprofitable to own gold » (FOMC, 1993, pp. 40-41).

Outre la Fed, les politiques monétaires des autres zones monétaires devraient aussi influencer l'or. Par exemple, lorsque la conjoncture économique s'améliore et que les marchés signalent la possibilité d'une inflation prolongée, les banques centrales décident généralement de lever les taux d'intérêt, ce qui selon les hypothèses précédentes, devrait impliquer une baisse de la demande en or. Toutefois, il existe des contre-exemples de ce mécanisme, notamment en juillet 2011 quand la BCE leva les taux d'intérêt : comme l'Europe connaissait à l'époque un grand risque potentiel de crise de la dette, et que cette hausse des taux relevait la charge de la dette des pays sensibles comme la Grèce et le Portugal, la demande en or, comme valeur refuge a eu tendance à s'élever (TRADINGNRG, 2011).

3.2.3. *Le gold lease*

La littérature soutient également qu'un troisième effet renforce ou du moins explique la relation négative des taux d'intérêt ; le gold lease.

Le « *gold lease* » est né à la fois d'un besoin des banques détentrices d'or (les fameuses « *Bullion banks* ») d'obtenir une rémunération sur leurs stocks d'or et du besoin des producteurs de lisser leurs flux de cash flow (P. DROGNE, Interview de juillet 2014). Il permet aux banques de louer une partie de leurs réserves à des industriels du secteur, des bijoutiers et des producteurs contre une rémunération qui dépend du « *gold lease rate* » — le coût d'emprunt de l'or —. Ce lease rate est mesuré en unité d'or et équivaut à la différence entre le taux Libor US et le GOFO :

$$\text{Lease rate} = \text{LIBOR US} - \text{GOFO}$$

Le GOFO (*Gold Forward Offered Rate*) mesure la désirabilité de l'or sur le marché car il correspond au taux d'un emprunt de dollars garanti par un échange (prêt) d'or.

3.2.3.1. *Relation entre les gold leases rates et le prix de l'or*

Selon Ghosh et al. (2004, p. 20), les *gold leases rates* renforcent la relation négative des taux d'intérêt car en cas de hausse, le coût d'opportunité lié à l'or s'élève et le leasing d'or devient plus attractif pour les banques centrales. Par conséquent, cette plus grande quantité d'or *leasée* détend le marché et donc le prix. Par ailleurs, les mouvements d'emprunts (de demande) et de prêts (d'offre) d'or affectent les *leases rates* selon le principe de l'offre et de la demande de sorte que les *leases rates* sont bas quand il y a un excès de prêts disponibles sur le marché et inversement quand il est sous approvisionné (MARR-JOHNSON, 2002). Par contre, une saturation du marché spot de l'or n'implique pas nécessairement une saturation sur le marché du *gold*

lease et vice-versa. En effet comme nous allons l'illustrer ci-dessous, dans les années 90', alors que le marché spot était inondé d'or et que les prix chutaient — de 400 \$ en 1996 à 255 \$ en 1999 — il manquait de prêt par rapport à la quantité élevée d'emprunts et les *leases rates* se sont élevés dans un environnement de baisse des prix de l'or.

En effet, en 1990, en période de stabilité économique et de rendements élevés sur la plupart des classes d'actifs (actions, obligations) les banques centrales se sont mises à louer leurs réserves d'or stratégiques et même parfois à vendre de l'or, ce qui répandit une vision négative de l'or. Les producteurs d'or, pour se couvrir d'une baisse prochaine se sont mis à vendre leur production à terme et à procéder à des emprunts d'or pour assurer les livraisons sur les périodes intermédiaires, profitant du différentiel positif (le GOFO) entre le rendement des taux sur le dollar et du *lease rate*. Vers la fin des années 90', cette accumulation d'emprunts a entraîné la hausse des *leases rates* alors que l'once d'or était en baisse (MARR-JOHNSON, 2002). Après 2000, la situation s'est inversée ; un dollar moins rentable couplé à des *leases rates* élevés ont affaibli la demande d'emprunt et ramené un sentiment positif sur l'or ; les fonds et les producteurs se sont remis à acheter. Ainsi, les *leases rates* ont diminuée et l'or s'est apprécié. (MARR-JOHNSON, 2002)

3.3. L'influence des devises

Dans cette section, nous allons faire état des discussions de la littérature concernant l'hypothèse d'influence du mouvement des taux de change et en particulier du dollar sur l'or. Historiquement, comme on le verra ci-dessous, la relation entre le dollar et l'or fut négative (WGC, mars 2015), à tel point que de nombreux commentateurs de marchés aiment de simplifier l'explication du marché de l'or en ne se tenant qu'à cette relation négative avec le dollar. Une simplification contre laquelle cette étude tentera de remédier au vu des nombreux autres déterminants qui affectent le prix de l'or.

3.3.1. Preuves empiriques de la littérature

Abken (1980) qui est l'un des premiers à tenter d'expliquer le cours de l'or expliquait déjà que ce cours était fonction de la rivalité entre l'or et le dollar : « *The dollar price of gold is the relative price of gold in terms of dollars. The relative price depends on the demand for gold relative to dollars, which in turn depends on the relative anticipated rate of return on gold versus dollars.* » (ABKEN, 1980, p. 8) Autrement dit, selon lui, le prix de l'or dépend de son attractivité par rapport au dollar qui lui-même dépend de l'inflation et des taux d'intérêt.

Koutsoyiannis (1983) observe une relation forte et négative entre le dollar et l'or sur la période de 1980 à 1981. Douze ans plus tard, une étude (DOOLEY, ISARD ET TAYLOR, 1995) à données mensuelles — entre 1976 et 1990 — tente de prédire les variations de taux de change du dollar contre d'autres devises importantes (le yen, la livre, etc.) avec un modèle VAR (Vector Autoregressif). Celle-ci montre que la parité du dollar contre d'autres devises explique le cours de l'or. Ghosh et al. (2004, p. 21) étudient les rendements de l'or — entre 1976 et 1999 — et construisent également un modèle autorégressif (VAR). Ils trouvent aussi une relation négative entre le niveau du dollar — son taux de change contre les devises économiquement importantes du monde — et l'or.

D'après les travaux de Tully et Lucey (2007) — sur la période de 1984 à 2003 —, il apparaît que le dollar est la principale si pas la seule variable macroéconomique d'influence sur l'or. Selon eux, la dépréciation du dollar ainsi qu'un risque de dévaluation du dollar renforce la demande pour l'or qui est reconnu comme un actif d'investissement stable.

Selon Sjaastad (2008, p. 122), la relation entre le prix de l'or et le taux de change était dominée durant la majeure partie du siècle passé par les devises européennes, pour progressivement laisser place au dollar qui, à partir de 2004, commença à dominer le marché de l'or. Depuis lors, une appréciation ou une dépréciation réelle du dollar engendre un effet important sur le cours de l'or libellé en devises étrangères. Une explication possible à ce transfert d'influence, selon l'auteur, est due à l'interdiction pour les citoyens US de posséder de l'or (excepté sous forme de bijoux et d'ornement) de 1933 à 1975. Ainsi, les lingots d'or ne pouvaient pas faire partie du portefeuille des individus aux États-Unis pendant une longue période.

De cette même étude (SJAASTAD, 2008), il apparaît que les devises des pays producteurs d'or comme l'Australie, l'Afrique du Sud, ou la Russie n'ont pas de grand pouvoir sur le marché de l'or.

Pukthuanthong et Roll (2011), à partir de données journalières de 1971 à 2009 étudient les volatilités des données au moyen d'un modèle Garch et montrent ainsi que la valeur du dollar, de l'euro, du yen et de la livre comportent toute une relation négative, mais faible avec le prix de l'or libellé dans ces devises respectives. Pourtant selon la loi du prix unique (parité du pouvoir d'achat) énoncée par G. Cassel en 1916, si l'once d'or est fixée à un numéraire mondial, alors son prix libellé dans une autre devise devrait grimper si elle se déprécie. Cette intuition logique est contrariée par leurs résultats qui prouvent que le prix de l'or exprimé dans une devise peut être lié à une faiblesse de cette devise et sur la même période, une relation

similaire et de même signe peut exister entre le prix de l'or libellé dans une autre devise et la faiblesse de celle-ci. Leurs résultats s'opposent à ceux de Sjaastad (2008) selon lesquels un seul bloc monétaire dominerait la relation entre l'or et les taux de change.

Enfin, Toraman, Basarir et Bayramoglu (2011) apportent des preuves empiriques qui soutiennent les résultats de Tully et Lucey (2007) concernant la relation significativement négative et dominante entre les rendements du dollar et de l'or sur la période de 1992 et 2010 et de la faible significativité des autres variables.

Dernièrement, un rapport du WGC (mars 2015), en plus de confirmer la relation négative entre le dollar et l'or, montre que cette relation est asymétrique : les prix de l'or grimpent plus quand le dollar s'affaiblit qu'il ne descend quand le dollar se renforce.

3.3.2. Origine de la relation négative entre les taux de change et l'or

L'explication la plus intuitive à la relation négative entre l'or et les taux de change découle du fait que l'or est coté en dollar, de sorte que les mouvements de son taux de change se répercutent instantanément dans le prix du métal. Cependant, cette explication simpliste n'est pas la seule selon les auteurs.

D'autres expliquent que la relation négative provient d'un pari des investisseurs contre un dollar faible car l'or a une capacité de protéger contre l'inflation qu'une baisse du dollar implique. D'après Dooley, Isard et Taylor (1995), l'influence des taux de change sur l'or provient du fait que l'or est un actif « sans pays ». Ainsi, les changements de préférences d'investissement entre pays se reflètent systématiquement dans le cours de l'or. Par exemple, les investisseurs d'un pays « A » dont les prévisions économiques sont mauvaises risquent de se tourner vers l'or et les actifs des autres pays, s'ils les considèrent comme de pures alternatives. Dans ce cas, la devise du pays « A » à la suite des fuites de capitaux se déprécierait et l'or grimperait. En outre, Ghosh et al. (2004) expliquent la relation négative par la chute de la demande en or des investisseurs non US en cas de hausse du dollar car l'or devient plus cher en devise non US. De plus, comme nous l'avons vu, la demande actuelle n'est pas dominée par le marché américain... Cependant, si le marché de l'or était complètement dominé par des investisseurs de la zone dollar, la demande ne serait pas influencée par un mouvement du taux de change du dollar. Par ailleurs, comme la force du dollar est généralement mesurée par son taux de change pondéré à un panier de devises commercialement importantes, si l'on considère l'or comme une simple devise alternative, on comprend pourquoi l'or s'apprécie quand le dollar se déprécie contre les autres devises (O'CONNOR et LUCEY, 2012, p. 16). En outre, selon ce

raisonnement, la relation entre l'or libellé dans une autre devise (ex. la Livre sterling) et le taux de change pondéré de cette devise (la Livre) devrait également être négative.

Actuellement le dollar est toujours un facteur important du marché de l'or car il fait largement partie du marché international. Toutefois, sa part dans le marché international des changes est en baisse – de 61 % en 2000 à 55 % en 2015 —. Un rapport récent (WGC, mars 2015) explique que la relation traditionnellement négative du dollar avec l'or a changé lors de la dernière décennie et continuera sur cette lancée avec le déplacement de la demande d'Ouest en Est et le développement d'un système multidevise. En effet, la Chine qui est la 2^e plus grande économie mondiale verra probablement sa devise jouer un rôle plus important dans le futur de sorte qu'une hausse du dollar dans le futur ne sera plus nécessairement de mauvais augure pour l'or.

3.4. Conclusion

Dans ce chapitre, nous avons discuté de l'influence de l'inflation, des devises et des taux d'intérêt à la lumière de la littérature. Si l'influence de ces variables sur l'or est étudiée comme si chaque relation était isolable, nous sommes conscients que l'interdépendance de ces trois variables rend l'influence individuelle de chacune sur le métal difficile à quantifier.

La littérature nous apporte des résultats et points de vue différents sur les facteurs d'influence étudiée dans la présente section. En effet, les méthodologies, fréquences d'échantillonnage et périodes d'étude divergent. Cependant de façon générale, les travaux soutiennent une relation positive entre l'or et l'inflation ou l'or et le pétrole, une relation négative prononcée entre les devises — en particulier le dollar — et l'or et une relation négative, mais parfois faible entre l'or et les taux d'intérêt réels. Le métal jaune semble constituer une bonne réserve de valeur sur le long terme, un bon *hedge* contre la dépréciation des devises et sa relation négative aux taux d'intérêt réels rappelle qu'il existe un coût d'opportunité lié à la détention d'or.

Par ailleurs si le lien négatif entre l'or et le dollar était intense au cours des dix dernières années, il semble que les devises européennes dominaient la relation avant cette période (SJAASTAD, 2008), de sorte que la part décroissante du dollar dans le marché international ainsi que l'augmentation actuelle de l'influence des devises émergentes risquent à l'avenir de changer la devise dominante. Ces éléments témoignant d'une évolution sur le marché justifieraient que nous fassions une analyse statistique sur base de chiffres plus récents afin de vérifier si les relations entre l'or et ces variables liées à l'économie américaine tiennent toujours.

4. INEFFICIENCE DU MARCHÉ DE L'OR ET FINANCE COMPORTEMENTALE

4.1. L'influence des cours retardés

Certains auteurs ont vérifié si les cours passés de l'or pouvaient expliquer partiellement le prix actuel de l'or. Une telle anomalie des marchés signifierait que le marché ne soit pas efficient au sens faible, une hypothèse à laquelle la littérature s'est intéressée...

4.1.1. *L'efficiency des marchés*

Selon l'hypothèse d'efficiency des marchés de Fama (1970), les actifs sont toujours cotés à leur juste valeur théorique sur les marchés boursiers et aucun investisseur ne peut obtenir à long terme un meilleur rendement ajusté au risque que le marché. En d'autres mots, il serait impossible pour un investisseur de « battre le marché » sur le long terme car il existe des arbitrages et des agents économiques rationnels qui corrigent rapidement les anomalies de prix. Si sa théorie est reconnue par de nombreux économistes, elle est aussi controversée car sinon, comment expliquer les gains supérieurs d'investisseurs comme Warren Buffet qui a su battre le marché quasi annuellement sur 50 ans ? Rappelons que Fama distingue trois formes d'hypothèses : l'hypothèse faible, la semi-forte et la forte. Puisque nous nous intéressons au cours retardés de l'or, nous étudierons l'efficiency faible de marché selon laquelle il serait impossible de tirer profit d'une analyse technique/chartiste car l'historique des prix serait déjà reflété dans le prix *spot*.

4.1.2. *Évidences empiriques de la littérature*

Abken (1980) est un des premiers à étudier l'efficiency du marché de l'or. Au travers d'une régression linéaire dont le prix de l'or est pris comme variable dépendante et les valeurs décalées de l'or comme variable indépendante, il apparaît que les variations successives du prix de l'or ne sont effectivement pas corrélées entre elles. Abken suggère que les participants sur le marché réagissent rapidement et que le marché est efficient. Notons que sa période d'échantillonnage était mensuelle, et les retards considérés étaient d'un mois.

Koutsoyiannis (1983) quant à lui utilise une fréquence d'échantillonnage journalière entre 1980 et 1981 et obtient des résultats différents d'Abken (1980). D'après lui, les variables décalées de l'or ont un pouvoir explicatif sur le prix *spot* de l'or et le marché de l'or est donc inefficient au sens faible car toute l'information disponible n'est pas incorporée dans le prix. Selon l'auteur, ce phénomène est dû au fait que les investisseurs ne réagissent pas directement à toute l'information disponible pour un actif aussi volatil et contraignant puisqu'ils préfèrent s'assurer

que les changements des conditions soient de nature permanente (KOUTSOYIANNIS, 1983). Les résultats de Ghosh et al. (2004, p. 19) pourtant avec une fréquence d'échantillonnage mensuelle, vont aussi à l'encontre de l'hypothèse de faible efficience des marchés car ils montrent que les valeurs retardées de l'or, entre 1976 et 1999, ont une influence statistique sur le prix de l'or. Selon les auteurs, il se peut que cette prédictibilité à partir des valeurs retardées de l'or capture les mouvements des « spéculateurs chartistes ».

Pukthuanthong et Roll (2011) six ans plus tard confirment quant à eux – entre 1971 et 2009 — et avec un échantillon mensuel que les valeurs décalées des *taux de change* ont également un pouvoir explicatif sur le prix *spot* de l'or, ce qui suggère que le marché de l'or n'est pas de forme semi-forte — puisque toute l'information fondamentale et publique n'est pas immédiatement incorporée dans le prix — et qu'il est donc possible de générer un profit supérieur en se focalisant sur l'information disponible.

Enfin, Sjaastad (2008) comme Abken (1980), soutient l'hypothèse faible d'efficience et contrairement à Pukthuanthong et Roll (2011) soutient également l'hypothèse semi-forte sur le marché de l'or puisque les variables décalées (à trois jours) des taux d'intérêt et de l'or ne semblent pas expliquer le prix de l'or. Ses données sont journalières et s'étendent de 1991 à 2004.

4.2. Facteurs psychologiques affectant le prix de l'or

Bien que les résultats soient partagés, la littérature concernant l'efficience de marché semble suggérer que le marché de l'or comporte certaines anomalies, notamment un certain *momentum* court terme des cours. Dans la littérature, de nombreux auteurs qui se sont intéressés à ces anomalies ont tenté de prouver leur origine par la finance comportementale. En ce qui concerne le *momentum*, Loutaya (2008) expliquait que les investisseurs étaient pris par un biais de représentativité selon lequel ils interprètent mal l'information disponible et observent des tendances là où il n'y en a pas forcément.

En ce qui concerne le marché de l'or, nous avons vu (cf. section 3.2.2 de la PARTIE I.) que la part d'investissement de la demande équivaut à 30 % du marché. Cette part, bien qu'elle soit plus faible que la demande de consommation (bijoux et technologies) est celle qui influence le plus le prix *spot* sur le court terme (P. DROGNE, interview juillet 2014 ; A. ASH, interview juin 2015) et varie selon les prédictions des spéculateurs formés à partir de toute l'information disponible. En outre, de nombreux commentateurs des marchés rappellent qu'à notre époque, vu l'efficience des moyens de communication et des flux d'informations, l'influence

psychologique ne peut plus être négligée dans l'explication du prix. À ce titre, il est courant de voir des analystes de marché considérer certains niveaux de prix de l'or comme des barrières psychologiques. En effet selon Jonathan Butler (2015), analyste de la Mitsubishi Corporation international : « *The \$1,000 level should form an important technical and psychological support level – any downside breach of this is likely to stimulate buy orders from western 'paper' investors and Asian physical buyers alike.* » (LBMA, 2015, p. 6). Il semblerait en effet, selon une recherche de Shiller (2000), qu'en l'absence de consensus concernant les fondamentaux, comme pour l'or, les *traders* considèrent la valeur arrondie voisine comme un proxy de la valeur fondamentale.

4.2.1. Évidences empiriques de la littérature

Abken (1980) s'opposait aux propos d'analystes de son époque qui associaient souvent les mouvements de l'or pendant les crises économiques ou sociales à des réactions irrationnelles des foules perdant de vue les fondamentaux du marché. Lui affirme que sa théorie économique rationnelle suffit à expliquer les turbulences sur le marché.

Aggarwal et Lucey (2007) prouvent – sur un échantillon de données de 1980 à 2000 — que les barrières psychologiques des centaines (les niveaux de prix de 200 \$, 300 \$, 1100 \$, etc.) existent dans les prix quotidiens de l'or. Ils remarquent des mouvements anormaux de la variance de l'or aux alentours de ces valeurs à double zéro qui suggèrent qu'elles préoccupent les investisseurs. En période d'incertitude, l'estimation des investisseurs pris par un biais d'ancrage repose sur des chiffres aléatoires, comme ces barrières psychologiques qui reflètent la préférence irrationnelle des investisseurs pour les chiffres arrondis (KAHNEMAN, 2011).

Dieupart-Ruel, François et al. (2013), construisent un modèle de prédiction de l'or à partir de l'hypothèse de la présence de trois types d'agents différents sur le marché : (1) les agents rationnels informés (2) les agents irrationnels informés et (3) les agents non informés. Les premiers prennent en compte les fondamentaux du marché et reçoivent un signal « bruité » de la valeur future de l'or. Les seconds sont influencés par des biais cognitifs et perçoivent un signal bruité et biaisé de la valeur future de l'or. Enfin, les derniers estiment le prix de l'or en observant le marché ; ils ne reçoivent aucun signal et suivent les tendances qui résultent de l'action des autres. Par ailleurs, Dieupart-Ruel, François et al. (2013) expliquent que les estimations des agents irrationnels sont alimentées par deux types de biais cognitifs : le biais d'ancrages et le *safe value bias*. Le biais d'ancrage est un piège de la pensée selon lequel l'un se détache difficilement d'une idée de départ (KAHNEMAN, 2011). Il fausse l'estimation des agents irrationnels en les poussant à sur/sous-réagir aux prédictions des analystes et à

l'incertitude sur les marchés. Concrètement, l'ancrage consiste au départ à fixer une valeur subjective comme valeur centrale d'un intervalle de confiance qui empêche l'esprit de s'en détacher et à tenir compte des nouvelles informations (KAHNEMAN, 2011). Le « *safe value bias* » est un biais spécifique à l'or selon lequel l'investisseur est convaincu que l'or offre la plus haute sécurité en période de troubles économiques et de futur incertain. Le biais représente le jugement de l'investisseur face à l'incertitude dont découle la croyance que l'or est plus sûr que la monnaie en temps de crise. L'auteur mesure ce biais par l'indice de volatilité VIX — la moyenne des *puts* et des *calls* sur les options de l'indice S&P 500 — qui sert de proxy pour mesurer le stress sur le marché.

Sur leur période d'étude — de 2004 à 2012 — qui comprend la crise des *subprimes* et la crise des dettes souveraines, Dieupart-Ruel, François et al. (2013, p. 132) démontrent que le marché de l'or est expliqué majoritairement, par la présence d'investisseurs de type (2) *irrationnels informés* et influencés par le « *safe value bias* » (60 %). Ces résultats sont cohérents avec le point de vue universel selon lequel l'or est un actif apprécié en période de troubles financiers. Par ailleurs, le biais d'ancrage explique 12 % des cours sur la période. Enfin, une part plus faible du prix est expliquée par la présence d'investisseurs informés rationnels (10 %) et d'investisseurs non informés (18 %). Ce modèle prouve qu'il existe des agents biaisés et que la finance comportementale n'est pas à négliger dans l'analyse du prix de l'or.

Sur la période de 2000 à 2013, une étude (AGGARWAL, LUCEY et al., 2014) vérifie si les marchés à terme sont de bons prédictors biaisés des prix *spots* de l'or. Les résultats montrent que les marchés à terme de l'or sont biaisés, du moins sur des horizons long terme car ils réagissent de façon excessive et optimiste aux changements des prix spot de l'or. C'est-à-dire que les agents sous-réagissent aux mauvaises nouvelles et réagissent excessivement aux bonnes nouvelles. Ainsi, les erreurs de prévisions sont systématiques, significatives et ne sont pas expliquées par des facteurs économiques plausibles comme les flux des ETFs ou du risque de marché, mais bien par des facteurs comportementaux. Ils ajoutent que la tendance a tout de même basculé car dans les années 90', les prévisions étaient plus pessimistes que celles des années 2000.

4.3. Conclusion

Certains travaux exposés nous ont montré que les valeurs successives de l'or pouvaient être corrélées entre elles. Le pouvoir explicatif des valeurs passées de l'or indiquerait la présence

d'un *momentum* sur le marché de l'or qui caractériserait le marché d'inefficient au sens faible de la théorie de Fama (1970).

Bien que la littérature soit partagée sur le sujet, d'après le constat de certains auteurs concernant l'existence d'un *momentum* sur le marché, nous nous sommes intéressés à la littérature qui étudie la présence d'investisseurs irrationnels sur le marché de l'or. Celle-ci nous a fait découvrir qu'une part significative des décisions d'investissement et le prix de l'or sont influencés par des biais d'ordre psychologiques. La présence d'une composante psychologique dans les décisions d'investissement sur le marché de l'or explique sans doute le succès de l'or comme valeur refuge en période d'incertitude ou de crise. En outre, la présence d'un *momentum* suggère que l'enthousiasme des investisseurs s'autoalimente sur le marché et explique peut-être certaines périodes de hausses successives des cours, comme celles qui suivirent la crise de 2008. Nous ne manquerons pas d'analyser ce point dans l'analyse empirique (PARTIE III).

5. INFLUENCE DES FONDAMENTAUX DE « L'OFFRE ET LA DEMANDE » SUR LES COURS DE L'OR

Quand certains analystes des marchés de l'or, comme Bart Melek (LBMA, 2015) soutiennent leur opinion haussier du marché de l'or compte tenu du déficit futur de l'offre, de la hausse des coûts de production, de la demande de l'industrie et de la Chine, on se demande dans quelle mesure ces fondamentaux du marché influencent effectivement le prix de l'or et sur quel horizon... Alors que les chapitres précédents étudiaient l'influence de facteurs macroéconomiques sur les prix de l'or, celui-ci se focalise sur l'impact direct de l'offre et la demande sur le prix de l'or. Ainsi, il analysera l'influence de différentes sources de demande sur le prix de l'or, notamment les achats des officiels du secteur, les achats d'or des pays émergents et les investissements des institutionnels du marché de l'or « papier » en étudiant les *drivers* propres à chacun.

5.1. L'influence de la production sur le prix de l'or

Abken (1980) s'est intéressé à l'impact de l'offre et de la demande de l'industrie sur le prix de l'or. Si cette relation semble naturellement liée au prix d'un actif, ce n'est pas nécessairement le cas pour un métal rare comme l'or. Abken apporte un élément clé à l'étude de cette relation, il s'agit du rapport entre les flux de « l'offre et de la demande » par rapport à la quantité de stock disponible sur le marché. L'or a la particularité, contrairement à d'autres matières premières, d'être peu sensible aux variations des flux de consommation et de production sur le marché car

ces flux sont relativement faibles par rapport aux grandes quantités d'or détenues dans les banques centrales et dans l'épargne. D'autres métaux comme le cuivre auront un ratio « flux par rapport aux stocks » plus élevé que l'or car leur utilisation industrielle est dominante (ABKEN, 1980). En effet, leurs stocks disponibles sont plus faibles car la production est quasi entièrement destinée à l'industrie lourde. Ainsi, le prix du cuivre est plus sensible que l'or aux déficits « de l'offre et de la demande » engendrée par des événements affectant la production ou la consommation (ABKEN, 1980). Un événement affectant la production d'or tel qu'une pénurie minière pourra plus facilement être compensée sur le marché de l'or au vu des stocks d'or en surface. En 2014, selon les chiffres du WGC, les stocks d'or en surface équivalent à 59 années de production au taux actuel. En outre, en 2014, 80 % de la demande était satisfaite par la production minière et les 20 % restants en étaient indépendants car ils provenaient des réserves d'or en surface. Par ailleurs, les cycles de hausse de la demande sont généralement satisfaits par la vente d'objets en or contre du cash et donc par une hausse du recyclage (LAWRENCE, 2003).

Toutefois, il faut nuancer les propos d'Abken (1980) qui à son époque considérait la demande commerciale de l'or comme négligeable et sans influence. En effet, 26 ans plus tard, Hillier, Draper et Faff (2006) affirment que la quantité demandée dans l'industrie tend à affecter le prix d'équilibre de l'or car outre la quantité d'or exigée par la demande d'investissement et de bijoux, depuis lors, la demande industrielle de l'or a été stimulée, notamment par la démocratisation des téléphones portables et des ordinateurs vers la fin du siècle dernier.

5.1.1. Évidences empiriques de la littérature

Mozes et Cooks (2013) dans leur étude statistique étudient l'influence des variations quadrimestrielles de l'offre d'or — entre 1992 et 2012 —, et soutiennent les raisonnements exposés ci-dessus selon laquelle la production minière n'a pas d'influence significative sur le prix. Selon eux, l'influence de la production est atténuée car : « *central bank holdings and above-ground stocks provide virtual supply* » (MOZES et COOKS, 2013, p. 119).

Cependant, malgré le faible rapport flux/stock et la moindre sensibilité supposée du marché de l'or aux menaces de pénurie de l'offre, une étude de Cai Cheung et al. (2001) montre que les spéculateurs sur le marché sont quand même attentifs à la santé des fondamentaux de l'offre. Cette étude établie sur un échantillon à très haute fréquence et qui observe les volatilités des cours de l'or après diverses annonces macroéconomiques démontre que les tensions politiques en Afrique du Sud, deuxième producteur minier d'or au monde à l'époque, ont une influence notable sur le prix de l'or.

5.1.2. Discussion sur le déficit de la production

Comme on l'a vu, certains économistes ne craignent pas ou peu l'influence des pénuries minières sur les cours car selon eux, elles pourront toujours être compensées par les réserves d'or à la surface. Ce qu'ils oublient peut-être c'est qu'une chute long terme de la production risquerait quant à elle de développer un sentiment de manque ou de rareté sur le marché qui pourrait s'accompagner d'une contraction de l'offre (également celle provenant des réserves) et mettre une pression à la hausse sur les prix. À cet égard, il est intéressant de tenir compte du coût de la production. Au premier trimestre 2015, le coût de production d'or était de 1.060 USD en moyenne (GOLD FIELDS, 2015). Selon Chaize (2009), un prix d'or élevé est nécessaire pour maintenir un niveau de production minimum car si le prix descend sous le niveau du coût de production, les mines risquent de fermer et de nombreux projets miniers d'être abandonnés. Cette contraction de la production aurait pour conséquence de générer un mouvement de crainte des fondamentaux qui pourrait engendrer une contraction globale de l'offre et faire grimper le prix du métal jaune. En effet, même s'il s'agit plus au départ d'un facteur psychologique puisqu'on a vu que les stocks d'or en surface surclassent la production annuelle, avec un coût de production avoisinant le prix de l'once, l'or devient non-économique à extraire et les détenteurs deviendront moins enclins à liquider leurs réserves.

Chaize (2009) affirme que l'épuisement des mines d'or est responsable de la réduction de la production et que la hausse du métal ces dernières années est une conséquence du déficit chronique entre la production et la demande.

En outre, puisque la production est sensible au différentiel entre le prix de l'or et le coût de production, on aurait tendance à penser qu'une hausse du prix de l'or s'accompagne automatiquement d'une croissance de la production. Il apparaît que ce n'est pas souvent le cas car l'industrie des mines fait face à des difficultés telles que l'appréciation de leurs devises par rapport au dollar qui ont pour conséquence d'augmenter les coûts de production. Ensuite, un phénomène de plus en plus important est l'appauvrissement des anciens et des nouveaux gisements d'or (BLACKROCK, 2011). En Afrique du Sud par exemple l'or devient de plus en plus coûteux et pénible à extraire à cause de la profondeur des mines et de l'augmentation de la chaleur qui en résulte (P. Drogné, interview de juillet 2014). Enfin, le temps et la quantité de fonds nécessaires au lancement d'un nouveau projet minier exigent que cette hausse du prix soit conséquente et durable.

Les analystes du GFMS (2014) quant à eux soutiennent que les variations du déficit physique du marché de l'or ne risquent pas d'influencer directement le prix — vu les grands volumes

d'or échangés sur le marché *OTC* et les quantités d'or disponibles en réserve —, mais qu'ils iront néanmoins influencer les délais de livraison, les primes et les marges dans la chaîne de valeur. Selon le GFMS (2014), le marché *OTC* est celui qui a le plus grand impact sur le marché de l'or : les volumes compensés par les « *clearing members* » du LBMA sont d'approximativement 171.000 tonnes d'or en 2013 et comme ces transferts nets ne représentent que le haut de l'iceberg — environ 1/3 des échanges —, le volume total annuel échangé sur le marché *OTC* de Londres devait s'élever à 570.000 tonnes soit plus de trois fois la quantité d'or jamais extraite.

5.2. Les politiques de vente d'or des officiels du secteur

Comme nous l'avons vu dans la première partie de ce travail, les institutions officielles du secteur ; les banques centrales des pays, mais aussi quelques institutions supranationales comme le FMI et la BCE possèdent de grandes quantités d'or. En héritage de la période de l'étalon-or où le système monétaire international reposait sur la valeur du métal jaune, les banques centrales occidentales ont conservé de grandes réserves d'or. En 1975, les stocks du FMI et des pays non communistes s'élevaient à 36.322 tonnes (source : Samuel Montagu & Co.) et en 2014, les banques centrales principalement dans les pays développés d'Europe et d'Amérique possédaient encore 30.900 tonnes d'or (source : WGC), ce qui équivaut à 20 % de tout l'or extrait depuis l'aube de l'humanité. Ainsi, ces 40 dernières années, les officiels du secteur ont gardé le potentiel d'influencer significativement le prix de l'or. Cependant comme ces institutions détiennent l'or à titre de réserve monétaire principalement, leur comportement d'achat ou de vente dépend de leur stratégie monétaire de long terme et de la confiance qui règne dans les monnaies fiduciaires. Il est donc difficile pour les investisseurs de prévoir la quantité d'or qui sera disponible prochainement sur le marché (SALANT et HENDERSON, 1978).

Abken (1980) nous expliquait qu'au moment où elles ont lieu, les ventes des officiels du secteur n'ont pas d'influence sur les cours de l'or car celles-ci auront déjà été anticipées par les investisseurs au moment de leur annonce publique qui spécifie les quantités offertes ainsi que la date de mise en vente sur le marché. Ce ne seront donc que les imperfections de prédictions qui auront un impact sur le prix de l'or au moment de la vente (ABKEN, 1980). Toutefois, toutes les ventes ne sont pas annoncées au préalable, il arrive qu'elles soient déclarées à posteriori et c'est à ce moment-là seulement que les cours peuvent en tenir compte.

Récemment, Hale (2011) déclarait que la hausse du prix de l'or de ces dix dernières années était due à la réémergence des achats d'or net des banques centrales après avoir été vendeuses nettes

des années 70' aux années 2000. Il est donc reconnu que ces ventes officielles ont un potentiel d'influence sur le marché de l'or, mais peu de travaux ont fourni des preuves empiriques quantitatives de l'influence de ces ventes sur les cours. À notre connaissance, un travail quantifie l'impact de ces politiques de ventes, celui de Cai, Cheung et al. (2001) — sur un panel de données à haute fréquence entre 1994 et 1997 — qui montre que les plus gros rendements absolus observés sur un intervalle de cinq minutes sont dus aux annonces des ventes de réserve d'or des banques centrales (cf. annexe III). Par exemple, le lundi 7 juillet 1997, lorsque la banque centrale d'Australie déclara avoir vendu 167 tonnes d'or, soit deux tiers de ses réserves, le prix des futures sur l'or, cotés sur le COMEX passèrent de 326,5 \$ à 318 \$ l'once dans les cinq premières minutes de *trading* (CAI, CHEUNG et al. 2001, p. 260).

5.2.1. Le Central Bank Gold Agreement

Comme on l'a vu, durant la deuxième moitié du XXe siècle, les banques occidentales étaient les principales détentrices d'or et généraient une incertitude quant à la quantité offerte sur le marché. Que ce soit ce soit au travers de prêts, de ventes non coordonnées entre-elles, ou d'offre de produits dérivés sur le marché, les banques occidentales mirent une pression à la baisse sur le marché du métal dont l'impact était très négatif sur l'économie des principaux producteurs d'or, dont certains étaient en voie de développement (Pérou, Afrique du Sud, Brésil, etc.).

En réponse à cette instabilité, quinze banques centrales d'Europe occidentale dressèrent une convention, le « CBGA1 » en 1999 qui fut signé à Washington DC et est donc parfois aussi appelé *Washington Agreement on Gold*. L'accord déclare que l'or est toujours un élément important des réserves monétaires globales, il limite la quantité totale d'or que l'ensemble des participants pourra mettre en vente dans les années suivantes et coordonne leurs transactions d'or pour éviter de perturber le marché (European Central Bank, 2015).

On remarque qu'à leur naissance, les accords furent bien reçus par les marchés car ils suppriment une grande part d'incertitude concernant les intentions de vente des banques centrales et renforcent donc la stabilité du marché : du 20 septembre¹ au 6 octobre 1999, l'once grimpa de 255 \$/oz à 325 \$ soit une hausse de 27 % sur une quinzaine de jours alors que la tendance avait été baissière depuis quatre ans. Depuis lors, trois nouveaux accords ont été signés (en 2004, 2009 et 2014) pour renouveler l'engagement des signataires originels et pour

¹ Le rallye des cours de l'or commença le 20 septembre alors que l'annonce du CBGA1 était le 26 septembre, cela laisse à penser que les investisseurs avaient anticipé la mise en place de l'accord avant son annonce officielle.

étendre la liste à de nouveaux participants. Désormais, vingt-et-une banques¹ sont tenues par le CBGA.

5.3. Impact de la demande des pays émergents sur les cours de l'or

A l'heure actuelle, de nombreux analystes affirment que le prix de l'or est influencé par la demande des pays émergents et que cette même demande est très sensible au prix. Or, s'il est assez clair que la demande de pays émergents est fort élastique et négativement liée au prix (HAUGOM, 1991 ; STARR et TRAN, 2008 ; MOZES et COOKS, 2013 ; WGC, 2015 ; ASH, 2015), peu d'études prouvent que les cours de l'or sont influencés par la demande des pays émergents. Pour comprendre l'importance croissante de la demande des pays émergents, nous allons devoir analyser les déterminants de la demande physique puis de la demande « portefeuille », en différenciant les *drivers* de celle-ci dans les pays émergents et dans les pays développés. Enfin, nous discuterons de la déconnexion entre le prix de l'or et de la demande physique, ce qui nous mènera inévitablement à parler de l'importance des volumes qui circulent sur les marchés de l'or « papier » (cf. section 3.2.2.1 de la PARTIE I.).

5.3.1. *Quel est le moteur de la demande physique ?*

Starr et Tran (2008) étudient les facteurs qui affectent l'importation d'or des pays développés et des pays en voie de développement – entre 1992 et 2003 — et découvrent que les déterminants de la demande d'or « physique » diffèrent des déterminants de la demande « portefeuille ». Alors que les achats d'or « portefeuille » visent à exposer l'acheteur aux mouvements de l'or, la demande physique est déterminée par un désir de posséder la matière première physiquement. Par ailleurs, Starr et Tran concluent que l'aspect socioculturel joue un rôle important dans la détermination de la demande physique d'or car aucune variable macroéconomique de leur modèle n'expliquait l'hétérogénéité de consommation de certains pays, notamment l'Inde et la Chine, connus pour leurs traditions dans lesquelles l'or joue un rôle important.

5.3.1.1. Divergence entre les déterminants de la demande d'or dans les pays développés et dans les pays émergents

D'après Starr et Tran (2008), vu la sensibilité de la demande d'or dans les pays développés à la volatilité de variables macroéconomiques comme l'inflation et les taux d'intérêt, la demande y est dominée par l'investissement « portefeuille » sur le marché de l'or « papier ». En effet, les transactions sur le marché des titres en or permettent des ajustements plus fréquents — par

¹ La liste des banques participantes est disponible sur le site du WGC à l'adresse suivante : <http://www.gold.org/reserve-asset-management/central-bank-gold-agreements>

rapport aux nouvelles projections concernant le risque et le rendement attendu — que le permettent les transactions sur le physique, affectées par leur coût et leur lenteur de transaction/transport. Par ailleurs, il apparaît que les chocs positifs de la demande d'or sont plus vite dissipés dans les pays développés que dans les pays émergents. Dans ces derniers, les acheteurs prennent plus le temps d'observer le comportement de leurs compères et réagissent donc plus lentement. Par ailleurs, dans les pays développés, la demande de consommation quant à elle augmente avec le revenu car l'achat de bijoux y est considéré comme un investissement discrétionnaire pour la valeur artistique et la beauté de l'objet (un luxe) plus qu'une réserve de valeur.

À l'inverse, dans les pays émergents, la demande d'or est dominée par l'industrie des bijoux et augmente suite à une récente diminution ou volatilité des revenus sur la période précédente (STARR et TRAN, 2008). L'achat de bijoux qu'ils valorisent au moins autant pour la caractéristique d'actif *réserve de valeur* que pour la valeur d'ornement y est donc stimulé en période d'incertitude.

En outre, d'après Starr et Tran (2008), la demande d'or des pays émergents est inversement liée au développement du marché du crédit. On comprend ce phénomène vu l'attrait du métal jaune pour sa capacité de préserver la richesse en période d'incertitudes et la situation des systèmes financiers qui y sont souvent au début de leur développement. L'éventail d'opportunité d'investissement n'y est pas aussi étoffé que chez nous et ces marchés financiers n'y ont pas encore totalement gagné la confiance de la population qui préfère encore détenir ses actifs en main propre. De plus, les consommateurs, par mesure de prudence et pour pouvoir lisser leur consommation au cours du temps, se prémunissent — grâce à l'or — de richesses de précaution qui puissent être liquidées en cas de stress financier.

Dans les régions comme l'Inde, l'or a traditionnellement été une importante réserve de valeur et un symbole de richesse. Le bijou y est acheté à la fois comme un actif d'investissement et comme un accessoire d'ornement personnel car il peut être porté et admiré en temps ordinaire pour éventuellement être vendu en période difficile. Cet attrait pour la caractéristique de préservation de valeur de l'or se remarque à la pureté de leurs bijoux dont la teneur en or (le niveau de carats) est plus élevée et dont la majoration du prix par rapport à la valeur intrinsèque de l'or (le *markup* artistique) est plus faible qu'en Occident (STARR et TRAN, 2008). Outre cet attachement à l'or pour les raisons citées ci-dessus, la demande en Inde est très sensible au climat. Dans ce pays composé principalement d'agriculteurs (49 %), cinquante à septante pourcents de la demande d'or provient de la population rurale dont les revenus dépendent de

l'exploitation des cultures et dont le taux de mariages dépend des revenus. Or, en Inde, la saison des mariages est le principal stimulant de la demande de bijoux (WGC, 2015). Les sécheresses comme celles connues en 2003 et 2006 ont ainsi fortement affecté la demande indienne (HOCQUARD, 2008).

5.3.2. Déconnexion entre la demande « physique » et le prix de l'or

Mozes et Cooks (2013) font partie des rares auteurs à comparer les déterminants de la demande et du prix de l'or alors que les travaux précédents étudiaient les facteurs d'influence du prix de l'or en émettant l'hypothèse tacite que ces facteurs influençaient le prix en stimulant la demande. Or, il existe différentes sources ou types de demandes qui déterminent les prix différemment : consommation (bijoux, médaille, technologies) ou investissement provenant des pays différents. Ces auteurs parviennent à démontrer que s'il est souvent déclaré par les commentateurs de marché que la demande physique des pays émergents influence le prix de l'or, ce n'est pas vraiment le cas.

Mozes et Cooks (2013) distinguent les déterminants de la demande de « consommation » de la demande « portefeuille » et du prix de l'or. Leur analyse basée sur des données de 1992 à 2012 montre que la demande physique dominée par la demande des pays émergents comme l'Inde et la Chine n'explique pas les mouvements des prix de l'or. Pour reprendre leurs mots :

« [...] the influence on gold prices of speculative participants in the "paper gold" market dominates that of physical consumer and investment demand. [...] when trying to forecast gold prices, physical gold demand is virtually irrelevant. » (MOZES et COOKS, 2013, p. 113).

En effet, Mozes et Cooks (2013) observent que les déterminants du prix de l'or iront souvent influencer la demande dans le sens inverse. Les auteurs parlent de demande des pays non US pour distinguer les acheteurs de la zone dollar de ceux en dehors dont le prix dépend directement du taux de change avec le dollar. Par ailleurs, la demande physique des pays « non US » est un relativement bon proxy de la demande globale car comme nous l'avons vu plus haut, la Chine et l'Inde à elles deux totalisent plus de la moitié de la demande totale de physique.

Si le prix de l'or et la demande physique des pays non US sont tous deux influencés négativement par le dollar¹, c'est un des rares cas de figure où la demande physique et le prix

¹ Car en cas de renforcement du dollar, l'or libellé en dollar devient plus cher en devise non-dollar

de l'or sont influencés dans le même sens par une même variable. En effet, Mozes et Cooks (2013) montrent que l'inflation US attendue a un impact négatif sur la demande d'investissement non US¹, alors que celle-ci n'a pas d'influence significative sur le prix de l'once. De même, les taux d'intérêt réels US sont positivement liés à la demande physique en or alors qu'ils sont négativement liés au prix de l'or. En effet, la demande physique de « consommation » — sensible à la richesse du pays — augmente avec les taux d'intérêt — utilisés comme proxy de la santé économique des pays — (MOZES et COOKS, 2013) alors que le prix de l'or est influencé négativement par les taux d'intérêt réels².

Cette déconnexion entre la demande physique et le prix de l'or ou plutôt de l'absence de pouvoir explicatif de la demande physique des pays non US (principalement l'Inde et la Chine) sur le prix de l'once sont attribuables aux volumes du marché de l'or « papier » des investisseurs institutionnels qui surclassent ceux du marché du physique (MOZES et COOKS, 2013). Ces investisseurs, des institutionnels et des gestionnaires de fonds occidentaux, sont à la recherche de couverture de portefeuille et stimulent le prix de l'or positivement en cas d'incertitude macroéconomique alors que la demande physique dominée par l'achat de bijoux et sensible au prix, diminue en période d'incertitude de revenus. Il semble donc que l'or d'investissement qui équivaut à moins d'un tiers de la demande totale est la partie pertinente dans la détermination du prix de l'or car il est adossé aux titres du marché de l'or « papier ».

5.4. Conclusion

Certains théoriciens comme Abken (1980) suggèrent que les variations de la production d'or ne devraient pas avoir d'influence sur l'or vu le faible ratio de « flux par rapport au stock » ou d'autres parce que les déficits de production sont minimes par rapport aux volumes échangés sur les marchés d'institutionnels. Pourtant une étude nous prouve que les investisseurs sont attentifs à la santé des pays miniers et d'autres expliquent que le prix de l'or, proche du coût de production ou encore l'appauvrissement des mines qui menacent le taux de production mettent une pression haussière sur les prix. Les points de vue sur le déficit physique de l'or semblent donc partagés.

¹ Cette hausse de la demande d'investissement non US lors d'une hausse de l'inflation US attendue est due à l'attente d'une baisse du dollar qu'il présage et donc d'un gain de rendement sur l'or pour les investisseurs non US qui investissent dans l'or libellé dans une autre devise que le dollar.

² La baisse des taux d'intérêt présage généralement d'une période d'incertitude économique et stimule la demande de couverture en or. Or, comme Starr et Tran nous expliquaient (Cf. 5.3.1), ce genre d'ajustements *portfolio* à haute fréquence ont plus difficilement lieu sur le marché du physique.

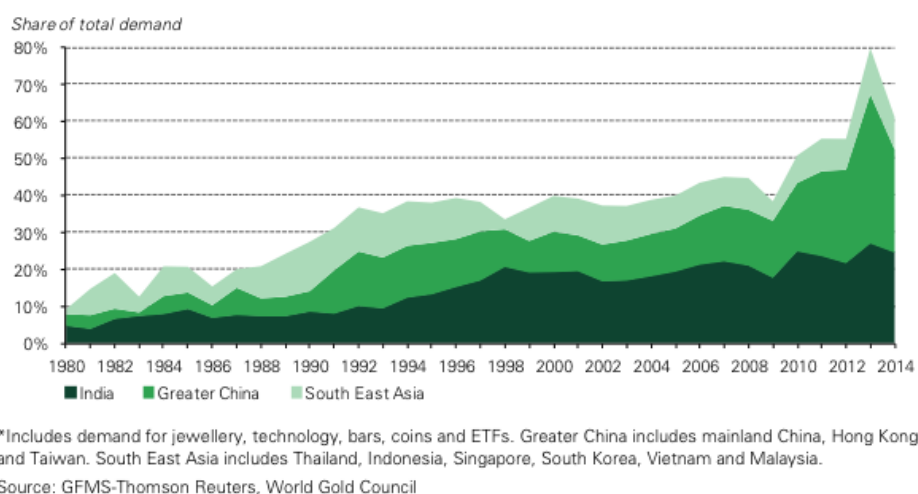
Ensuite nous avons discuté de l'impact potentiel sur l'offre et la demande des ventes des officiels du secteur. Celles-ci influencent les cours au moment de leurs annonces et sont difficiles à prévoir pour les investisseurs. Par ailleurs, la signature de l'accord CBGA1 — introduit en 1999 — qui brida la liberté d'action de plusieurs banques centrales et garanti plus de stabilité sur le marché fut accompagnée d'une hausse des cours de l'or.

Les auteurs dans les sections précédentes (2, 3 et 4) s'étaient intéressés aux facteurs d'influence du prix de l'or sans montrer quel type de demande était responsable des fluctuations. Mozes et Cooks (2013) ainsi que Starr et Tran (2008) quant à eux ramènent la demande de différentes régions du monde dans l'équation et vérifient si la demande physique influence le prix de l'or. Nous avons vu que malgré la dominance du marché du physique par les pays émergents, les cours de l'or étaient déterminés par les investisseurs sur le marché de l'or « papier » principalement en occident. L'influence des facteurs étudiés dans les sections 2, 3 et 4 affecte donc le prix *spot* de l'or par la demande émanant du marché de l'or « papier ». Ainsi, à l'avenir, le métal a plus de chance d'être stimulé par une haute inflation, des taux d'intérêt réels bas, un dollar faible et une incertitude globale que par une hausse des achats de bijoux.

6. LES SOURCES DE CHANGEMENTS SUR LE MARCHÉ DE L'OR

6.1. Le boom de la demande en Asie

Figure 9 — Croissance de la part asiatique dans la demande globale



Comme nous l'avons vu dans la section 3.2 de la Partie I, l'Inde et la Chine totalisent plus de la moitié de la demande physique mondiale. Toutefois, d'autres pays asiatiques comme la Thaïlande ont également une demande importante : en 2014, l'importation d'or par habitant

s'élevait à 2,5 g¹ en Thaïlande alors que la France n'avait importé que 0,028 g par habitant (source : WGC). Depuis quelques années, ces pays contribuent à une hausse importante de la demande notamment en grande Chine² (cf. Figure 9) grâce à l'augmentation rapide de leur population et la croissance de leur pouvoir d'achat (COMMERZBANK, 2015). Comme nous l'avons vu précédemment, la consommation de bijoux, qui représente plus de 50 % de la demande totale en or est très influencée par la santé de l'économie et le niveau des revenus. En Chine par exemple, on estime que le nombre de ménages de la classe moyenne passera de 300 à 500 millions entre 2014 et 2020 (WGC, 2014). Par ailleurs, une étude (WGC, mars 2015) montre que la demande en Chine a autant de chance de grimper quand le dollar monte que quand il descend et que la demande en Inde est indépendante des tendances du dollar à long terme car elle est plus sensible à la volatilité de sa devise, la roupie. Ces éléments suggèrent un transfert du marché de l'or d'Ouest en Est ainsi qu'une indépendance par rapport au dollar et à l'économie américaine.

Les acheteurs historiques d'or – les Occidentaux — ne jouent plus le rôle principal dans la tendance haussière de la demande des dernières années. L'industrialisation rapide des pays émergents nécessite plus de réserves monétaires et par conséquent un renforcement des réserves d'or, si bien que ce sont les achats des banques centrales de ces pays notamment la Chine (cf. annexe XIc.) qui expliquent la dernière hausse du cours de l'or (CHEN, LEE et YOU, 2014 ; DEUTSCHEBANK, 2015). À l'heure actuelle, les nations de l'Asie du Sud-Est avec le plus de réserves de change ont relativement peu d'or dans leurs réserves (Chine : 1.658 tonnes d'or, 1,6 % de ses réserves de change) comparées aux pays occidentaux (USA : 8.113 tonnes d'or, 73 % de ses réserves de change). Une conséquence historique des relations commerciales importantes avec les États-Unis quand les devises des pays asiatiques étaient liées au dollar et avaient accumulé de grandes quantités de dollars. Cependant, le poids des États-Unis a diminué dans le commerce extérieur de la Chine et les autorités doutent du statut de réserve de change du dollar. Par ailleurs, l'émergence de la Chine comme puissance économique ainsi que son objectif d'obtention du statut de monnaie de réserve pour le renminbi (TIMMERMANS, 2015) apporte une dimension politique. Ces dernières années, le gouvernement chinois tente de démontrer sa richesse et son indépendance vis-à-vis des États-Unis en diversifiant ses réserves. Pour se faire, la Chine comptait se tourner vers l'euro, mais quand la crise de la zone euro est arrivée elle s'est tournée vers l'or (OZKAN, 2014). Entre 2008 et 2015, les réserves d'or

¹ On divise les 165 tonnes importées par la Thaïlande par le nombre d'habitants s'élevant à 67 millions en 2013

² La grande Chine comprend la Chine continentale, Hong-Kong, Macao et Taïwan.

officielles de la chine sont passées de 600 tonnes à 1.658 tonnes, soit une croissance de 176 % en 7 ans (cf. annexe XIb.).

En chine, outre la naissance d'une nouvelle classe moyenne, la consommation d'or physique y a été stimulée par la libéralisation du marché de l'or. Par exemple, la suppression du contrôle des prix de l'or, l'octroi de licences d'exportation aux banques étrangères, l'abolition des licences pour les bijoutiers ou encore la diminution progressive des contrôles à l'import/export de l'or (WANG, 2003). Par ailleurs, le rôle de l'Asie comme plaque tournante du marché de l'or prend de l'importance avec le développement de nouvelles bourses de change et le lancement de nouveaux contrats pour accompagner la demande croissante. L'introduction du Shanghai Gold Exchange (SGE) pour ne plus dépendre uniquement du *fixing* de Londres, l'introduction du Shanghai Futures Exchange (SHFE) en 2008 — une alternative au Comex —, l'introduction d'un *Kilobar gold contract* à Singapour en 2014 et à Hong Kong en 2015 et l'intention de la Thaïlande de lancer une nouvelle bourse de change d'or physique, sont autant d'exemples de structures accompagnant le déplacement du marché de l'or d'Ouest en Est (WGC, mars 2015).

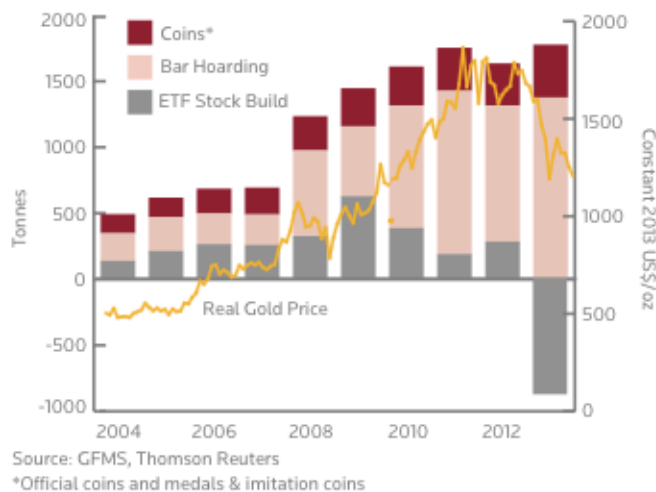
Cependant bien que la demande provenant des pays émergents soit en pleine expansion elle est très sensible au prix de l'or. Selon le LBMA, en 2013, quand les ETFs connurent de larges fuites d'or de leurs encours, et que les prix chutèrent, de nombreux lingots furent expédiés de Londres en Suisse pour être reconvertis en plus petits lingots afin de satisfaire la demande asiatique plus sensible au prix. Ainsi, une hausse future des cours de l'or risquerait de diminuer la demande d'or physique en Asie. Enfin, outre leur forte sensibilité au prix, les pays émergents ne sont pas à l'abri de régulations, comme les limites à l'importation d'or qui ont régulièrement été mises en place en Inde pour tenter de soutenir la Roupie indienne et le déficit de la balance commerciale (GFMS, 2014).

6.2. L'introduction d'un nouveau véhicule d'investissement en or : l'ETF

Jusqu'il y a peu, l'engagement des investisseurs ne se limitait qu'à quelques pièces d'or et les investisseurs institutionnels n'incluaient de l'or dans leurs portefeuilles que dans des proportions généralement négligeables. La mauvaise performance de l'or des années 1980 à 1990 et l'accès difficile aux marchés de l'or, en particulier pour les investisseurs privés faisaient de l'or un actif peu attractif au siècle passé. Comme on le voit sur le graphique ci-dessous, la crise financière de 2008 a dopé la demande d'investissement en or. Bien que celle-ci soit généralement dominée par les achats de lingots, on voit qu'en 2009, la demande

d'investissement est dopée par l'essor de nouveaux véhicules d'investissement dans l'or, les fameux Exchange Traded Funds (ETFs).

Figure 10 — Évolution de la demande d'investissement en or physique de 2004 à 2013

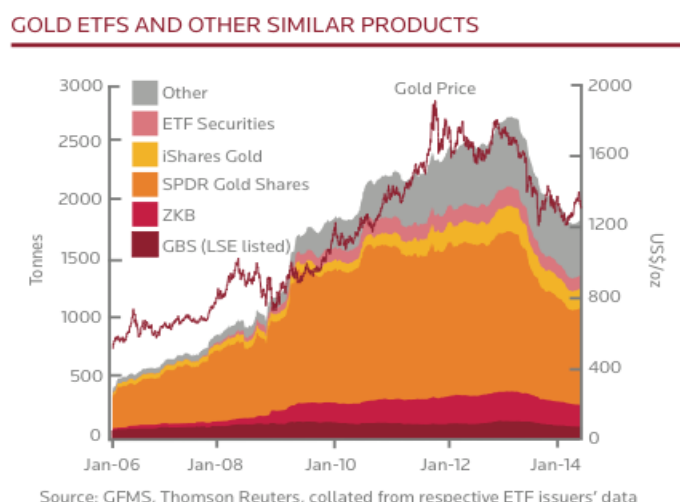


Comme nous l'avons vu dans la section 4.3 de la PARTIE I, l'émergence des ETFs a véhiculé une nouvelle source de demande pour l'or, notamment celle provenant des investisseurs particuliers (O'CONNELL, 2007). Cette innovation financière a bouleversé la construction fondamentale des portefeuilles puisqu'elle a facilité la diversification en permettant aux investisseurs d'acheter des quantités aussi petites qu'un dixième d'once d'or (NAREND et THENMOZHI, 2014). Alors que le premier ETF ne fut lancé qu'en 2003, en 2011, l'encours du SPDR Gold Shares, le plus gros ETF avec 2113 tonnes, dépassait les stocks de toutes les banques centrales sauf celle des États-Unis, de la France, de l'Italie, de l'Allemagne et du FMI (WGC 2014).

Par ailleurs, on remarque sur le graphique ci-dessus que la chute des cours de l'or entre 2012 et 2013 fut accompagnée de grandes sorties d'encours des ETFs alors que sur la même période, la demande sensible au prix, c.-à-d. les lingots achetés principalement par les pays émergents, augmentait. Cette simple observation suggère que l'introduction des ETFs a apporté un nouveau moteur d'influence des cours de l'or...

6.2.1. L'influence des ETFs sur le marché de l'or

Figure 11 — Évolution de l'encours des ETFs et des produits similaires entre 2006 et 2014



Bien que la fameuse chute des cours de l'or à partir de 2013 fut accompagnée par de vastes sorties d'encours des ETFs (cf. Figure 11), il n'est pas certain que celles-ci soient responsables des variations du cours de l'or. En effet, comme le rappelle le GFMS (2014), bien que les ETFs soient de bons indicateurs de la tendance d'investissement en or, ils ne constituent qu'une petite partie du marché de l'or « papier ».

Aggarwal, Lucey et al. (2014) démontrent que les variations anormales des encours ont une influence sur les erreurs de prévisions¹ observés sur le marché des futures sur l'or. Comme les erreurs de prévision mesurent les changements de prédiction des investisseurs, ces résultats suggèrent que les investisseurs sous réagissent aux annonces de changement d'encours des ETFs et ne modifient leurs prévisions que face à de très grandes sorties d'encours des ETFs.

Selon Cunningham (2011) les ETFs ont augmenté la corrélation entre les mouvements de l'or et ceux des autres actifs. En effet, ils permettent des ajustements d'or en portefeuille plus fréquents qu'auparavant. Par exemple, lorsque les actions montent et qu'un gestionnaire souhaite se tenir à une allocation fixe d'or en portefeuille, il peut désormais plus facilement vendre des actions pour acquérir de l'or de sorte qu'une hausse des actions risque plus d'augmenter la demande en or qu'auparavant. En outre, on pourrait croire que les cours de l'or

¹ L'erreur de prévision se calcule en faisant la différence entre le prix à terme de l'or (*forward price*) et le prix spot réalisé en t+1

pourraient désormais être plus significativement impactés par les rééquilibrages du portefeuille de fin d'année¹.

Ivanov (2013), dans son étude, démontre que la naissance des ETFs a changé le rôle dominateur du marché des futures et du spot dans la détermination des prix² (*price discovery*) des matières premières, dont l'or. Il utilise les prix *spot*, le prix des futures et des ETFs sur l'or dans un modèle pour observer de quel marché provient la plus grande part d'information. Son modèle montre que l'information fondamentale est incorporée plus efficacement dans le prix de l'or sur le marché des ETFs que sur celui du spot et des futures (IVANOV, 2013, pp. 460-461).

Narend et Thenmozhi (2014), dans une étude comparative des ETFs aux U.S. et en Inde soutiennent l'affirmation d'Ivanov (2013) puisqu'ils démontrent que les ETFs ont effectivement le rôle dominant dans le *price discovery process* et que ce marché est plus efficient que celui des prix spots. En outre ils montrent que le prix *spot* de l'or est influencé par le prix des ETFs coté aux U.S. de sorte qu'un changement significatif des avoirs en or des ETFs va influencer le prix *spot* de l'or. Cependant, ce n'est pas le cas partout, comme en Inde où les ETFs n'expliquent que 1,3 % du prix spot (contre 45 % aux U.S.). L'Inde étant un marché principalement acheteur d'or physique sous forme de bijoux et lingot, un plus grand nombre de transactions y ont lieu sur le marché *spot* (NAREND et THENMOZHI, 2014).

6.3. Conclusion

Les dernières années ont été marquées par une hausse des achats d'or des pays émergents notamment en Chine où les banques centrales se délestent du dollar au profit de l'or. La demande d'or physique y est soutenue par la croissance de la classe moyenne et du développement de nouvelles bourses d'or à tel point qu'on parle d'un déplacement du marché de l'or d'Ouest en Est. Nous avons vu précédemment (cf. 5.3.2) que les grands volumes négociés sur les marchés de l'or « papier » sont ceux qui influencent le prix de l'or. Il n'est donc pas certain que la croissance de la demande physique d'or dans les pays émergents ait un impact important sur les prix de l'or à moyen terme. Cependant, le développement de structures d'accompagnement du marché de l'or en Asie qui favorisent les volumes échangés sur ces marchés permettra sans doute d'influencer les prix de l'or à plus long terme.

¹ Ces ajustements visent à présenter des résultats comptables stratégiques, par exemple pour optimiser la base taxable.

² Le *price discovery* est le processus général de détermination du prix spot d'un actif. Il est dépendant du flux d'information sur les fondamentaux de l'actif affectant les conditions de l'offre et de la demande sur le marché

L'introduction des ETFs sur l'or en 2003 semble avoir soutenu les mouvements de hausse et de baisse des cours de l'or en répondant au besoin d'un plus grand nombre d'investisseurs d'accéder facilement au métal autrefois quasi réservé aux institutionnels. Deux études démontrent que les grandes variations d'encours des ETFs américains comme ceux connus respectivement en 2009 et 2013 ont une influence significative sur les prix de l'or. Cependant, ce n'est pas le cas des ETFs en Inde car l'or s'y négocie principalement sur le marché *spot*.

Enfin, nous pouvons conclure que cette décennie fut marquée par des changements significatifs sur le marché : la croissance de la demande physique venant d'Asie ainsi que l'apparition d'un nouveau véhicule d'investissement, l'ETF. Ces évolutions sur le marché nous suggèrent de déterminer quels sont les facteurs qui ont affecté les prix de l'or ces dix dernières années et de vérifier si les relations traditionnelles de l'or avec les variables macroéconomiques (cf. section 2, 3, 4) liées à l'économie américaine tiennent toujours.

PARTIE III : Étude empirique

1. CONTEXTE

L'environnement macroéconomique récent est marqué par des politiques monétaires sans précédent, des taux bas, un marché d'actions hautement évalué, et des économies déflationnistes dans plusieurs pays. De plus, comme nous avons vu, les pays émergents exercent une influence de plus en plus grande sur le marché financier et se délestent du dollar à tel point que certains analystes estiment qu'on se dirige vers un marché financier multidevise. En outre, les banques centrales sont redevenues acheteuses nettes d'or et la demande d'or de l'industrie prend de l'importance à notre époque.

Par ailleurs, dernièrement, les tensions aux Moyen-Orient, celles entre la Russie et l'Ukraine ou encore la menace d'une sortie de la Grèce de la zone euro qui devraient normalement créer un environnement dans lequel l'or est apprécié semblent plutôt avoir soutenu le dollar et fait chuter l'once d'or¹.

D'autre part, il n'est pas dit que la traditionnelle relation négative de l'or avec les taux d'intérêt réels tienne toujours. Bien que les rendements soient bas depuis plus de cinq ans, les analystes prédisent que les taux US grimperont dans un futur proche vu l'attachement des décisions de la FED à l'amélioration du chômage US. D'une perspective *portfolio*, vu le bas niveau des taux actuels, les obligations ont peu de potentiel de hausse en cas d'élévation des taux et n'auront pas le même potentiel que l'or pour diversifier le risque des actions. Ainsi, la perspective d'une hausse des taux d'intérêt pourrait doper la demande d'or des gestionnaires de fonds, contrairement à ce que suggère la relation traditionnelle entre l'or et les taux d'intérêt (WGC, mars 2015, p. 13).

2. INTRODUCTION

Le but de cette partie empirique est de déterminer statistiquement les facteurs qui affectent le prix de l'or. Nous choisirons les variables qui semblent avoir une relation explicite avec l'or pour vérifier les hypothèses suivantes qui ressortent de la revue de littérature :

¹Pourquoi le prix de l'or chute. (2015, 7 juillet) dans l'Echo.

(i) L'or a une relation faible et négative avec le marché des actions (ii) l'or a une relation faible et négative avec les taux d'intérêt réels (iii) l'or a une relation positive, mais souvent faible avec l'inflation (iv) l'or a une relation négative forte avec le dollar et enfin (vi) le cours de l'or est influencé par les crises et les tensions et (vii) l'or est influencé par ses valeurs retardées.

Afin de vérifier si ces relations tiennent toujours et d'inspecter s'il existe une relation causale, nous allons travailler dans un cadre de régression multivarié en deux étapes. Dans un premier temps nous étudierons la corrélation contemporaine de l'or avec les variables macroéconomiques, ce qui aura l'avantage d'être simple et facile à interpréter, mais l'inconvénient d'offrir un point de vue statique des relations entre variables, c.-à-d. un cliché à un instant t . Pour pallier à ce problème, nous allons étudier la dynamique du prix de l'or par rapport à ses propres retards, mais aussi par rapport à celui des autres variables au moyen d'une analyse VAR (Vector Autoregressive). Ce modèle introduit par Sims (1980) permet par exemple d'étudier si le changement d'une variable indépendante dans une période passée affecte les rendements de la variable dépendante dans la période présente. Après avoir estimé un tel modèle, nous devons tester la cointégration de nos variables et éventuellement appliquer une correction au modèle, ce qui nous amènera à la construction d'un modèle à correction d'erreur (VECM). L'avantage d'un tel modèle est qu'il permet d'explorer les relations réciproques entre les rendements de l'or et les variables macroéconomiques dans un environnement multivarié en analysant à la fois la dynamique de long terme et de court terme et les causalités au sens de Granger (1969).

Cette étude empirique s'inspire de la méthodologie de certains travaux précédents (Ghosh et al., 2004), mais trouve sa pertinence en ce qu'elle analyse un échantillon de données plus récent d'une période marquée par de grands changements sur le marché de l'or. De plus, nous sommes parmi les rares auteurs à mettre en perspective une analyse statique en corrélation face à une analyse dynamique d'un modèle autorégressif. Enfin, grâce à notre large revue de littérature, nous testerons des hypothèses qui sont un agrégat de consensus de recherche remontant à plus de trente années.

3. DESCRIPTION DES DONNEES

Les séries chronologiques que nous utiliserons dans notre étude comprennent chacune 137 observations mensuelles non désaisonnalisées entre janvier 2003 et mai 2015. Cette période comprend la période de récession de la crise des subprimes de 2007 à 2009, la crise des dettes souveraines européennes (2011), le grand rallye de l'or de 2004 à 2013 et sa période de baisse

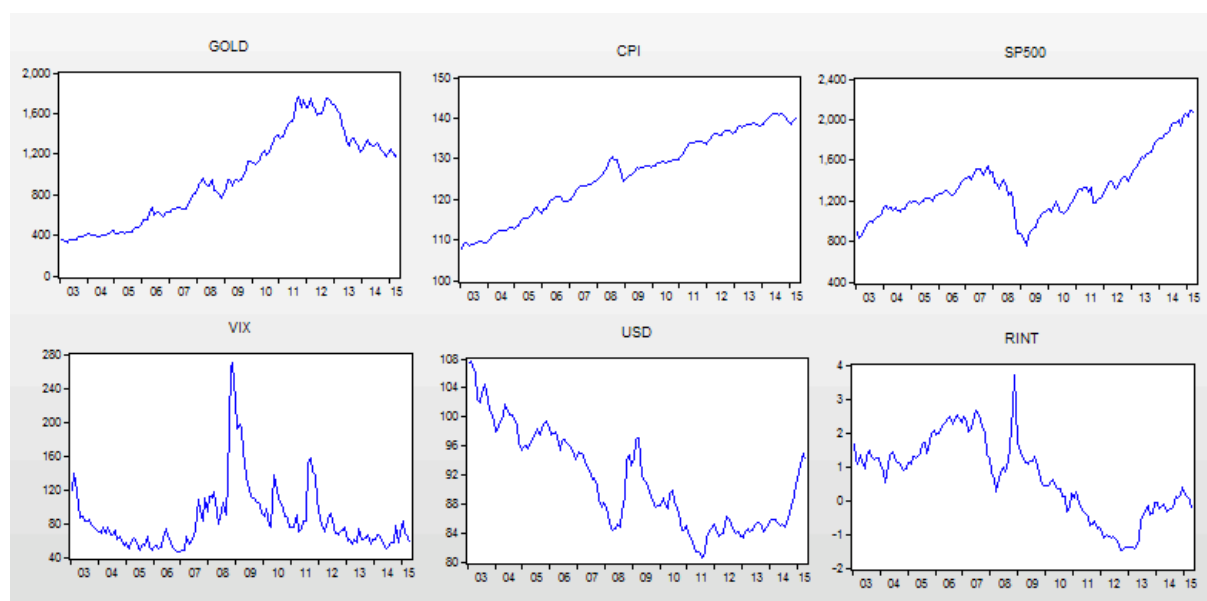
de 2011 à aujourd’hui. Les variables macroéconomiques que nous avons décidé de confronter à l’or sont celles qui d’après notre revue de littérature semblent avoir un lien significatif et justifiable avec les cours de l’or. Les données proviennent de différentes sources, notamment de la FRED — *Federal Reserve economic data* — de la réserve fédérale de St Louis, de Bloomberg, Yahoo Finance et du World Gold Council. Nos six séries de données décrites dans le tableau ci-dessous seront transformées en logarithme naturel, ce qui permet d’une part de lisser les séries pour pallier aux problèmes d’hétéroscédasticité du modèle et ce qui nous permettra également d’interpréter les coefficients en terme d’élasticité.

Tableau 1 — Description des séries chronologiques

<i>Variable</i>	<i>Définition</i>	<i>Source</i>
GOLD	Le prix spot de l'once d'or.	London 3:00 p.m. fixing coté en dollars US et rapporté par le World Gold Council.
CPI	Indice d'inflation mensuel mesuré sur base du prix d'un panier de biens et services représentatif de la consommation urbaine aux Etats-Unis(en base 100 sur l'année 2000).	Base de donnée FRED (Federal Reserve Economic Data) de la réserve fédérale de St. Louis.
RINT	Les taux d'intérêts réels US à 5 ans, c'est à dire les taux d'intérêts nominaux ajustés à l'inflation attendue.	Calculés comme la différence entre le taux US à 5 ans et le <i>point mort (breakeven)</i> d'inflation. Ce <i>point mort</i> équivaut à la différence entre le taux US à 5 ans et le Treasury Inflation-protected-Securities (TIPS) de même maturité. Le TIPS et le taux US sont fournis par la base de donnée FRED (Federal Reserve Economic Data) de la réserve fédérale de St. Louis.
USD	L'indice dollar : moyenne pondérée du taux de change du dollar contre celle de ses principaux partenaires commerciaux(en base 100 sur l'année 2000).	<i>Real trade weighted dollar</i> index de la FRED : fourni par la FRED (Federal Reserve Economic Data) de la réserve fédérale de St. Louis.
SP500	L'indice S&P500 nous sert de proxy du marché des actions au sens large.	Yahoo Finance.
VIX	Le VIX du CBOE est un index de la volatilité sur les marchés calculé selon le prix moyen pondéré d'options sur le SP500	Base de donnée FRED (Federal Reserve Economic Data) de la réserve fédérale de St. Louis.

Remarque : La méthode de calcul des taux d’intérêt réels — variable RINT — à partir du TIPS (Cf. KENNY, 2015) est également utilisée par Mozes et Cooks (2013, p. 113). Le TIPS est un instrument à taux de rendement fixe similaire aux Treasury Notes américains, mais dont le principal est indexé au CPI de sorte qu’il offre une protection contre l’inflation.

Figure 12 — Graphique des séries chronologiques sur la période d'étude de 2003 à avril 2015



L'observation du graphique de nos données (cf. Figure 12) nous permet déjà de faire quelques remarques. Les séries sont toutes marquées par des écarts prononcés au niveau de la période de récession de 2008. L'or, l'inflation et l'indice S&P 500 ont tous les trois adopté une tendance haussière de 2003 à 2015 avec une baisse soudaine en 2008 lors de la grande crise financière. Cependant, cette baisse était plus forte sur le marché des actions que sur le marché de l'or qui comme on peut le voir, a rapidement repris son escalade, sans doute grâce à ses atouts de valeur refuge en période de stress comme nous avons vu à la section 2.2.2 de la revue de littérature. En outre on remarque que la tendance de l'or était généralement inversée par rapport à celle du dollar et des taux d'intérêt réels.

4. METHODOLOGIE

4.1. Méthode de calcul des corrélations contemporaines

Nous commencerons notre étude par une analyse statique des relations contemporaines en nous intéressant à la corrélation simple de l'or avec les variables VIX, SP500, RINT, USD et CPI afin d'étudier le sens et l'intensité des liaisons entre elles sur la période d'étude. On parle de relation *contemporaine* car la corrélation analyse le lien entre le mouvement de deux variables à un instant t sans considérer la dynamique temporelle des retards. Rappelons que le coefficient de corrélation équivaut au quotient de la covariance d'une paire de variables, X et Y , par le produit de leur écart type et il est compris entre -1 et 1 :

$$\text{Cor}(X, Y) = \frac{\sigma_{X,Y}^2}{\sigma_X \sigma_Y}$$

Une corrélation nulle signifie que les deux variables sont linéairement indépendantes alors qu'une corrélation proche de -1 et 1 signifie que leur relation linéaire est intense. Toutefois il est important de rappeler qu'une corrélation forte n'induit pas forcément une relation causale entre deux variables car celles-ci peuvent être corrélées à une troisième variable dont pourrait provenir le phénomène causal.

Ensuite, pour pallier au problème d'analyse statique qu'offre une étude de corrélation, nous allons estimer un modèle qui nous permettra d'étudier la dynamique de long terme et de court terme de l'or par rapport aux variables macroéconomiques.

4.2. Méthode de construction du modèle VAR.

4.2.1. Modèle

Après avoir étudié les corrélations, nous construirons un modèle VAR cointégré restreint. L'avantage d'un tel modèle est qu'il permet d'explorer la dynamique des relations entre les variables dans un environnement multivarié en explorant non seulement les relations d'une variable dépendante avec ses propres retards, mais aussi avec le retard des autres variables. Notre système de départ est un modèle VAR à k variables et à p décalages VAR(p) qui s'écrit sous forme matricielle de la façon suivante :

$$Y_t = \Pi_0 + \Pi_1 Y_{t-1} + \dots + \Pi_p Y_{t-p} + \varepsilon_t$$

Où Y_t représente le vecteur ($k \times 1$) des variables à l'instant t , Π_0 est le vecteur ($k \times 1$) des constantes, Π_i est la matrice ($k \times k$) des coefficients et ε_t est le vecteur des résidus de dimension ($k \times 1$).

4.2.2. Estimation du modèle VAR

Les paramètres seront estimés selon la méthode des moindres carrés ordinaires (MCO). Comme les séries chronologiques de données macroéconomiques sont souvent non-stationnaires (LAWRENCE, 2003) et conduisent à des régressions fallacieuses, nous ferons des tests de stationnarité en vérifiant si les variables possèdent une racine unitaire pour ensuite étudier leur cointégration entre elles. Si les séries sont cointégrées, il ne serait alors pas approprié d'utiliser un système VAR et il faudrait plutôt analyser nos données avec un modèle à correction d'erreur (VECM) développé par Engle et Granger (1987). Le VECM repose sur la représentation d'un modèle VAR et permet de modéliser les ajustements qui mènent à une situation d'équilibre de long terme entre variables et analyse donc à la fois les mouvements de court et de long terme.

4.2.3. Test de stationnarité

Avant de nous lancer dans le test de stationnarité, nous devons d'abord résoudre le problème de retard optimal du modèle VAR(p) et trouver l'ordre p compris entre 0 et un *retard maximum arbitraire* qui minimise le critère de sélection. Les deux critères de sélection les plus utilisés sont les critères d'informations d'AKAIKE [AIC] (1974) et de SCHWARZ [SC] (1978).

Une fois l'ordre idéal du modèle VAR(p) trouvé, nous effectuerons le test de stationnarité pour comprendre si nos séries temporelles sont stationnaires ou pas. Les séries sont non-stationnaires quand la structure de leur processus sous-jacent évolue avec le temps et qu'elles possèdent une racine unitaire. Pour ce faire on applique un test *Augmented Dickey-Fuller (ADF)* développé par Dickey et Fuller (1979) dont on observera les résultats de la statistique-t pour voir si l'on peut rejeter l'hypothèse nulle de la présence d'une racine unitaire. Rappelons qu'une régression multiple avec des variables non stationnaires risquerait d'apporter des résultats fallacieux, sauf s'il existait une cointégration entre variables qui nous permettrait de transformer le modèle VAR de départ. La cointégration est une relation de long terme entre variables qui sera étudiée dans un modèle à correction d'erreur (VECM) au sein duquel nos variables seront stationnalisées. En outre, comme nos variables sont logarithmiques, que leur transformation en variables stationnaires correspond à leur différenciation et que la différence d'un logarithme correspond à un rendement ; ce modèle comparera les rendements de l'or par rapport à l'évolution des autres variables en rendement.

4.2.4. Test de cointégration et modèle VECM

La notion de cointégration sous-entend que des séries temporelles peuvent avoir des relations divergentes à court terme tout en ayant une relation de long terme selon laquelle elles évoluent ensemble et de façon stable. On appelle cela une relation d'équilibre de long terme ou de cointégration.

L'approche choisie pour étudier la cointégration des variables est celle du *maximum de vraisemblance* de Johansen (1988) qui teste non seulement l'existence d'une telle relation, mais aussi le nombre de relations de cointégration existantes. Pour déterminer le nombre de vecteurs de cointégration, Johansen a développé deux tests de ratios de vraisemblance : le test de *la Trace* et du *maximum Eigenvalue*. Le modèle VECM qui nous permettra d'analyser nos variables non stationnaires s'écrira de la façon suivante :

$$\Delta Y_t = K_0 + K_1 \Delta Y_{t-1} + \dots + K_{p-1} \Delta Y_{t-p} + \Pi Y_{t-p} + \mu_t$$

où $\Delta Y_t = \{\Delta \log(\text{GOLD}), \Delta \log(\text{CPI}), \Delta \log(\text{USD}), \Delta \log(\text{RINT}), \Delta \log(\text{VIX}), \Delta \log(\text{SP500})\}$ un vecteur (6 x 1) de variables différenciées du premier ordre car elles sont intégrées de même ordre [c.-à-d. $I(1)$] (cf. 5.1.1). K une matrice de coefficients (6 x 6) et Π une matrice de paramètres (6 x 6) et μ_t un vecteur de termes d'erreurs à distribution normale et indépendante. La présence de r vecteurs de cointégration entre les éléments de Y implique que Π est du rang r ($0 < r < 3$).

Une fois que nous aurons estimé notre modèle VEC par la méthode de vraisemblance, nous pourrons analyser les relations de court terme selon la causalité de Granger et les relations de long terme selon les paramètres de l'équation de cointégration et les coefficients du terme de correction d'erreur.

5. RESULTATS EMPIRIQUES

Nos analyses sont effectuées sur Eviews7, un logiciel de calcul économétrique spécialisé en analyse de séries temporelles.

5.1. Analyse statique des corrélations contemporaines entre l'or et les variables macroéconomiques

La Figure 13 montre la matrice de corrélation par paire de nos variables. Nous analyserons les relations de chacune avec l'or individuellement.

Figure 13 — Matrice des corrélations contemporaines entre variables et des résultats des tests de significativité

Corrélation Probability	GOLD	CPI	SP500	USD	VIX	RINT
GOLD	1.000000 -----					
CPI	0.903985 0.0000	1.000000 -----				
SP500	0.419767 0.0000	0.662551 0.0000	1.000000 -----			
USD	-0.889719 0.0000	-0.868104 0.0000	-0.457274 0.0000	1.000000 -----		
VIX	0.076453 0.3557	0.020412 0.8055	-0.508385 0.0000	0.000751 0.9928	1.000000 -----	
RINT	-0.837049 0.0000	-0.690498 0.0000	-0.365352 0.0000	0.687894 0.0000	0.129184 0.1176	1.000000 -----

Afin de nous assurer de la significativité des résultats, nous allons analyser les p-valeurs qui indiquent le seuil de significativité auquel l'hypothèse H_0 de corrélation nulle entre paires de

variables puisse être rejetée. Ainsi, on remarque que l'or a un coefficient de corrélation positif très fort (0,90) avec l'inflation et que la p-valeur est $<1\%$, ce qui veut dire qu'on peut aisément rejeter l'hypothèse nulle au niveau de significativité de 1% . En outre, on remarque que le SP500 a une corrélation positive et significative de 0,42 avec l'or. Comme ces résultats suggèrent qu'il existe un co-mouvement entre l'or et les actions et que l'or n'aurait pas un si grand pouvoir de diversification dans un portefeuille d'actions, nous avons voulu vérifier la valeur du coefficient Beta des rendements de l'or avec le marché d'action sur cette période. En calculant les coefficients d'une simple équation linéaire où les rendements de l'or sont pris comme variable dépendante par rapport aux rendements de notre indice de référence, le SP500 (voir ci-dessous) :

Estimation Equation :

$$\text{DLOG(GOLD)} = C(1) + C(2) * \text{DLOG(SP500)}$$

Substituted Coefficients:

$$\text{DLOG(GOLD)} = 0.00860784417569 - 0.0639919778984 * \text{DLOG(SP500)}.$$

Il s'est avéré que le Beta [C(2)] était très faiblement négatif (-0,06) sur notre période d'étude, suggérant que l'or aurait amélioré la diversification d'un portefeuille d'actions. Ces résultats différents montrent qu'une analyse en niveau peut apporter des résultats différents d'une analyse en rendements. En ce qui concerne le dollar, on remarque qu'il avait une corrélation significativement négative avec l'or (-0,89) ce qui soutient notre hypothèse de relation négative de l'or par rapport au niveau du dollar de départ. De même, les taux d'intérêt réels aux États-Unis ont une relation négative significative avec l'or (-0,83), ce qui confirme également l'hypothèse de départ. Enfin l'hypothèse de corrélation nulle entre l'or et le VIX n'est pas rejetable au seuil de significativité de 5% , il en résulte qu'aucune relation statique existe entre celle-ci.

Notons que si certaines relations de dépendance entre variables semblent fortes au regard des corrélations, cela n'induit pas spécialement de lien de causalité car deux variables corrélées peuvent toutes les deux dépendre d'une troisième variable dont proviendrait le phénomène causal.

5.1. Construction du modèle VAR-VEC

5.1.1. Test de racine unitaire pour la stationnarité

Comme expliqué, avant d'analyser la stationnarité de nos variables, nous estimons un modèle VAR pour décider du nombre de retards à établir dans notre modèle. Le nombre de retards

optimaux qui minimisent respectivement les critères d'information d'Akaike et Schwarz (cf. annexe XI) est de 2 et 1, mais nous retiendrons le modèle VAR d'ordre 2 de Akaike car il minimise le mieux les deux critères avec une valeur de AIC de -29,55 et de SC -28,08.

Après la détermination du retard optimal, nous testons la présence de racines unitaires dans chacune de nos séries de données pour vérifier leur stationnarité et leur ordre d'intégration. Il résulte du test de Dickey-Fuller augmenté que l'hypothèse nulle d'existence d'une racine unitaire ne peut être rejetée au seuil de significativité de 5 % pour aucune de nos séries, ce qui implique qu'elles sont toutes non-stationnaires à niveau. Par ailleurs, il s'avère qu'une transformation des variables par leur différence première telle que $d(y_t) = (y_t - y_{t-1})$ permet de les rendre stationnaires, ce qui implique qu'elles sont toutes intégrées de premier ordre $I[1]$.

5.1.2. Test de Johansen de la cointégration

Nous effectuons le test de *la Trace* et du *Maximum Eigenvalue* en précisant le nombre de retards à ajouter au modèle, soit *un* puisque les variables seront transformées par leur différence première et que nous avons trouvé que le nombre de retards optimal du VAR(p) était de 2 (cf. section 5.1.1). Nous appliquons les deux tests de Johansen sur Eviews et il apparaît une relation de cointégration sur le long terme entre nos variables car l'hypothèse nulle d'absence de cointégration est rejetée au seuil de 5 % et l'hypothèse nulle d'une seule relation est acceptée au seuil de 5 % (cf. annexe VII). Le modèle à correction d'erreurs peut donc être estimé.

5.1.3. Estimation du modèle VECM

Ayant établi que toutes les variables du modèle sont $I(1)$ — intégrées d'ordre un —, elles seront toutes transformées en différences premières selon l'équation présentée à la section 4.2.4. Par ailleurs comme elles sont cointégrées entre elles, un VECM avec une relation de cointégration et un retard dans chaque équation a été estimé. Le VECM modélise les ajustements qui permettent au processus de long terme des variables endogènes de converger vers leur équilibre de long terme tout en admettant une dynamique de court terme. Les résultats de l'estimation du modèle se trouvent dans l'annexe VIII.

5.1.4. Validation du modèle, test des résidus

Afin de valider notre modèle, on vérifie si les résidus issus de nos six équations sont des bruits blancs en utilisant le test de Ljung-Box (1978) sur Eviews. Ce test repose sur l'analyse de la statistique Q qui est définie par :

$$Q = n(n+2) \sum_{k=1}^h \frac{\hat{\rho}_k^2}{n-k}$$

La statistique Q suit aussi asymptotiquement la loi du χ^2 à h degrés de liberté. Elle est préférée à celle de Box-Pierce (1970) car elle a des propriétés asymptotiques supérieures. En ce qui concerne nos résultats (cf. annexe IX), la statistique Q pour les retards allant jusqu'à $h=12$ confirme l'absence d'autocorrélation pour toutes nos séries sauf celle du CPI qui ne possède un bruit blanc que jusqu'au retard de $h=2$. En effet pour CPI, à partir de $h=3$ la probabilité du test est de $0,003 < 0,05$, donc l'hypothèse nulle de bruit blanc est rejetée au seuil de significativité de 5 %. Toutefois, les bruits blancs jusqu'au retard de $h=2$ nous suffisent car notre modèle ne peut contenir plus qu'un retard.

5.2. Étude des dynamiques de long et de court terme du modèle VECM

5.2.1. Dynamique de long terme et vecteur force de rappel

Figure 14 — Coefficients du vecteur de rappel vers la relation d'équilibre de long terme

Error Correction:	D(LOG(GOLD)	D(LOG(SP500)				
	D(LOG(CPI))	D(LOG(RINT)	D(LOG(USD))	)	D(LOG(VIX))	
CointEq1	-0.038818	-0.000768	-0.034871	-0.020020	0.073029	-0.340030
	(0.02347)	(0.00199)	(0.01339)	(0.00631)	(0.01945)	(0.08486)
	[-1.65394]	[-0.38574]	[-2.60336]	[-3.17293]	[3.75448]	[-4.00705]

Nous commençons par analyser la stabilité de notre système en observant les coefficients des termes à correction d'erreurs et leurs statistiques-t entre crochets. Ces coefficients mesurent la vitesse à laquelle la variable converge vers l'équilibre de long terme avec les autres variables. Le coefficient de force de rappel de la variable gold est significatif au seuil de 10 %, ce qui en statistique correspond à un résultat peu probant. Compte tenu de la taille de notre échantillon, nous acceptons de rejeter l'hypothèse nulle et observons son coefficient qui indique une vitesse

de convergence vers l'équilibre de long terme de 3,8 % par période, ce qui est relativement lent. En outre, les variables SP500, VIX et RINT possèdent quant à eux des coefficients négatifs significatifs au seuil de 5 %, avec des vitesses de convergence vers l'équilibre long terme rapide pour le VIX (34 %), et lent pour le RINT (3,5 %) et l'USD (2 %). Ainsi, à court terme – à chaque période, ces variables sont ajustées de 34 %, 3,5 % et 2 % par rapport à leurs déviations de l'équilibre des derniers mois. Le coefficient du terme de correction d'erreur élevé du VIX soutient la stabilité du système car il enlève un grand pourcentage de déséquilibre à chaque période alors que le retour à l'équilibre de long terme prendra plus de temps pour RINT et USD et GOLD. Le coefficient du SP500 est positif et significatif au seuil de 5 %, ce qui implique une divergence de l'équilibre de long terme. Les coefficients significatifs VIX, RINT, USD et SP500 et dans une moindre mesure GOLD indiquent qu'ils tendent tous ensemble vers une cible qui est leur équilibre long terme.

L'équation de cointégration (dont les coefficients se trouvent à l'annexe VIII) que nous avons trouvés grâce au test de Johansen peut être écrite sous forme normalisée pour la variable $\log(\text{gold})$ de la façon suivante :

$$\log(\text{gold}) = 3,26 \log(\text{CPI}) + 0,43 \log(\text{RINT}) - 5,24 \log(\text{USD}) - 0,7 \log(\text{SP500}) - 0,27 \log(\text{VIX})$$

Sous cette forme normalisée, l'équation nous permet d'analyser les influences long terme des variables sur l'or. Comme toutes les variables sont logarithmiques, on peut interpréter les résultats en terme d'élasticité sur le long terme. Les coefficients de toutes les variables sauf celui de $\log(\text{RINT})$ sont significatifs au seuil de 5 %. Ainsi on observe qu'une augmentation de 1 % de l'inflation implique une hausse de 3,26 % de l'or sur le long terme. De même une baisse de 1 % de l'indice dollar impliquera une hausse de 5,24 % de l'or sur le long terme. Une baisse 1 % du SP500 et du VIX induira respectivement une hausse de 0,7 % et 0,27 % de l'or. Ainsi, sur le long terme l'or semble avoir la plus grande sensibilité au dollar comme nous suggère la littérature.

5.2.2. Dynamique de court terme et causalité de Granger

On dit qu'une variable X « cause » une variable Y, au sens de Granger (1969), quand la qualité de prévision fondée sur la connaissance du passé commun de X et Y est meilleure que celle basée uniquement sur le passé de Y. Afin d'analyser les relations causales de court terme parmi nos variables, on considère la statistique χ^2 du test de Wald de la causalité au sens de Granger. D'après le test d'hypothèse, nous pourrions définir quelles sont les relations significatives de court terme parmi notre modèle VECM. L'annexe X rapporte les résultats de ce test.

faible. Notons que si nous avons pu montrer – d’après les coefficients de corrélations- que l’évolution des cours de l’or est liée à celle d’autres variables macroéconomiques, cela n’induit pas nécessairement de relation causale entre elles car deux variables corrélées ensemble peuvent être corrélées à une troisième variable dont proviendrait le phénomène causal.

Pour pallier à ce problème, nous nous sommes ensuite intéressés à la causalité au sens de Granger (1969). De plus, les inconvénients liés à l’analyse statique de corrélation nous ont amenés à construire un modèle autorégressif VAR. Comme nos variables étaient stationnaires, une simple régression aurait risqué de nous apporter des résultats fallacieux. En outre, il existait une relation de cointégration entre nos variables, ce qui nous a permis d’analyser la dynamique de long terme au moyen d’un modèle VECM à correction d’erreurs. Nos variables étant logarithmiques, les coefficients de l’équation de cointégration pouvaient être interprétés comme des indices d’élasticité.

Ainsi, il est apparu que l’or sur le long terme est le plus sensible (négativement) au dollar. Il a une élasticité positive forte à l’inflation, et enfin une légère élasticité négative au S&P 500 sur le long terme. Ces résultats, excepté les taux d’intérêt qui s’avèrent sans influence significative, confirment nos hypothèses de départ et s’accordent -sauf pour le S&P 500- avec notre analyse de corrélation. La relation entre l’or et le S&P 500 dans ce modèle de cointégration soutient le consensus de la littérature selon lequel les rendements de l’or sont inversement liés aux rendements sur les marchés d’actions et que l’or est un bon actif de diversification dans un portefeuille d’actions alors que l’analyse de corrélation en niveau montrait un lien positif et fort avec l’or. Pour comprendre cette divergence, nous avons également effectué une simple régression linéaire des rendements de l’or par rapport aux rendements du S&P 500 pour nous rendre compte que le coefficient Beta de l’or par rapport au S&P 500 était bien négatif et faible sur notre période d’étude. Nous avons compris que la divergence venait du fait que le calcul du Beta et la régression du VECM comparent les variables en rendement alors que l’analyse en corrélation compare les variables en niveau. Enfin la sensibilité positive long terme de l’or à l’inflation soutient la capacité du métal à préserver le pouvoir d’achat. Nous avons illustré ce phénomène en présentant un graphe du cours de l’or en valeur réelle, déflaté par le CPI qui montre que le métal (cf. annexe V) a plus que doublé le pouvoir d’achat de son détenteur entre 2003 et 2015.

Enfin, le test de causalité de Granger nous a montré qu’à court terme, aucune variable sauf l’inflation – mais au seuil de significativité de 6 %- ne permet de prédire les mouvements de l’or alors que les rendements de l’or causent les mouvements du S&P 500 et du VIX au sens de

Granger. Par ailleurs, les relations causales bilatérales entre le S&P 500, le dollar et les taux d'intérêt réels prouvent que ces variables sont effectivement interdépendantes.

7. TEST DE LA STRATEGIE DE *MOMENTUM*

Introduction

La section 4 de notre revue de littérature soutenait la présence de biais psychologiques sur le marché et l'importance de la finance comportementale dans la prédiction des prix de l'or.

Nous avons voulu exploiter cette piste en apportant une pièce plus pragmatique à la précédente étude statistique. Comme nous l'avons vu, l'or (cf. 3.2 PARTIE I) satisfait plusieurs types d'acheteurs distincts à travers le monde de sorte que son cours est influencé par une multitude de facteurs. Notre intuition d'investisseurs, face à l'absence de fondamentaux capable de prédire les cours de l'or, nous suggère de vérifier s'il est possible d'obtenir un gain supplémentaire à la simple observation des cours passés de l'or. Nous testerons le potentiel de gain d'une stratégie reposant sur la présence d'un *momentum* car nous avons le pressentiment que l'or fluctue par tendances, autoalimentées à la hausse comme à la baisse, par l'enthousiasme ou la crainte d'intervenants non rationnels. Sur le marché d'actions, l'existence d'un effet de *momentum* et la profitabilité d'une telle stratégie furent prouvées formellement à partir de 1993 (JEGADEESH, N., & TITMAN, S., 1993).

Méthode

La stratégie de *momentum* repose sur une hypothèse assez simple : les actifs qui ont surperformé sur la dernière période (typiquement 6 mois ou 1 an) auront tendance à bien performer sur la période suivante. À l'inverse, les actifs ayant sous-performés sur la période précédente devraient continuer sur cette lancée. Une période de hausse constituerait donc un signal d'achat et une période de baisse un signal de vente. Nous avons effectué notre analyse de 2004 à 2015 dans un tableau Excel en calculant les rendements mensuels de l'or par la méthode du logarithme naturel de sorte que leur addition offre une bonne approximation des rendements accumulés de chaque portefeuille. Nous avons calculé les résultats pour trois portefeuilles, dont deux selon une stratégie *momentum* à 6 et 12 mois, c.-à-d. dont le calibrage dépend des rendements à 6 mois et 12 mois et dont la période de détention est identique à la période de calibrage. Le troisième portefeuille constitue notre référence à battre puisqu'il s'agit de la stratégie passive de *Buy and Hold*.

Résultats

Figure 16 - Comparaison des performances des portefeuilles construits par la stratégie du *momentum* par rapport à un *buy and hold*

Type de stratégie momentum appliquée au portefeuille		
6 mois	12 mois	buy and hold
84%	85%	106%
*Rendement accumulé de 2004 à 2015		

Sur notre horizon d'observation, de 2004 à 2015, on remarque que les stratégies de *momentum* à 6 et 12 mois sont battues par notre *benchmark* de stratégie passive d'achat. Il n'aurait donc pas été possible pour un investisseur, entre 2004 et 2015 d'obtenir un gain supérieur en considérant une stratégie de *momentum* sur le marché de l'or alors même que la littérature prouve qu'une telle anomalie existe sur le marché d'actions. L'or est donc un actif très difficile à prévoir, même sur base de ses cours passés.

8. CONCLUSION

D'après nos résultats, force est d'admettre que sur les 12 années de 2003 à 2015, malgré l'évolution du contexte économique mondial et du déplacement d'Ouest en Est du marché, le comportement de l'or n'a pas vraiment changé. Il se conforme à la plupart de nos hypothèses de départ selon lesquelles l'or a :

- (i) une relation faible et négative avec le marché des actions
- (ii) une relation positive avec l'inflation
- (iii) une relation négative forte avec le dollar.

Cependant notre modèle contrairement à l'analyse en corrélation et à notre hypothèse de départ, démontre que l'or n'a pas de relation de long terme significative avec les taux d'intérêt réels. Ces résultats suggèrent, comme le présente la presse économique actuelle que l'or est davantage sensible au dollar (*Pourquoi le prix de l'or chute*, 2015, 20 juillet) qu'aux autres variables traditionnelles.

Par ailleurs, bien que ces variables, notamment le dollar et l'inflation semblent avoir une relation avec l'or sur le long terme, notre analyse dynamique nous montre qu'à court terme aucune variable sauf l'inflation n'explique les cours de l'or. Le prix de l'or est donc difficile à prévoir ; s'il est évident qu'il soit lié à de nombreux fondamentaux, ses mouvements à plus court terme dépendent d'une variable puis d'une autre au fil du temps. L'unique relation de $t-1$ sur t trouvée pour l'or dans notre étude est celle avec l'inflation. Elle pourrait servir aux

investisseurs souhaitant interagir sur le marché de l'or mais avec prudence car rien ne garantit qu'une telle trouvaille, fondée sur la simple observation du passé, ne se reproduise dans le futur. En outre, la dernière pièce de notre partie empirique qui vérifie la présence d'un effet de *momentum* dans les cours, entre 2003 et 2015, nous montre qu'il serait impossible pour un investisseur sur le marché de l'or d'obtenir un gain supplémentaire comme c'est le cas sur le marché d'actions (JEGADEESH, N., & TITMAN, S., 1993), par la simple observation des tendances passées à 6 et 12 mois.

Conclusion générale

De tout temps, les mouvements du prix de l'or firent l'objet de recherches d'économistes et d'analystes des marchés. L'or exerce de nombreuses fonctions tant d'embellissement que de préservation de capital qui satisfont des investisseurs aux objectifs distincts à travers le globe. Une multitude de facteurs influencent son cours et l'absence de fondamentaux concrets du métal jaune, contrairement à d'autres actifs, complexifie l'estimation de son prix. L'introduction récente des ETFs sur l'or aurait soutenu les derniers mouvements de hausse et de baisse des cours de l'or en permettant à un plus grand nombre d'investisseurs d'accéder au marché de l'or « papier », autrefois quasi réservé aux institutionnels. Par ailleurs, la dernière décennie fut marquée par une hausse des achats d'or en Asie qui atteignirent 80 % de la demande totale en 2013. La croissance de la classe moyenne asiatique et le développement de bourses et de contrats d'échange d'or y établissent un cadre idéal pour alimenter la tendance d'un déplacement d'Ouest en Est du marché de l'or.

Compte tenu du contexte changeant sur le marché et l'intérêt que les dernières évolutions des cours de l'or suscitent chez les investisseurs, nous nous étions posé la question de savoir quels étaient les déterminants qui affectent le prix de l'or depuis les années 70' à aujourd'hui. Plus précisément, nous nous demandions si les facteurs traditionnels suggérés par la littérature étaient toujours pertinents aujourd'hui.

Avant d'explorer la littérature, il nous fallait d'abord saisir les fondamentaux du marché de l'or. Cette première partie plus descriptive que les deux suivantes, nous a appris que le prix de l'or évolue sans interruption sur différentes places financières à travers le monde et sur un marché très liquide. D'après un retour sur les grandes lignes historiques du marché, nous nous sommes rappelé que l'or avait un rôle monétaire dans le système financier international jusqu'en 1970 et qu'il devint ensuite plus sensible à la conjoncture économique. La hausse des cours de l'or, au lendemain de la crise américaine de 2008, fut accompagnée d'achats massifs de la part des banques centrales, notamment dans les pays émergents, qui redevinrent acheteuses nettes d'or en 2010. L'analyse des fondamentaux de l'offre et la demande mit en évidence la multitude des sources de demande de l'or : investissement, consommation et industrie, en soulignant déjà un point important concernant la complexité à interpréter ses cours. Enfin, cette partie nous aura montré qu'autant du côté de l'offre que de la demande, l'Inde et la Chine sont devenues des acteurs incontournables du marché.

La revue de littérature, seconde partie de notre mémoire, nous a permis de découvrir les variables qui affectent les cours de l'or depuis les années 70'. Nous avons commencé par explorer la littérature qui étudie les relations entre l'or et le marché d'actions. Celle-ci nous a montré que par le passé, les rendements de l'or avaient une corrélation faible, parfois même négative, notamment en période de stress, avec le rendement des actions. S'il est alors tentant de conclure que l'or est un investissement idéal en portefeuille pour ses propriétés de diversification, il faut garder à l'esprit qu'il peut tout autant diminuer les rendements d'un portefeuille en période de hausse des marchés d'actions. Par conséquent, la détention d'or dans un portefeuille semble nécessiter une gestion assez active et non un simple *buy and hold* ; surtout si cette détention s'avère être une part significative du portefeuille.

Ensuite nous nous sommes intéressés à la relation entre l'or et les variables liées à l'économie américaine ; l'inflation, les taux d'intérêt et le dollar. La littérature introduit l'hypothèse d'une relation positive entre l'or et l'inflation, d'une relation négative prononcée entre les devises - en particulier le dollar - et l'or et d'une relation négative, mais parfois faible entre l'or et les taux d'intérêt réels. De ce point de vue, la relique barbare semble constituer une bonne réserve de valeur sur le long terme et un bon *hedge* contre la dépréciation des devises. Toutefois, sa relation négative avec les taux d'intérêt réels rappelle qu'il existe un coût d'opportunité lié à la détention d'or. Par ailleurs bien qu'elle soit partagée, la littérature nous a enseigné que les valeurs passées de l'or pouvaient avoir un pouvoir explicatif sur les valeurs présentes, une forme faible d'inefficience du marché selon la théorie de Fama (1970) qui suggère la présence de spéculateurs chartistes sur le marché. Cela dit, la littérature démontre également qu'une part significative des cours est influencée par des investisseurs psychologiquement biaisés, ce qui explique en partie l'exubérance des cours dans le sillage des crises économiques de 1980 et 2008.

Par après, en nous intéressant aux déterminants liés aux fondamentaux de l'offre et la demande nous avons découvert que les opérations de ventes et achats des banques centrales avaient une influence sur l'or au moment où elles étaient anticipées. Du côté de la production, la littérature est partagée. Si certains défendent que les larges quantités de stock d'or disponibles sur terre éliminent l'effet d'un déficit de production, d'autres expliquent que les aléas de la production minière ont quand même un impact psychologique sur le marché. Ensuite nous avons vu que malgré la dominance du marché du physique par les pays émergents, les cours de l'or étaient déterminés par les investisseurs sur le marché de l'or « papier » principalement en Occident. Comme ces derniers investissent dans l'or comme « macro couverture » ; une haute inflation,

des taux d'intérêt réels bas, un dollar faible et une incertitude globale auront plus de chance de stimuler les cours de l'or dans le futur qu'une hausse des achats de bijoux en Asie. La croissance dans les pays émergents ne sera donc pas nécessairement, du moins à court terme, un facteur de hausse des cours de l'or tant que les plus grands volumes d'échange ont lieu sur le marché de l'or « papier » d'Occident.

Enfin d'après les résultats de notre analyse empirique, force est d'admettre que sur les douze dernières années, malgré l'évolution du contexte économique mondial et du déplacement d'Ouest en Est du marché de l'or, le métal s'est conformé à la plupart des hypothèses introduites dans notre revue de littérature selon lequel :

- (i) les rendements de l'or ont une relation faiblement négative avec le marché des actions,
- (ii) une relation positive avec l'inflation,
- (iii) une relation négative forte avec le dollar.

Toutefois, contrairement à la littérature et à notre analyse en corrélation, la relation de long terme entre l'or et les taux d'intérêt réels n'est pas significative dans notre modèle. La relation la plus forte de notre modèle est celle entre l'or et le dollar, et la seconde entre l'or et l'inflation. À long terme, notre modèle indique une baisse d'environ 5 % de l'or pour une hausse de 1 % du dollar et une hausse d'environ 3 % de l'or pour une hausse de 1 % de l'inflation. Ces résultats empiriques valident non seulement l'hypothèse introduite par la littérature, mais soutiennent les interprétations récentes des cours du journal *l'Echo* (*Pourquoi le prix de l'or chute*, 2015, 20 juillet). Néanmoins, il s'avère qu'aucune variable n'explique les rendements à court terme de l'or sauf l'inflation, mais peu significativement.

Du point de vue d'un investisseur, le manque de pouvoir explicatif des variables sur le court terme et la complexité de l'estimation des cours par les fondamentaux nous ont laissé dubitatifs. Nous avons donc voulu vérifier l'utilité d'une simple stratégie de *Momentum*, une anomalie dont l'existence sur le marché d'actions fut longtemps démontrée. En dépit de notre pressentiment selon lequel des investisseurs irrationnels alimenteraient des tendances, nos résultats indiquent qu'entre janvier 2003 et mai 2015, il n'aurait pas été possible pour un investisseur de battre la stratégie passive d'achat par la simple observation des tendances passées de l'or à 6 et 12 mois.

Dans son ensemble, ce mémoire constitue une analyse transversale en profondeur du marché de l'or et des éléments qui affectent son prix depuis la fin de Bretton Woods. A l'issue de ce

travail, nous retiendrons que l'or est un investissement intéressant en portefeuille ; il maintient la parité du pouvoir d'achat sur le long terme et couvre les investisseurs des aléas macroéconomiques. Malheureusement, son cours est difficile à prévoir. Il dépend d'une perception générale des investisseurs du marché de l'or « papier », qui par leur attachement à certains fondamentaux plutôt que d'autres, forment une opinion subjective de l'or. Une chose est certaine, une grande part de psychologie demeure dans les cours de l'or. Nous retiendrons par ailleurs, qu'en dépit du déplacement du marché vers l'Asie, le métal est encore intimement évalué par rapport au dollar américain. Nous verrons à l'avenir s'il en sera de même quand la devise chinoise aura gagné plus d'importance dans le commerce international...

Bibliographie

- ABDULLAH, A., & BAKAR, M. J. A. (2015). The application of gold price, interest rates and inflation expectations in capital markets. *International Journal of Economics and Finance*, 7(2), p293.
- ABKEN, P. A. (1980). The Economics of Gold Price Movements Economic Review. *Federal Reserve Bank of Richmond*.
- AGGARWAL, R., & LUCEY, B. M. (2007). Psychological barriers in gold prices? *Review of Financial Economics*, 16(2), 217-230.
- AGGARWAL, R., LUCEY, B. M., & O'CONNOR, F. A. (2014). Rationality in precious metals forward markets: Evidence of behavioural deviations in the gold markets. *Journal of Multinational Financial Management*, 25–26(0), 110-130.
- AKAIKE, H. (1974). A new look at the statistical model identification. *Automatic Control, IEEE Transactions on*, 19(6), 716-723.
- ALESINA, A., ÖZLER, S., ROUBINI, N., & SWAGEL, P. (1996). Political instability and economic growth. *Journal of Economic growth*, 1(2), 189-211.
- BLACKROCK. (2011). *Pourquoi nous restons toujours positifs à propos du prix de l'or !* En ligne https://www.rabobank.be/fr/binaries/Black%20Rock%20Gold%20vfr_tcm100-115783.pdf, consulté le 12 avril 2015.
- BLOSE, L. E. (2010). Gold prices, cost of carry, and expected inflation. *Journal of Economics and Business*, 62(1), 35-47.
- BOSTON CONSULTING GROUP. (2015). *Gold recycling: new report examines the evolving industry that contributes a third of global gold supply* : World Gold Council.
- BOX, G. E., & PIERCE, D. A. (1970). Distribution of residual autocorrelations in autoregressive-integrated moving average time series models. *Journal of the American statistical Association*, 65(332), 1509-1526.
- CAI, J., CHEUNG, Y. L., & WONG, M. (2001). What moves the gold market? *Journal of Futures Markets*, 21(3), 257-278.
- CHAIZE, T. (2009). *La production d'or dans le monde.*, En ligne <http://www.dani2989.com/gold/goldprod0509fr.htm>. Consulté le 05 juin 2015.
- CHEN, K., LEE, J. & YOU, C. (2014). Who upholds the surging gold price? The role of the central bank worldwide. *Applied Economics*, 46(22), 2557-2575.

- CHENG, G., FERRARA, L., KALANTZIS, Y., & TOWBIN, P. (2010). Qu'est-ce que l'étalon-or ? *Focus : Banque de France* n° 5.
- CHRISTIE-DAVID, R., CHAUDHRY, M., & KOCH, T. W. (2000). Do macroeconomics news releases affect gold and silver prices? *Journal of Economics and Business*, 52(5), 405-421.
- COMMERZBANK EMC. (2015). *Commodities Handbook: Your guide to successful commodity investments. 1st edition*. Commerzbank.
- CUNNINGHAM, S. R. (2011). Gold ETFs Change the Marketplace. *Research Reports: American Institute for Economic Research*, 78(5), 1-3.
- DEUTSCHEBANK. (2015). *L'or comme opportunité d'investissement ?* En ligne <https://www.deutschebank.be/fr/news-or-opportunite.html?kid=MF.i.nlc.00.sub2.txt>, consulté le 28 avril 2015.
- DICKEY, D. A., & FULLER, W. A. (1979). Distribution of the estimators for autoregressive time series with a unit root. *Journal of the American statistical association*, 74(366a), 427- 431.
- DIEUPART-RUEL, L., FRANÇOIS, A., GRAUFFEL, A., ROY, J. L., & VACHERET, T. (2013). Effect of Behavioral Finance on Gold Price Trend. *International Journal of Trade, Economics and Finance*, 4(3), 129.
- DISPAS, C., BOUDGHENE, Y. (2011). *Gestion de portefeuille*. Éd. Larcier.
- DOOLEY, M. P., ISARD, P., & TAYLOR, M. P. (1995). Exchange rates, country-specific shocks, and gold. *Applied Financial Economics*, 5(3), 121-129.
- ENGLE, R. F., & GRANGER, C. W. (1987). Co-integration and error correction: representation, estimation, and testing. *Econometrica: journal of the Econometric Society*, 251-276.
- ETF Les fonds indiciels cotés dans une allocation. (2009) *Cahier Technique Diversification*, Vol. 5 : Seeds Finance.
- EUROPEAN CENTRAL BANK, (2015). *ECB and other central banks announce the fourth Central Bank Gold Agreement*. En ligne <https://www.ecb.europa.eu/press/pr/date/2014/html/pr140519.en.html>. Consulté le 7 juin 2015.
- FAMA, E. F. (1970). Efficient capital markets: A review of theory and empirical work. *The journal of Finance*, 25(2), 383-417.
- FEDERAL OPEN MARKET COMMITTEE. (1993). *Minutes of the Federal Open Market Committee*. Washington D.C. : Federal Reserve System.
- FONDS FMOQ (2006). Le prix de l'or : spéculation ou craintes inflationnistes ? *Le médecin du Québec*, 41(10), pp. 127-130.

- GOLD FIELDS MINERAL SERVICES. (2014). GFMS gold survey 2014 : Thomson Reuters.
- GOLD FIELDS MINERAL SERVICES. (2015). GFMS gold survey 2015 : Thomson Reuters.
- GHOSH, D., LEVIN, E. J., MACMILLAN, P., & WRIGHT, R. E. (2004). Gold as an inflation hedge? *Studies in Economics and Finance*, 22(1), 1-25.
- GOLD FIELDS. (2015). *Media release du 13 juillet 2014*. En ligne <https://www.goldfields.co.za/>.
- GRANGER, C. W. (1969). Investigating causal relations by econometric models and cross-spectral methods. *Econometrica: Journal of the Econometric Society*, 424-438.
- HALE, D. (2011). Three Key Factors Will Influence the Price of Gold in the Medium Term. *The International Economy*, 25(4), 33.
- HARMSTON, S. (1998). *Gold as a Store of Value* : Centre for Public Policy Studies : The World Gold Council.
- HAUGOM, H. N. (1991) *Supply and demand for gold*. Ph.D dissertation. Simon Fraser University, Colombie-Britannique.
- HILLIER, D., DRAPER, P., & FAFF, R. (2006). Do Precious Metals Shine? An Investment Perspective *Financial Analysts Journal* (Vol. 62, pp. 98-106) : CFA Institute.
- HOCQUARD, C. (2008). “L’or reste plus que jamais un métal monétaire et de protection, la barre des 1000 \$ sera sans doute bientôt franchie” En ligne <http://www.boursorama.com/forum-matieres-premieres-or-371065148-1>, Consulté le 3 mai 2015.
- INVESTOPEDIA, (s.d.). *Financial crisis*. Encyclopédie de la finance en ligne appartenant au groupe américain IAC <http://www.investopedia.com/terms/f/financial-crisis.asp>, consulté le 5 avril 2015.
- IVANOV, S. (2013). The influence of ETFs on the price discovery of gold, silver and oil. *Journal of Economics & Finance*, 37(3), 453-462.
- JEGADEESH, N., & TITMAN, S. (1993). Returns to buying winners and selling losers: Implications for stock market efficiency. *The Journal of finance*, 48(1), 65-91.
- JOHANSEN, S. (1988). Statistical Analysis of Cointegration Vectors. *Journal of Economic Dynamics and Control*, vol.12(2-3), 231-254.
- KAHNEMAN, D. (2011). *Thinking, fast and slow*. Éd. Macmillan.
- KENNY (2015). *How to use TIPS to calculate inflation expectations*. En ligne sur le site de About Money <http://bonds.about.com/od/governmentandagencybonds/a/How-To-Use-Tips-To-Calculate-Inflation-Expectations.htm>, Consulté le 3 juin 2015.
- KORN, D. J. (2011). Going for the Gold. *Financial Planning*, 41(3), 101-105.

- KOUTSOYIANNIS, A. (1983). A short-run pricing model for a speculative asset, tested with data from the gold bullion market. *Applied Economics*, 15(5), 563.
- LAROUSSE, (s.d.). *Crise économique*. Dictionnaire en ligne http://www.larousse.fr/encyclopedie/divers/crise_%C3%A9conomique/187434, consulté le 5 avril 2015.
- LAWRENCE, C. (2003). Why is gold different from other assets? An empirical investigation. *World gold council, London*.
- LEVIN, E. J., MONTAGNOLI, A. & WRIGHT, R. E. (2006). *Short-run and long-run determinants of the price of gold*. Rapport projet : the World Gold Council.
- LJUNG, G. M., & BOX, G. E. (1978). On a measure of lack of fit in time series models. *Biometrika*, 65(2), 297-303.
- LONDON BULLION MARKET ASSOCIATION. (2015). *Forecast 2015 an overview*. En ligne http://www.lbma.org.uk/assets/Forecast%202015_FINAL%20LINKED.pdf, consulté le 20 mai 2015.
- LOUTAYA, O. F. V. (2008). *Les anomalies sur le marché financier*. Maitrise en finance, Time université, Tunisie.
- MACKINTOSH, J. (2015, 20 juillet). *Emerging markets offer gold a glimmer of hope*. En ligne dans le journal Financial Times <http://www.ft.com/intl/cms/s/0/d9f31204-2ef7-11e5-8873-775ba7c2ea3d.html#axzz3go2JXryg>.
- MACLEOD, A. (2013). *La Chine et l'or*. En ligne <http://www.24hgold.com/francais/actualite-or-argent-la-chine-et-l-or.aspx?article=4587894982G10020&redirect=false&contributor=Alasdair+Macleod.&mk=2>, consulté le 3 février 2015.
- MARR-JOHNSON, M. (2002). The Effect of Lease Rates on Precious Metals Markets. *LBMA Alchemist*(29), 20-22.
- MOZES, H. A., & COOKS, S. (2013). The Disconnect Between Physical Gold Demand and Gold Prices. *Journal of Wealth Management*, 16(3), 112-121.
- NAREND, S., & THENMOZHI, M. (2014). Performance and Price Discovery of Gold Exchange Traded Funds. *Available at SSRN 2388421*.
- NORLAND, E. (2015). Five factors that could drive gold and silver... lower or higher! : CME Group.
- O'CONNELL, R. (2007). Gold exchange traded funds: their evolution and their role. *ETF and Indexing*, 2007(1), 129-135.
- O'CONNOR, F., & LUCEY, B. (2012). Gold's negative relationship with the US dollar. *LBMA Alchemist*(66), p. 16.

- OGIER, T., AMBLER, M., & TEOW, Y. J. (2013). *The direct economic impact of gold: the World Gold Council*, PwC.
- OZKAN, O. (2014). *Gold Gaining Support in China and the U.S.* En ligne sur le site de American Bullion <https://www.americanbullion.com/gold-gaining-more-support-in-china-and-the-us/>, consulté le 7 juillet 2015.
- Pourquoi le prix de l'or chute. (2015, 20 juillet). *L'Echo*. En ligne http://www.lecho.be/les_marches/actu_general/Pourquoi_le_prix_de_l_or_chute.9656700-3502.art.
- PUKTHUANHONG, K., & ROLL, R. (2011). Gold and the Dollar (and the Euro, Pound, and Yen). *Journal of Banking & Finance*, 35(8), 2070-2083.
- SALANT, S. W., & HENDERSON, D. W. (1978). Market anticipations of government policies and the price of gold. *The Journal of Political Economy*, 627-648.
- SCHWARZ, G. (1978). Estimating the dimension of a model. *The annals of statistics*, 6(2), 461-464.
- SHAFIEE, S., & TOPAL, E. (2010). An overview of global gold market and gold price forecasting. *Resources Policy*, 35(3), 178-189.
- SHARMA, M., PRASHAR, E., & SAINI, G. S. (2015). Static and Dynamic Approaches to Studying Factors Affecting the Price of Gold. *Journal of Wealth Management*, 18(1), 69-73.
- SHILLER, R. J. (2015). *Irrational exuberance*. Princeton University Press.
- SIMS, C. A. (1980). Macroeconomics and Reality. *Econometrica*. vol. 48(1), 1-48.
- SJAASTAD, L. A. (2008). The price of gold and the exchange rates : Once again. *Resources Policy*, 33(2), 118-124.
- SMITH, G. (2001). *The price of gold and stock price indices for the United States*. The World Gold Council, 8, 1-16.
- SMITH, G. (2002). *London gold prices and stock price indices in Europe and Japan*. World Gold Council, 1-30.
- SPIELER, M. (1967). The Gold Price and Gold Disharding. *The Price of Gold: Alternative Approaches*.
- STARR, M., & TRAN, K. (2008). Determinants of the Physical Demand for Gold: Evidence from Panel Data. *World Economy*, 31(3), 416-436.
- STATISTA (2014), *Major countries in mine production of gold worldwide from 2010 to 2014*. En ligne <http://www.statista.com/statistics/264628/world-mine-production-of-gold/>.

- TIMMERMANS, X. (2015). *La devise chinoise va-t-elle continuer de suivre le dollar à la hausse ?* En ligne <https://blogs.bnpparibasfortis.com/philippegijsels/fr/article/la-devise-chinoise-va-elle-continuer-de-suivre-le-dollar-%C3%A0-la-hausse>, Consulté le 25 juin 2015.
- TORAMAN, C., BASARIR, Ç., & BAYRAMOGLU, M. F. (2011). Determination of Factors Affecting the Price of Gold: A Study of MGARCH Model. *Business and Economics Research Journal*, 2(4), 37-50.
- TRADINGNRG. (2011). *As expected the ECB raised its interest rate to 1.5% – July 7*, En ligne, <http://www.tradingnrg.com/as-expected-the-ecb-raised-its-interest-rate-to-1-5-july-7/>, consulté le 7 avril 2015.
- TULLY, E., & LUCEY, B. M. (2005). An APGARCH Investigation of the Main Influences on the Gold Price. *Available at SSRN 792205*.
- TULLY, E., & LUCEY, B. M. (2007). A power GARCH examination of the gold market. *Research in International Business and Finance*, 21(2), 316-325.
- WANG, R. (2003) *The liberalisation of the gold bullion market in China : “Crouching tiger and hidden drago” or “hero”?* The LBMA Indian Bullion Market Forum. New Delhi.
- WORLD GOLD COUNCIL. (2015, mars). *Gold Investor : Risk management and capital preservation* (Vol. 8) : World Gold Council.
- WYATT INVESTMENT RESEARCH. (s.d.). *How to invest in gold*. En ligne <http://www.wyattresearch.com/gold/>, consulté le 12 juin 2015.
-

Interview de Patrick Drogé, DG de CPoR Devises Benelux le 17 juillet 2014
A : Comment le prix de référence de l'or est-il déterminé ?

Aujourd'hui le prix de l'or est en dollar par once. Le prix *spot* est un prix continu disponible 24h/24h et qui commence en Europe puis passe aux USA puis au Japon puis en Chine et revient ensuite en Europe. Ce prix-là est déterminé par l'offre et la demande pour de l'avoir en compte. Deux breaks ont lieu, deux photos qui sont les deux *fixings* de Londres. Historiquement c'étaient 5 banques : Rothschild, Johnson Matthey, Samuel Montagu & Co, Mocatta & Goldsmid et Sharp Wilkins. Ces institutions ont mis le *fixing* en place avant la guerre de 40 dans les locaux de chez Rothschild à Londres. Une manière de faire très formelle car ils étaient à cinq dans une grande pièce avec devant eux un drapeau et un téléphone qui les reliaient à leurs salles de marché respectives afin qu'ils puissent fixer le prix de l'once en dollar. Quand le prix convenait à l'un, il baissait son drapeau, il n'y avait pas de transaction entre eux, ils avaient un stock d'or en commun et s'échangeaient des parts appelées « good delivery bars », des lingots de 12,5kg. Le *fixing* n'était qu'une photo du prix à un moment donné, le matin et l'après-midi. Il y avait un cours *bid* et un cours *ask*. Le *fixing* a un rôle très symbolique important, aujourd'hui Johnson a été remplacé par la Société Générale, Rothschild par Barclays, Montagu & Co par HSBC, Mocatta par Novas Scotia et Sharp par Deutsche Bank. Récemment, il y a d'ailleurs eu des questions quant à la manipulation des cours du *fixing*.

A : Comment la continuité du prix de l'or est-elle assurée ?

L'or est un marché continu puisqu'après Londres vient ensuite l'ouverture du marché américain avec le Comex. Si le spot se traite en J+2, les futures quant à eux sont des contrats à date de maturité établie telles qu'avril, juillet septembre et décembre pour les plus standards. Ils sont l'engagement de l'achat ou d'une vente à une date et un prix déterminé, c'est le marché à terme. Les transactions (livraison) de l'or et du marché des changes ont toujours eu lieu en J+3, mais vont progressivement passer en J+2.

Aujourd'hui, le cours est continu malgré les fixings alors qu'à l'époque, j'ai connu les transactions qui cessaient au moment du fixing, puisqu'on déterminait un nouveau prix à partir duquel les transactions continueraient à fluctuer ensuite, une sorte de discontinuité du cours. Un des plus longs fixings qui ai eu lieu était lors de l'attentat de Anouar el-Sadate en 1981. Un élément politique majeur qui pouvait déstabiliser le Proche Orient d'où une hypersensibilité du

prix de l'or à ce moment-là et au fur et à mesure que les nouvelles sortaient, ils donnaient un prix indicatif. Le prix a fluctué jusqu'à ce qu'il soit fixé (+/- 1h de fixing).

A : Y a t'il actuellement une déconnexion entre le prix de l'or « papier » provenant du Comex américain et le prix de l'or physique dit aussi « en compte ».

Oui, peut-être, difficile de le prouver... Le COMEX ouvre à 14h30 heure belge, on y rencontre parfois de très grands écarts à l'ouverture. En avril 2013, l'or s'est mis à dégringoler et on a vu le nombre d'ordres chuter d'un coup à l'ouverture. C'est un intervenant qui a mis sur le marché une très grande quantité d'or et sans limites. J'appelle cela de la manipulation de marché. Normalement quand un gestionnaire de fonds souhaite vendre une grande quantité d'or, il s'adresse à un professionnel du marché qui lui conseillera de vendre sur plusieurs jours pour ne pas impacter les cours. Ce jour-là, il ne serait pas impossible qu'un délit d'initié soit responsable, notamment quand on se souvient de la campagne que Goldman Sachs faisait contre l'or dans les périodes qui suivirent.

A : Certains clients auraient ils été mis au courant avant cette vente ?

Rien n'est impossible. Les chiffres du COMEX sont publics. Ce serait une idée d'aller voir ce qui s'est passé en observant et en relevant les différents points où de grands décalages ont eu lieu à l'ouverture. Difficile d'aller plus loin car personne ne te dira rien.

En 1987, on a eu le même phénomène de cours de l'or dégringolant suite à la crise boursière le lundi matin, après que les bourses se soient écroulées les jeudi et vendredi précédant et que des achats d'or aient eu lieu.

Ce phénomène s'explique par l'effet des contrats à terme sur le prix de l'or. Les contrats à terme impliquent des garanties et des appels de marge en fonction des circonstances. Par exemple lorsqu'un produit acheté à terme diminue de 25 %, il faut verser ce montant sur un compte bloqué qui garanti le contrat. Vu le grand nombre de contrats à terme sur la bourse américaine, il y a eu de gros appels de marge obligeant les gens à dégager des liquidités et un des meilleur moyen utilisé est de vendre leur or.

A : Quelle est la tension entre or physique et or en compte ?

Entre l'or physique et l'or en compte il y a d'abord un élément de perception du marché de l'investisseur. Celui qui investissait en or, notamment dans ma génération, c'est l'avoir en main. Car les éléments rationnels qui poussent à l'achat de l'or c'est de se dire qu'en cas de

catastrophe, en cas de guerre, on tient son lingot. Ainsi, si l'on possède un compte en or à l'étranger, il y a la question de savoir si le métal serait récupérable en cas de guerre. Après la guerre de 40-45, avoir son or en cave représentait de la valeur alors que l'avoir en Suisse n'aurait rien valu en cas de guerre. Il y a donc toujours eu intimement, surtout du côté européen une tension physique de disponibilité. « J'ai cet or et si je veux y accéder je peux ». La partie physique est donc le fond du marché. Aujourd'hui on fait des produits, des *trackers* qui nous proposent d'avoir de l'or physique, mais quelle est la vraie valeur refuge de celui-là ? Je te conseille d'aller voir les *folders* de ces *trackers* pour voir s'il garantissent en effet que l'or est détenu dans des coffres et e voir sous quelles conditions tu peux récupérer tes barres de 12,5 kg. Si jamais tu veux de plus petites fractions tu payes encore plus, bref tout est fait pour dissuader le client de prendre possession physique.

A : Qu'entend-on par la création d'or papier, les Gold leases ?

Ces vingt dernières années, il y a eu de la création d'or artificiels. Comme pour l'effet multiplicateur de la monnaie, à partir des années 80, les banques centrales et les fonds qui avaient de l'or physique dans leurs coffres se sont demandé qu'en faire car cela ne rapporte rien dans les coffres. Ils se sont alors mis à en prêter. On obtient alors une rentabilité de quelques pourcents, ce qu'on appelle les *gold leases*. Tu pouvais alors emprunter de l'or moyennant certaines conditions auprès de ces fonds, banques centrales. Ces *gold leases* étaient principalement demandés par les producteurs. Les mines qui extraient de l'or ou lancent un projet d'extraction ont des coûts récurrents élevés et aucun revenu jusqu'au jour où la première once d'or est vendue. Pour couvrir le risque d'une baisse de l'or et pour générer du cash flow car le business plan est fait sur un certain prix de l'or établi, ils procèdent à ces contrats de *leasing*. On garantit donc un certain revenu en fixant des contrats.

A : Ces gold leases mettent-ils en danger le marché de l'or ; y aurait-il la création d'une bulle ? Les *gold leases* ont certainement provoqués une création d'or et par conséquent une bulle. Aujourd'hui je ne sais pas si celle-ci est résolue... Personnellement je n'en sais rien. Aujourd'hui si tous les fonds demandaient leur or physique, je ne suis pas certain que la balance consolidée soit suffisamment carrée pour y satisfaire. C'est un élément qui a d'ailleurs joué en faveur de l'or durant la crise financière et surtout de l'or physique puisqu'un plus grand contrôle des réserves est exigé par ses fonds qui exigent des certifications prouvant que les réserves n'appartiennent pas à plusieurs clients.

A : Dans quelle mesure la relation avec l'or a-t-elle changé depuis la fin du Gold Standard ?

Tu as eu Bretton Woods : 35 \$ l'once, 1 \$ les 50 francs belges et une once équivalent à 31,103488g. L'or valait donc 56.263 francs belges par kilo tant que les accords tenaient... Chaque devise était plus au moins fixée par rapport au dollar jusqu'à sa fin en 1975. Théoriquement à l'époque, tu pouvais aller à la Banque Nationale de Belgique et obtenir un kilo d'or pour 56.263 francs belges. La banque centrale ne pouvait donc imprimer des billets qu'à concurrence de son avoir en or plus un coefficient.

A : Qui influence réellement le prix de l'or puisque l'on a des acteurs qui jouent avec des montants démesurés et des volumes énormes par rapport aux particuliers?

Un des problèmes est en effet qu'il y a des montants qui sont à des échelles différentes. Le physique est une quantité déterminée : on en est actuellement à environ 183.600 tonnes qui ont été extraites depuis les débuts. Comme l'or ne se désaltère pas, tout l'or extrait existe toujours quelque part en dehors des quelques kg d'or qui sont sur la lune ou dans les satellites. L'or des Romains et l'or des Mésopotamiens a circulé, mais est toujours présent.

Le stock total au prix de l'once d'aujourd'hui (1300 \$/once), vaut 7.500 milliards de dollars. Il est intéressant de mettre ce montant en comparaison avec d'autres indices de taille comme le NYSE qui pèse 16.613 milliards de dollar au total pour 1.867 entreprises ou le PIB de la chine qui valait 10.360 milliards car on remarque que ce n'est pas non plus énorme.

L'or papier consiste au volume traité sur des marchés par exemple le COMEX. Une partie des 180k tonnes sont bloquées dans les banques centrales, une partie est en bijoux/art et une partie (max 20 %) sert à l'investissement. Intéressant de réfléchir à cette répartition et se dire que c'est cette partie « investissement » qui détermine le prix et qui intéresse donc l'investisseur final. L'on comprend donc cette dissociation ou cette déstructuration du prix où on se rend compte qu'à des moments, malgré qu'il y ait une demande physique importante, le prix de l'or dégringole car les investisseurs ont décidé de vendre. Ensuite vient la 3^e partie, le EFP, la prime que tu dois payer si tu achètes une once d'or en compte et que tu souhaites la récupérer. Pendant la crise, cette prime est restée faible alors qu'elle a augmenté en Asie, ce qui est un effet de l'offre et la demande. L'EFP est donc le pont entre l'or physique et l'or en compte.

A : Pourquoi y a-t-il eu un mouvement géographique de l'offre et la demande ?

L'Afrique du Sud qui était jadis le premier producteur d'or est devenue le 7^e producteur. La Chine est devenue le premier producteur. L'Inde est devenue l'un des plus grands consommateurs d'or. Il est intéressant de regarder ce remaniement global. Historiquement, l'or a été découvert en Californie, le premier gold rush eu lieu en 1848 en Californie puis on a trouvé de l'or en Alaska, en Afrique du Sud, en Australie, au Canada et le plus gros filon en Afrique du Sud. Le problème majeur en Afrique du Sud provient de la profondeur des mines qui augmente le coût d'extractions, notamment pour refroidir la mine dont les températures grimpent avec la profondeur. Comme tu peux l'imaginer, le problème se posait moins avant la fin de l'Apartheid...

A : Pourquoi conseillerez-vous d'investir dans l'or actuellement ?

L'or est un investissement à long terme qui peut servir de transmission de patrimoine particulièrement en Asie. Ensuite il y a le *trading*, le fait de faire du profit en achetant et revendant sur un jour, un an, c'est alors du portefeuille, mais virtuel. Acheter de l'or est une manière de matérialiser un profit en prenant possession physique d'une partie. Comme si on avait un portefeuille et qu'on sortait une partie du profit pour acheter une œuvre d'art, un terrain, un bien durable. Je conseille également, pour les raisons citées précédemment et pour profiter de la vraie valeur de l'or, de prendre possession d'une partie de l'or physiquement.

Interview de Adrian Ash, directeur de la recherche chez BullionVault, le 18 juin 2015

Adrian Ash dirige le bureau de recherche de BullionVault, une plateforme d'investissement en or pour les privés. Il a été correspondant du Daily Reckoning à la City de Londres pendant quatre ans et ses points de vues sur le marché de l'or sont régulièrement repris par le Financial Times et AFX Thomson.

A : I found in the literature that the main factors driving the gold price are: economic crisis, inflation, real interest rate and the dollar strength... Is this still the case today?

In the market in a term of how the price moves, perhaps, its important to separate long term and short term moves. I think on a long term basis (years or 6 months rise), I would agree that the 2 key drivers (not just about gold in dollars but in any other currency) are:

Real Interest Rate: It is about the direction of the RIR (gold would probably be falling if the RIR is rising) but not the level of the RIR.

If you look at the lifetime of the last bull market from 2001 to 2011, and then from 2011 to today, you can see that when gold prices peaked in dollar terms in September 2011, you have real interest rate at -5 pct.

But it was a turning point. If you have a look at the FRED database, you can see beautiful things there. If you look at the real interest rates there, you will see the very bottom in 2011.

The thing is, you can't trade that short term because obviously real interest rates are a backward looking indicator. So today we get the US inflation data for last months. You can't trade this, but it's about longer term direction.

Equity prices: if you look at the experience of the last 15 years, clearly the bull market are in a bubble, in techs stocks, 2000 was very bad for gold prices and then the dotcom bust trough 2003 and then again the bear market in equity in 2007 was good for gold.

A: Why is this the case?

Real interest rates and equities have the same impact on the gold demand, which is that gold pays you nothing, it cost you a little bit to store it (security: may cost you an insurance), but there is no productive value to speak of, it does nothing...

What it does do: It is used across the world as the way of storing value: it is not to talk about intrinsic value or the cost of production... This is simply to say that Humanity across the whole history has decided that gold had value at all times but that value changes when other more productive better yielding investments are doing well or doing badly. So gold investment is not about gold, it is about everything else, it's something psychological based on sentiments, gold is the most emotionally led because gold has nothing to recommend it. Except that it is not anything else, is it not stock market risk, not credit risk, not default risk.

A: Is gold something you need to be protected from the financial market?

Because it is the opposite of the other things, gold is the opposite of debts investments. Debt investments require somebody else to stay financially healthy, to stay solvent. Gold does not care about anybody else's financial solvency. Debt investments require social contract, like in Greece right now: a social contract where the debtor repaid the lender. Physical « bullion » is money in extreme times where there is no social trust and no social contract.

A: What do you think about the gold ETF's, the gold derivatives, paper gold ... Do they have an impact on the price of gold today?

I think that the big ETFs, the SPDR, has far less gold than it used to, it has 700 tons now, and at the peak in 2011-2012 it had 1300 tons, it's twice as big...

So, I think the debate on the Internet by amateur analysts about "does it really have gold?" Yes of course it does! It is important to understand who developed this product; well it was the World Gold Council, which is backed by the world biggest gold miners. The biggest gold miners, they have no interest in paper gold. Gold mining industry is only interested in selling more physical gold and so the ETF was very successful at that during the bull market. Most professional analysts would agree that the development of the ETF's in 2004-2005 was a key factor in the bull market, it wasn't the prime factor but it was an important part of the bull market. One common view is that the ETF's actually destroyed the gold mining shares. They are attractive during the bull market. Previously, if you look at the 1970's bull market, most US

investment funds, neutral funds, could not invest in physical gold, their own charters, their own articles of for their own legal staters say they cannot count on physical property.

During the 1970's they would have played with US futures of the Comex, or they would have bought the mining shares.

In the 2000's they would be able to buy gold as paper because of the ETF's, so they turned physical gold in paper gold which helped US neutral funds to invest in gold. So what it did was it ate money that would otherwise have gone into the mining sector. There is some more issues around that...

A: Where is the price discovery of gold? In the derivative market or in the ETF's ?

Price discovery is now inside the ETF's market, it's faster included in the ETF's. If you look at the paper of Bryan Lucey about futures versus spot prices, I don't understand a word of it but it is an interesting area. For me the issue, what's more important and for our business, if you understand what the bullion bull does, you want to understand now how our business works: we enable private investors, private individuals to buy, own and sell physical gold. We basically take retail investors who previously would have had coin and small bar from a shop, we give them access to large bar. This is the wholesale market based in London with the large 12,5 kg London good delivery bar. And this is the way the whole sell market moves gold around and it's the way the large investment market chooses these units. Big investors do not trade small bars or coins, they invest on the OTC market in London, I'm not quite sure how big it is... Because the OTC market is not on an exchange market. So there is no exchange volume to report but the London bullion market association... But you have the clearing volume: the clearing members of the LBMA through their order platform. But what you don't see with that is how much business each clearing member is doing with non clearing members, the customers which is the biggest part of the Ice-berg. For instance, its the same situation on bullion gold, we have a platform on the internet where our customers can buy and sell with each other, if customers are net buyers or net sellers on the day (it means they need more or less gold), then bullion gold acts as market maker to enable that inflow, outflow of metal from customer holdings. But if I said to you that the last 6 months a customer added one ton of gold to their holding, that is not the gross trading volume, the gross trading volume is many many times greater because they have traded several times between themselves. That extra term that we have added to their holdings is the net demand and this is the same across the London market. Clearing members is only the kind of top of the iceberg. On a short term basis, and this is what

Brand Lucey's paper included, the future's price tends to be where the marginal direction is set, we are talking minute by minute. That make sense logically because if the price of gold from one, 2, 3 months, 12 months delivery is rising, then I would suggest that the spot price immediately will also rise. I don't know about the pricing mechanism theory but this is common sense.

A : Why would the future prices be rising or falling however?

I think it has a lot to do with the credit market supply, so one factor in terms of short term direction which I think a lot of people overlook with gold, is that a big factor in the derivatives market is credit supply from broke hedges. If Hedge funds are finding more availability for broker margin then they will trade more with gold or anything else. A good example to look at this, I think, is in 2008: If you look at what happened in the gold price versus what happened to the amount of speculative trading in Comex gold futures and options. When Lehman Brothers (LB) collapsed that was a very big deflation: it destroyed a lot of credit availability in the financial market. And so the Comex market decreased in volume, and the gold prices fell very quickly, and were very, very volatile. Now all financial markets fell as well because I think this air, hot air from speculative money and credit was kicked out by the LB collapse. And that affected gold as well... So, on the short term (immediately after the LB collapse) gold price fell very sharply, if you look at the open interest, the size of total open interest in Comex gold futures, it collapsed, open interest means the total number of contracts open. If you look at the CFTC, they have a big data you can get from there. And the most useful guide on that and the correlation is quite strong as well and again, a thing to look at on a short-term basis, is the net speculative position. So if you look at the non-commercial traders (everyone except refiners, miners), so people outside the supply chain, so the non-commercials group in the CFTC data basically means speculators. It also doesn't include banks. Banks are also on the producers and commercial side, so this is everyone except supply chain, so it's not the banks, not the bullion banks, not refiners, not the miners... It is speculators.

If you take the long position and you deduct from that the short position, as a group, you get the net long position. And the week-to-week correlation on that with dollar gold prices is very, very strong. I mean they are, the coefficient is around 0.9 regularly, so it's very correlated. A lot of direction is set by the speculative money going into gold futures and options. Other short term (on CFTC data, weekly data points) determinants, so we are maybe talking week to week. When you're talking about real interest rate, you're talking about the direction of equity market, I think really what is talking 12 months, 2 years, 3 years, long term underline direction. If we're

talking week to week, day to day, then I think the impact of futures and options speculation is very large.

A: Would you agree with me that nowadays a new factor is Asia? More on the long run: support on the physical demand on the side of Asia and India, is that true? Does that really influence the price of gold, does this support the price of gold?

I think it does but it's not new, by any means. There is very little which is new in the gold market. I think the ETF's change the market to some extent, but I don't know if they actually brought new money that would have come to gold anyway. Certainly, deregulation in China, I think it has been an important part for the industry, it's changing the industry but I don't know if it's changing the way prices work. For the simple reason that Indian and Chinese demand is almost entirely a consumer demand. That consumer demand will not push prices up. People who buy gold because it is gold : their demand will not impact prices and certainly won't push them higher.

Why do newspapers say that many price support is coming from Asia?

Support from Asia is maybe an interesting point. Lets look at 2013, from 2013 the gold price collapsed, gold price fell by 25 % between April and June. Why? Because western investment managers have short position very quickly. The net long position collapsed and ETF's sales were enormous. Basically, investment managers in the west decided gold was finished and mainly need to get out now. Because when you make a decision like that, there is no point being the last man. They should have come 1,2 years earlier... Whatever, they were all late. That's why you had a big rush at the door , and the price collapsed. But the market in physical gold: it cleared. There was a buyer for all the metal that came out. The buyer was Indian and Chinese households. Only them wanted to buy it at a price 20-25 % below where western hedge funds wanted to sell. That's why you had in 12 weeks, 20-25 % price drop. The market did clear, there was a buyer and the buyer was emergent Asian household. But this is a very different market from the market we should push the price higher between 2000-2011, that was about western fund managers taking the speculative position on economic case, add monetary policy, negative and falling real interest rate. Commodity super cycle was a big part of the story, the big part of the narrative, managers told themselves and justify they're buying gold. And so, they bought gold in 2013 and put that floor at the market, at 1.180 they were buying because it was cheap, cheaper than it had been in 4-5 years. So if you are a Chinese consumer and you want to buy some gold: its now 30-40 % cheaper.

But if you look at what happened during that crash, the price fell very hard in April 2013 and then very hard again in June: demand from Asia was very strong in the April and into May, it was strong again in June and July, but not as strong because, we had a further price drops as well: the prices has slipped a little bit down to as low as 1.140 in the last years...

A: But you haven't had the same huge demand coming through in Asia that we had in 2013. Why?

Because it's not just the absolute level, it is the speed of the drop and the speed of the rise. Indian household are famously price sensitive on gold. If prices go up, they stop buying so much, if prices go down they buy more. They have a very elastic demand but also particularly elastic on the delta: the rate of changes which prices move. They don't like volatility in prices.

Because if I'm buying into a volatile price on what is a long term saving's vehicle, that's just to increase my risk. The psychology of the Asian gold buyer is so vastly different from the psychology of the gold buyer who actually makes the prices go up and the guy who makes prices go up is a western fund manager. That's just a fact.

A: When they buy because it's cheap, does that influence the prices up or not?

No, it may be slowing the price but it vanish it, so around current levels 1.200, 1.150 maybe up to 1.300 you can sense. As soon as prices pike up to 1.250, then you'll probably see that demand vanish. So the Asian demand comes in and goes away depending on whether it gets higher or lower. And the floor is movable... One other thing, again during 2013, a lot of analysts pointed out the bottom of the crash at 1.180-1.200 dollars and said "that is currently all in mining cost arounds". I don't think the gold market cares what the all in sustaining cost producing one new gold mining supply at 3.500 tons is a fraction of the available supply which is 180.000 tons. There was an interesting paper (Bryan Lucey) about the impact of the mining cost. Their conclusion was actually that rising or falling gold prices changes the cost of producing gold and this makes logical sense. If the gold prices are rising, then suppliers, miners, employees will demand more money. And if the price comes down then you can push back on those costs, which is all the miners have done when the gold price collapsed 2 years ago. Cash costs have now come down quite substantially since then.

They have fewer margins, so they have to cut in the costs. You sell your supply and you can't pay your employees. You have to say to them, "look at the price of gold, I cannot pay you as much"...

You have an interesting problem in Africa right now, the south African miners are demanding more money, at the time when the gold prices is sharply lower. But it isn't sharply lower in South African rand. Its important to look in terms of the marginal cost of mining, to think about what is the local currency, ...What really determines the direction of prices is real interest rate, equity market. You could put those 2 together and you can say what that basically mean is sentiment among investors. And by investors I mean large money managers. It's really their decisions, their sentiment which decides whether the price will be going up or down on a longer term. Because it's not about Asian households, they will never push the price higher...

There has been this argument that says that maybe the Chinese households one day will. I think Pierre Lessard, a mining entrepreneur, said some years ago: if the happy valley sentiment among Chinese consumers takes over in gold, you know the prices go very very quickly. I understand what he is saying but I think the fact is that Asian consumer remain very price conscious. And they are not buying gold on leverage. Where western managers, hedge funds managers will be pushing money into gold with leverage that will be doing with derivatives, the consumer market and the physical market by definition is going to do it on cash. And so you're not getting an extra leverage on prices.

A: Nowadays, they are developing a very big derivative market in China like the Shangai exchange market, is this going to replace the COMEX?

No, I don't think Shangai would take London's role, I don't think so, I think it's complementary. We had global market for a very long time, look just this week: you had news at Bank of China is joining what we use to call the London gold fixing which is the gold price benchmark process.

And the crucial thing with looking at Indian and Chinese demand of course is to remember that India has been famous as the world number one gold consumer since forever. It's cultural since 2500 years and we know this from literature. Pline the older complained about Indians in returns for spices and silks, they only wanted gold, and the romans couldn't export anything, and Indians didn't want anything that Rome had except for gold and silver. So it was a huge drain on bullion for the Roman Empire to do any business with India because they didn't want anything. And of course Great Britain, the opium wars in 1840, we only did this to China because they wouldn't buy anything that we made, they wanted gold or silver. The idea is somehow China or India are changing the gold market is completely wrong. There is a lot of nonsense about it.

China or India maybe are joining a more derivative, a more leverage market I think that's true, yes. I think the Shanghai futures exchanges in particular. But it's not new for them to be involved.

A: As you can see China doesn't have a very big reserve of gold in term of foreign currencies. Is this why they are buying a lot of gold ?

Possibly, that's a story... When you look at Western Europe, and you have Germany, Netherlands,... have 70% of currency reserves in gold. They are overweight, by any definition. When you look at Japan, China with 1,5 or 2 % they are probably underweight by any measure, same for India. But what are these holding, I mean in terms of banks portfolio Central bank's portfolios are different to investment portfolios. The central bank job is not to grow or to speculate, its job is to defend and I think gold as an emergency reserve is an interesting problem because if you look at Greece now, Greece has a 112 tons of gold it's about 3,5 billion euros, it is useless to Greece, this gold, absolutely useless because you can't sell it. If it sells the gold or pledges the gold against the loan, it's basically saying that this is this automate crisis, saying the things are that bad. So in a way gold becomes immobile when it enters central banks votes.

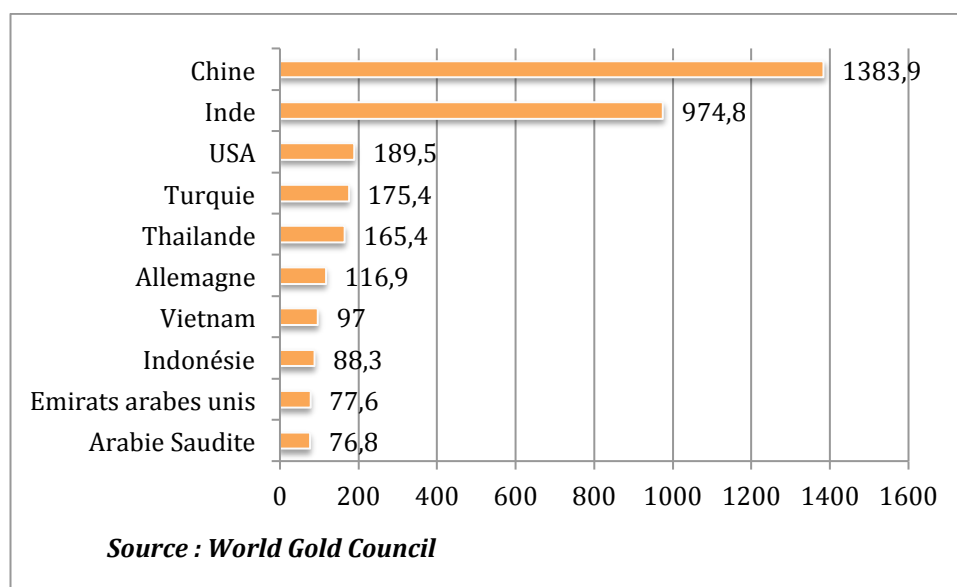
So the trend that we had at the end of the 20st century and the term of 21 century when central banks were selling gold was actually a good thing. You had a period in around 2009, 2008 where private investor holdings overtook central bank holdings for the first time in hundred years and if you look at the hundred years in between (WW1, WW2,...) the raise of communism, none of this was a happy time. So I think central bank's holdings of gold tend to go with Russia today. Putin has made a direct link politically between the size of Russian gold reserves and its power on the international stage. I don't know if Beijing has made that link quite so...

What it has said, what several central banks from Beijing have said is: they can't diversify their foreign exchange reserve with gold. There isn't enough gold because they have so many dollars, they have like 3,4 trillion dollars, they have a thousand tons of gold, they may have more, nobody knows. They do report what they hold, they report every month, the IMF may say they have 1.045 tons, no one believes them but that's what they say they have. So have them buying more into different account very possibly, they is nothing they haven't but I think the idea that China is going to turn around and say "we've got 10.000 tons of gold, we're bigger than America", I don't believe it. They have 4 trillion dollars to diversify, they have a problem in the dollar, the last thing they want do is to see the dollar fall. China has a lot of problems to worry about right now compared to diversify with gold and the other thing is what Beijing has

done which I think people often miss in the story is that Beijing has encouraged private citizens to buy gold : it is deregulated, it made it much more accessible, it does encourage banks to provide different kind of accounts, of products, it is has granted import licences, also to foreign banks, its deregulating it nationally ... It is really moving it, I've attended conferences where people have spoken about, they see gold as central, the china's financial reforms... But I think encouraging private investors, private holders to grow gold reserves. I think this has been a conscious decision. However, much gold previously has bought in the last 10 years, private households in China report a lot more. They bought a lot in the last 3 years and of course prices go down. This is the other problem with Chinese central bank idea; a lot of amateur analyst look and say: Chinese central banks are buying a lot of gold, what if that is true? It means less than nothing for the price, because the price has been going down if Chinese central banks were importers on the gold market... The price isn't affected by the Chinese central banks buying or the Chinese central bank isn't buying.

Annexes

Annexe I : Répartition de la demande d'or en 2013



Annexe II : Résumé des résultats de notre revue de littérature

Auteur	Année	Etendue de l'étude	méthode/modèle	fréquence d'échantillonnage	Crise tension	Corrélation marché d'actions	Taux de chômage	PIB	Taux d'intérêts	Pétrol	Inflation (selon le CPI)	Force du dollar	Marché efficient?
Abken	1980	1973-1979	Régression linéaire multiple	mois	-	-	-	-	-	-	-	-	oui
Koutsoyiannis	1983	1.1980 - 3.1981	Régression linéaire multiple	jour	oui (+)	faiblement négative	-	-	faible (-)	-	oui (+)	oui (-)	non
Dooley, Isard et Taylor	1995	1976-1990	Modélisation VAR	mois	-	-	-	-	-	-	-	oui (-)	-
Harnston	1998	1968-1996	Méthode personnalisée	-	-	negative	-	-	-	-	-	-	-
Christie-David et al.	2000	1992-1995	Modèle Garch pour analyser l'impact des communiqués de presse macroéconomiques	15 min	-	-	oui	oui	-	-	oui	-	-
Cai, Cheung et al.	2001	1994-1997	Modèle Garch pour analyser l'impact des communiqués de presse macroéconomiques	5 min	oui (+)	-	oui	oui	oui	oui	oui	oui	-
Smith	2001	1991-2001	Modélisation Garch	jour	-	faible ou négative	-	-	-	-	-	-	-
Lawrence	2003	1975-2001	Modélisation Var	quadrimestriel	-	faible	-	non	non	-	non (selon le PPI)	-	-
Ghosh et al.	2004	1976-1999	Modélisation Var	mois	-	-	-	-	oui (-)	-	oui	oui (-)	non
Draper, Hillier et Faff	2006	1976-2004	Modélisation Garch	jour	oui (+)	négative	-	-	-	-	-	-	-
Aggarwal et Lucey	2007	1980-2000	Méthode personnalisée	jour	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Tully et Lucey	2007	1984-2003	Modélisation Aggarch	mois	-	-	-	mitigé (selon pays)	-	oui	-	oui fort	-
Star et Tran	2007	1992-2003	Régression linéaire multiple	annuel	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Sjaastad	2008	1991-2004	Régression linéaire multiple	jour	-	-	-	-	-	-	faible (-)	-	oui
Biose et Laurence	2010	1988-2008	Régression linéaire multiple	mois	-	-	-	-	-	-	non	-	-
Shaflee et Topal	2010	1968-2008	Trend stationary process (TSP)	mois	-	-	-	-	-	oui	faible (+)	-	-
Pukthuanthong et Roll	2011	1971-2009	Modélisation Garch pour étudier la volatilité	jour	-	-	-	-	-	-	-	oui (-)	non
Toraman, Basarir et Bayramoglu	2011	1992-2010	Modélisation Mgarch	mois	-	faible	-	-	non significatif	faible (+)	non	oui forte (-)	-
Dieupart-Ruel, François et al.	2013	2004-2012	Méthode personnalisée	trimestriel	-	-	-	-	-	-	-	-	non
Mozes et Cook	2013	1992-2012 et 1999-2012	Régression linéaire multiple	quadrimestriel et annuel	-	-	-	oui	oui (-)	-	non	oui (-)	-
Ivanov	2013	1999-2012	Modélisation VECM	jour	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Aggarwal, Lucey et al.	2014	1989-2013	Régression linéaire multiple	jour	-	-	-	-	-	-	-	-	non
Narend et Thenmozhi	2014	2010-2013	Modélisation VECM	jour	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Sharma et Prashar	2015	2001-2012	Analyse tornado analyse de la sensibilité	mois et quadrimestre	-	faible	-	oui fort	faible (-)	-	oui fort	oui faible (+)	-
Abdullah	2015	1971-2013	Régression linéaire multiple	mois	-	-	-	-	oui	-	oui (-)	-	-

Légende : Effet sur l'or? (Orientation de l'effet)

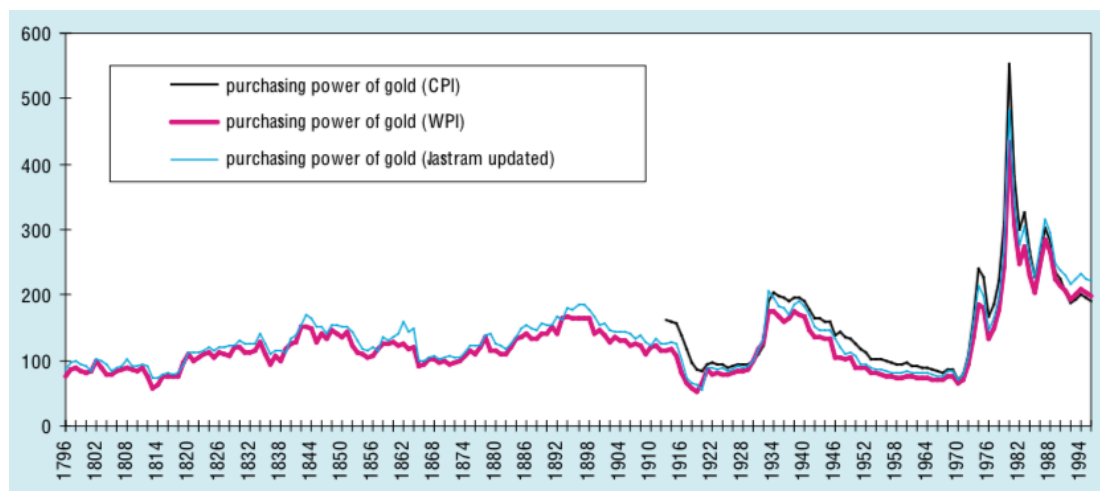
Annexe III : Résumé des événements à l'origine des plus grands chocs de rendement des cours de l'or (observé par Cai, Cheung et al., 2001)

Largest Absolute 5-min Returns from COMEX Gold Futures Contracts During the 1994–1997 Period

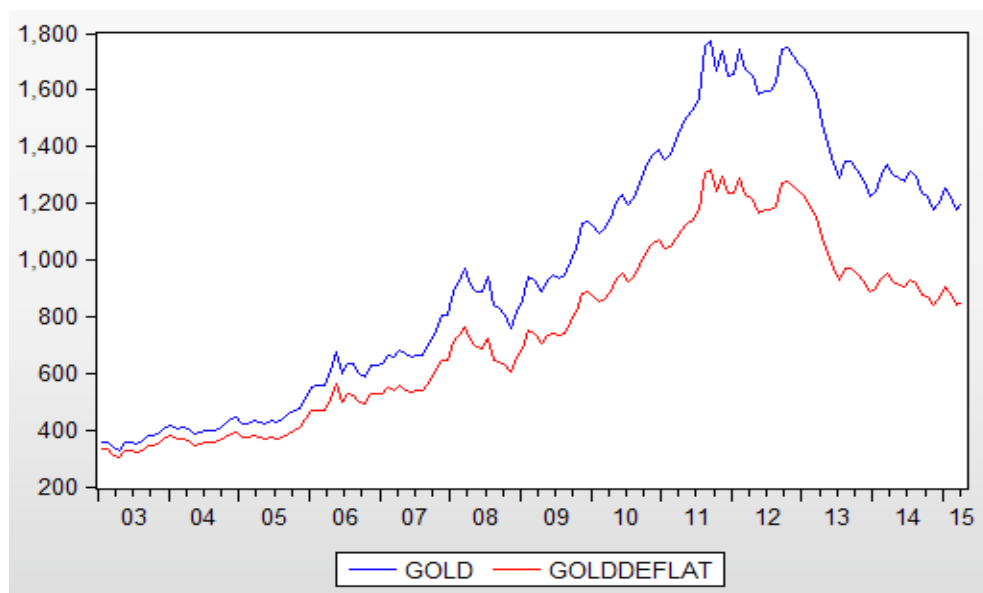
<i>Absolute Return (%)</i>	<i>Date</i>	<i>Time</i>	<i>Weekday</i>	<i>Event</i>
2.638	97-07-07	8:20	Monday	Gold sales by the Reserve Bank of Australia
0.847	97-10-09	12:25	Thursday	Rise in interest rates in Europe
0.846	94-01-20	11:45	Thursday	Concern about weaker consumer demand for gold
0.805	97-07-17	11:20	Thursday	Concern about oil price
0.795	94-04-04	11:05	Monday	Political tension in South Africa
0.787	97-10-24	8:35	Friday	Concern about gold sales by the Central Bank of Switzerland
0.782	97-10-24	8:20	Friday	Concern about gold sales by the Central Bank of Switzerland
0.776	97-02-27	8:20	Thursday	Concern about gold sales by central banks in Europe
0.728	94-09-28	8:20	Wednesday	Concern about inflation in the United States
0.724	96-07-31	14:15	Wednesday	Political tension in South Africa
0.718	96-02-20	8:25	Tuesday	Concern about weaker consumer demand for gold
0.695	95-07-19	14:00	Wednesday	Concern about gold sales associated with stock market crash
0.686	94-01-05	13:35	Wednesday	Factory orders in the United States
0.670	97-09-25	9:40	Thursday	Demand from jewelry makers
0.669	97-07-18	14:20	Friday	Increased consumer demand for gold
0.660	94-10-07	8:45	Friday	Employment report in the United States
0.636	94-01-31	11:55	Monday	Concern about inflation in Japan
0.633	97-10-28	13:50	Tuesday	Concern about Asian financial crisis
0.614	97-10-24	13:55	Friday	Concern about gold sales by the Central Bank of Switzerland
0.600	97-02-20	11:35	Thursday	Weakening of the U.S. dollar
0.597	97-10-24	8:45	Friday	Concern about gold sales by the Central Bank of Switzerland
0.596	95-06-30	11:50	Friday	Middle East selling more crude oil
0.594	94-04-05	8:45	Tuesday	Political tension in South Africa
0.590	94-10-11	8:30	Tuesday	Concern about weaker consumer demand for gold
0.581	94-05-06	12:00	Friday	Concern about inflation in the United States

The absolute returns are based on the raw 5-min returns on COMEX gold futures. The sample period is from January 1994 to December 1997. The daily time interval is between 08:20 and 14:35 EST, which corresponds to the trading hours of COMEX gold futures contracts on the New York Stock Exchange, thus resulting in 75 5-min intervals during each trading day. Over the 4-year sample period, there were 970 trading days, making a total of 72,750 observations. For each 5-min interval, we subjectively indicate whether any economic or political event appears to have contributed to the absolute 5-min return.

Annexe IV : Évolution du pouvoir d'achat de l'or aux États-Unis de 1796 à 1994



Annexe V : Évolution du pouvoir d'achat de l'or mesuré par le graphe de l'or déflaté par le CPI US entre 2003 et 2015.



Annexe VI : Analyse du retard optimal selon le critère d'information d'Akaike et Schwarz pour définir l'ordre p du modèle var(p).

VAR Lag Order Selection Criteria

Endogenous variables : LOG(GOLD) LOG(CPI) LOG(RINT+10) LOG(USD) LOG(SP500)
LOG(VIX)

Exogenous variables : C

Date : 07/15/15 Time : 10:31

Sample : 2003M01 2015M04

Included observations : 140

Lag	LogL	LR	FPE	AIC	SC	HQ
0	807.9202	NA	4.26e-13	-11.45600	-11.32993	-11.40477
1	2069.599	2397.191	1.06e-20	-28.96571	-28.08321*	-28.60709
2	2146.626	139.7484	5.92e-21*	-29.55180*	-27.91289	-28.88580*
3	2172.715	45.09564	6.87e-21	-29.41021	-27.01487	-28.43681
4	2201.761	47.71845	7.69e-21	-29.31086	-26.15911	-28.03008
5	2242.035	62.71234	7.39e-21	-29.37192	-25.46374	-27.78375
6	2260.703	27.46860	9.77e-21	-29.12432	-24.45972	-27.22877
7	2300.033	54.50111*	9.76e-21	-29.17190	-23.75088	-26.96896
8	2329.279	38.01917	1.14e-20	-29.07541	-22.89796	-26.56508

* indicates lag order selected by the criterion

LR : sequential modified LR test statistic (each test at 5% level)

FPE: Final prediction error

AIC: Akaike information criterion

SC : Schwarz information criterion

HQ : Hannan-Quinn information criterion

Annexe VII : Test de la cointégration de Johansen : test de la Trace et test de la valeur maximale d'Eigen

Date : 07/15/15 Time : 11:21

Sample (adjusted) : 2003M03 2015M04

Included observations : 146 after adjustments

Trend assumption: Linear deterministic trend (restricted)

Series : LOG(GOLD) LOG(CPI) LOG(RINT+10) LOG(USD) LOG(SP500) LOG(VIX)

Lags interval (in first differences) : 1 to 1

Unrestricted Cointegration Rank Test (Trace)

Hypothesized No. of CE(s)	Eigenvalue	Trace Statistic	0.05 Critical Value	Prob.**
None *	0.273678	132.2866	117.7082	0.0044
At most 1	0.189010	85.60139	88.80380	0.0832
At most 2	0.166583	55.01441	63.87610	0.2216
At most 3	0.086124	28.41016	42.91525	0.5975
At most 4	0.057356	15.26137	25.87211	0.5529
At most 5	0.044445	6.637664	12.51798	0.3838

Trace test indicates 1 cointegrating eqn(s) at the 0.05 level

* denotes rejection of the hypothesis at the 0.05 level

**MacKinnon-Haug-Michelis (1999) p-values

Unrestricted Cointegration Rank Test (Maximum Eigenvalue)

Hypothesized No. of CE(s)	Eigenvalue	Max-Eigen Statistic	0.05 Critical Value	Prob.**
None *	0.273678	46.68523	44.49720	0.0284
At most 1	0.189010	30.58698	38.33101	0.2935
At most 2	0.166583	26.60425	32.11832	0.2031
At most 3	0.086124	13.14879	25.82321	0.7921
At most 4	0.057356	8.623705	19.38704	0.7625
At most 5	0.044445	6.637664	12.51798	0.3838

Max-eigenvalue test indicates 1 cointegrating eqn(s) at the 0.05 level

* denotes rejection of the hypothesis at the 0.05 level

**MacKinnon-Haug-Michelis (1999) p-values

Annexe VIII : Estimation du modèle vectoriel à correction d'erreur

Vector Error Correction Estimates

Date : 07/15/15 Time : 11:44

Sample (adjusted) : 2003M03 2015M04

Included observations : 146 after adjustments

Standard errors in () & t-statistics in []

Cointegrating Eq:	CointEq1					
LOG(GOLD(-1))	1.000000					
LOG(CPI(-1))	-3.262637 (0.88218) [-3.69836]					
LOG(RINT(-1)+10)	-0.436844 (0.33526) [-1.30302]					
LOG(USD(-1))	5.246246 (0.77874) [6.73680]					
LOG(SP500(-1))	0.709999 (0.24544) [2.89281]					
LOG(VIX(-1))	0.272660 (0.12688) [2.14889]					
C	-19.87568					
Error Correction :	D(LOG(GOLD))	D(LOG(CPI))	D(LOG(RINT))	D(LOG(USD))	D(LOG(SP500))	D(LOG(VIX))
CointEq1	-0.038818 (0.02347) [-1.65394]	-0.000768 (0.00199) [-0.38574]	-0.034871 (0.01339) [-2.60336]	-0.020020 (0.00631) [-3.17293]	0.073029 (0.01945) [3.75448]	-0.340030 (0.08486) [-4.00705]
D(LOG(GOLD(-1)))	0.163425 (0.10082) [1.62101]	-1.90E-05 (0.00855) [-0.00222]	-0.057412 (0.05754) [-0.99784]	0.013978 (0.02710) [0.51572]	-0.226548 (0.08355) [-2.71142]	0.944700 (0.36451) [2.59170]
D(LOG(CPI(-1)))	-1.557190 (0.82671) [-1.88360]	0.480354 (0.07015) [6.84741]	0.769779 (0.47180) [1.63157]	-0.261063 (0.22225) [-1.17463]	0.191027 (0.68515) [0.27881]	-0.613087 (2.98902) [-0.20511]
D(LOG(RINT(-1)))	-0.076274 (0.16924) [-0.45068]	-0.022319 (0.01436) [-1.55413]	-0.103621 (0.09659) [-1.07282]	-0.112622 (0.04550) [-2.47526]	-0.009084 (0.14026) [-0.06476]	0.957656 (0.61191) [1.56503]
D(LOG(USD(-1)))	0.206475 (0.40667) [0.50772]	-0.017567 (0.03451) [-0.50907]	0.761376 (0.23209) [3.28057]	0.613060 (0.10933) [5.60752]	-1.381941 (0.33703) [-4.10032]	4.373762 (1.47034) [2.97466]
D(LOG(SP500(-1)))	0.165024 (0.15130) [1.09073]	0.005987 (0.01284) [0.46633]	0.197670 (0.08634) [2.28930]	0.105207 (0.04067) [2.58657]	0.002174 (0.12539) [0.01734]	1.503601 (0.54702) [2.74871]
D(LOG(VIX(-1)))	-0.021135 (0.03200)	-0.006304 (0.00272)	0.044183 (0.01826)	0.023288 (0.00860)	-0.015492 (0.02652)	0.116501 (0.11569)

	[-0.66050]	[-2.32153]	[2.41939]	[2.70710]	[-0.58418]	[1.00697]
C	0.008767 (0.00371) [2.36297]	0.000795 (0.00031) [2.52558]	-0.002306 (0.00212) [-1.08889]	-0.000677 (0.00100) [-0.67868]	0.006529 (0.00307) [2.12337]	-0.016088 (0.01341) [-1.19931]
R-squared	0.083328	0.393810	0.180797	0.264233	0.237269	0.202331
Adj. R-squared	0.036830	0.363061	0.139244	0.226911	0.198580	0.161869
Sum sq. resids	0.225229	0.001622	0.073357	0.016278	0.154698	2.944255
S.E. equation	0.040399	0.003428	0.023056	0.010861	0.033481	0.146066
F-statistic	1.792077	12.80735	4.350928	7.079906	6.132682	5.000570
Log likelihood	265.4548	625.6080	347.3450	457.2473	292.8769	77.80878
Akaike AIC	-3.526778	-8.460384	-4.648561	-6.154073	-3.902423	-0.956285
Schwarz SC	-3.363293	-8.296899	-4.485076	-5.990588	-3.738937	-0.792799
Mean dependent	0.008254	0.001756	-0.000981	-0.000928	0.006279	-0.005963
S.D. dependent	0.041164	0.004295	0.024851	0.012352	0.037400	0.159548
Determinant resid covariance (dof adj.)		4.20E-21				
Determinant resid covariance		2.99E-21				
Log likelihood		2206.850				
Akaike information criterion		-29.49110				
Schwarz criterion		-28.38757				

Annexe IX : Corrélogramme des résidus des six équations du VECM estimé

A. Corrélogramme des résidus de GOLD

Autocorrelation	Partial Correlation	AC	PAC	Q-Stat	Prob
. .	. .	1 -0.015	-0.015	0.0356	0.850
. .	. .	2 -0.023	-0.023	0.1158	0.944
. *	. *	3 0.105	0.104	1.7724	0.621
. .	. .	4 0.028	0.031	1.8936	0.755
. .	. .	5 -0.008	-0.002	1.9033	0.862
. .	. .	6 0.038	0.028	2.1253	0.908
. .	. .	7 0.013	0.008	2.1515	0.951
* .	* .	8 -0.170	-0.170	6.6562	0.574
. .	. .	9 -0.038	-0.052	6.8881	0.649
. .	. .	10 0.011	-0.001	6.9078	0.734
. *	. **	11 0.188	0.230	12.538	0.325
* .	. .	12 -0.068	-0.043	13.292	0.348

B. Corrélogramme des résidus de CPI

Autocorrelation	Partial Correlation	AC	PAC	Q-Stat	Prob
. *	. *	1 0.100	0.100	1.4846	0.223
* .	* .	2 -0.087	-0.098	2.6123	0.271
** .	** .	3 -0.270	-0.256	13.620	0.003
. .	. .	4 -0.059	-0.018	14.142	0.007

. .	* .	5	-0.042	-0.084	14.414	0.013
. .	. .	6	0.041	-0.026	14.674	0.023
. .	* .	7	-0.051	-0.090	15.074	0.035
* .	* .	8	-0.154	-0.196	18.771	0.016
* .	* .	9	-0.071	-0.074	19.575	0.021
. .	. .	10	0.070	0.003	20.345	0.026
. *	. *	11	0.183	0.076	25.686	0.007
. *	. *	12	0.159	0.103	29.783	0.003

C. Corrélrogramme des résidus de RINT

Autocorrelation		Partial Correlation		AC	PAC	Q-Stat	Prob
. .	. .	1	-0.023	-0.023	0.0772	0.781	
* .	* .	2	-0.113	-0.114	1.9942	0.369	
. .	. .	3	-0.036	-0.042	2.1952	0.533	
* .	* .	4	-0.076	-0.093	3.0808	0.544	
. *	. .	5	0.074	0.061	3.9228	0.561	
. .	. .	6	0.029	0.012	4.0524	0.670	
. .	. .	7	0.022	0.034	4.1254	0.765	
* .	* .	8	-0.113	-0.112	6.1342	0.632	
. .	. .	9	0.018	0.033	6.1865	0.721	
. .	. .	10	0.014	-0.012	6.2172	0.797	
. .	. .	11	0.015	0.017	6.2517	0.856	
* .	* .	12	-0.102	-0.129	7.9393	0.790	

D. Corrélrogramme des résidus de USD

Autocorrelation		Partial Correlation		AC	PAC	Q-Stat	Prob
. .	. .	1	-0.020	-0.020	0.0588	0.808	
* .	* .	2	-0.115	-0.115	2.0333	0.362	
. *	. *	3	0.118	0.114	4.1285	0.248	
. *	. *	4	0.143	0.137	7.2334	0.124	
. .	. *	5	0.050	0.085	7.6177	0.179	
. *	. *	6	0.098	0.124	9.0878	0.169	
* .	* .	7	-0.164	-0.186	13.277	0.066	
* .	* .	8	-0.077	-0.111	14.201	0.077	
. *	. .	9	0.075	-0.017	15.091	0.088	
. .	. .	10	0.015	0.007	15.129	0.127	
. .	. .	11	-0.051	0.028	15.546	0.159	
* .	* .	12	-0.140	-0.117	18.703	0.096	

E. Corrélrogramme des résidus de SP500

Autocorrelation		Partial Correlation		AC	PAC	Q-Stat	Prob	
. .		. .		1	0.007	0.007	0.0067	0.935
* .		* .		2	-0.082	-0.082	1.0172	0.601
. *		. *		3	0.203	0.206	7.2659	0.064

. *		. *		4	0.133	0.126	9.9642	0.041
. .		. *		5	0.058	0.095	10.479	0.063
* .		* .		6	-0.130	-0.161	13.074	0.042
. .		. .		7	-0.017	-0.065	13.118	0.069
. *		. .		8	0.085	0.016	14.245	0.076
. .		. *		9	0.043	0.093	14.541	0.104
* .		* .		10	-0.154	-0.108	18.317	0.050
. .		. .		11	0.043	0.063	18.612	0.068
. .		. .		12	0.049	-0.031	19.001	0.089

F. Corrélogramme des résidus de VIX

Autocorrelation		Partial Correlation		AC	PAC	Q-Stat	Prob
. .	. .	1	-0.033	-0.033	0.1606	0.689	
* .	* .	2	-0.097	-0.099	1.5849	0.453	
. *	. *	3	0.140	0.134	4.5362	0.209	
. .	* .	4	-0.063	-0.066	5.1308	0.274	
. .	. .	5	-0.045	-0.021	5.4361	0.365	
. .	. .	6	0.068	0.037	6.1527	0.406	
* .	. .	7	-0.066	-0.056	6.8376	0.446	
. .	. .	8	-0.001	0.012	6.8378	0.554	
. .	. .	9	0.006	-0.025	6.8428	0.653	
. .	. .	10	0.036	0.060	7.0463	0.721	
* .	* .	11	-0.136	-0.148	10.013	0.529	
. .	. .	12	-0.003	0.001	10.014	0.615	

Annexe X : Test de la causalité de Granger dans le modèle VEC.

VEC Granger Causality/Block Exogeneity Wald Tests

Date : 07/15/15 Time : 18:23

Sample : 2003M01 2015M04

Included observations : 146

Dependent variable: D(LOG(**GOLD**))

Excluded	Chi-sq	df	Prob.
D(LOG(CPI))	3.547934	1	0.0596
D(LOG(RINT+1 0))	0.203110	1	0.6522
D(LOG(USD))	0.257781	1	0.6116
D(LOG(SP500))	1.189694	1	0.2754
D(LOG(VIX))	0.436259	1	0.5089
All	8.612295	5	0.1256

Dependent variable : D(LOG(**CPI**))

Excluded	Chi-sq	df	Prob.
----------	--------	----	-------

D(LOG(GOLD))	4.94E-06	1	0.9982
D(LOG(RINT+1 0))	2.415309	1	0.1202
D(LOG(USD))	0.259157	1	0.6107
D(LOG(SP500))	0.217463	1	0.6410
D(LOG(VIX))	5.389504	1	0.0203
All	26.56958	5	0.0001

Dependent variable : D(LOG(**RINT**))

Excluded	Chi-sq	df	Prob.
D(LOG(GOLD))	0.995691	1	0.3184
D(LOG(CPI))	2.662005	1	0.1028
D(LOG(USD))	10.76214	1	0.0010
D(LOG(SP500))	5.240909	1	0.0221
D(LOG(VIX))	5.853445	1	0.0155
All	25.27139	5	0.0001

Dependent variable : D(LOG(**USD**))

Excluded	Chi-sq	df	Prob.
D(LOG(GOLD))	0.265971	1	0.6060
D(LOG(CPI))	1.379758	1	0.2401
D(LOG(RINT+1 0))	6.126906	1	0.0133
D(LOG(SP500))	6.690359	1	0.0097
D(LOG(VIX))	7.328369	1	0.0068
All	15.35562	5	0.0089

Dependent variable : D(LOG(**SP500**))

Excluded	Chi-sq	df	Prob.
D(LOG(GOLD))	7.351817	1	0.0067
D(LOG(CPI))	0.077736	1	0.7804
D(LOG(RINT+1 0))	0.004194	1	0.9484
D(LOG(USD))	16.81264	1	0.0000
D(LOG(VIX))	0.341265	1	0.5591
All	20.57114	5	0.0010

Dependent variable : D(LOG(**VIX**))

Excluded	Chi-sq	df	Prob.
D(LOG(GOLD))	6.716911	1	0.0096
D(LOG(CPI))	0.042071	1	0.8375
D(LOG(RINT+1 0))	2.449321	1	0.1176
D(LOG(USD))	8.848619	1	0.0029
D(LOG(SP500))	7.555389	1	0.0060
All	18.90862	5	0.0020

Annexe XI : Tableaux de données du marché de l'or

A. Évolution de la demande d'or physique par secteur (tonnes)

Année	Jewellery	Lingots et pièces	ETF et similaire	Technologie	Banques centrales	Total
2005	2.721	418	208	440	-663	3.124
2006	2.302	430	260	472	-365	3.099
2007	2.425	438	253	478	-484	3.110
2008	2.306	918	321	465	-235	3.775
2009	1.816	832	623	414	-34	3.651
2010	2030	1222	382	470	77	4.181
2011	2030	1569	185	458	457	4.699
2012	2.004	1343	279	416	544	4.586
2013	2.385	1765	-880	408	409	4.087
2014	2.153	1064	-159	389	477	3.924

Source : World Gold Council

B. Évolution du stock d'or officiel des pays aux plus grandes réserves (tonnes)

Pays	1950	1960	1970	1980	1990	2000	2008	2015
Etats-Unis	20279	15822	9839	8221	8146	8137	8133	8133
Allemagne	0	2640	3537	2960	2960	3701	3417	3384
Italie	227	1958	2565	2074	2074	2593	2451	2451
France	588	1458	3139	2546	2546	3184	2562	2435
Chine	-	-	-	398	395	395	600	1658
Suisse	1306	1942	2427	2590	2590	2590	1100	1040
Afrique du Sud	175	158	592	378	127	124	124	125
Australie	79	131	212	247	247	80	80	80

Source: World Gold Council

C. Évolution de l'offre d'or par secteur (tonnes)

Année	Production minière	Net producer hedging	Or recyclé	Ventes nets des officiels	Achats nets des officiels	total
2005	2522	-86	889	659	-	3.325,00
2006	2467	-403	1069	319	-	3.133,00
2007	2476	-444	956	484	-	2.988,00
2008	2409	-349	1.217,00	236,00	-	3.277,00
2009	2554	-257	1.549,00	44,00	-	3.846,00
2010	2708,6	-108,4	1.640,70	-	-77,00	4.240,90
2011	2809,5	12,2	1611,9	-	-439,7	4.433,60
2012	2.864,10	-39,7	1.590,80	-	-534,00	4.415,20
2013	3.060,30	-32,8	1.254,60	-	-368,60	4.282,10
2014	3114	99,1	1.175,90	-	-420,00	4.389,00

Source : World Gold Council

D. Évolution de la production minière par pays (tonnes)

	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
China	225	245	275	285	320	345	362	403	430	450
Russia	164	159	156	172	190	192	200	218	230	245
United state:	256	252	238	233	223	231	234	235	230	211
South Africa	294	272	252	213	197	189	181	160	160	150
Australia	262	247	247	215	222	261	258	250	265	270
Canada	119	103	102	95	97	91	97	104	124	160
Brésil	38	43	50	54	60	62	65	-	71	-
uzbekistan	90	85	85	85	90	164	164	161	151	150
Indonésie	130	93	117	64	64	140	106	-	61	-
Peru	208	202	170	179	182	-	-	-	151	-
Monde	2522	2467	2476	2409	2554	2708,6	2809,5	2.864,10	3.060,30	3115

Source : World Gold Council