

Courbes de volatilités implicites - Options Vanilla

David TCHOUTA TCHATCHOUA*¹

March 6, 2018

¹École Supérieure Libre des Sciences Commerciales Appliquées - Paris - France

1 Retrouver les Courbes de volatilités implicites

Pour retrouver la courbe de volatilité, nous procédons comme suit :

- Nous calculons une valeur de cotation moyenne (mid) pour les données de volatilités ATMF, de risk reversol et de strangle.

- Grâce à la formule suivante :

$$RR(D) = VolCall(\delta) - VolPut(\delta)$$

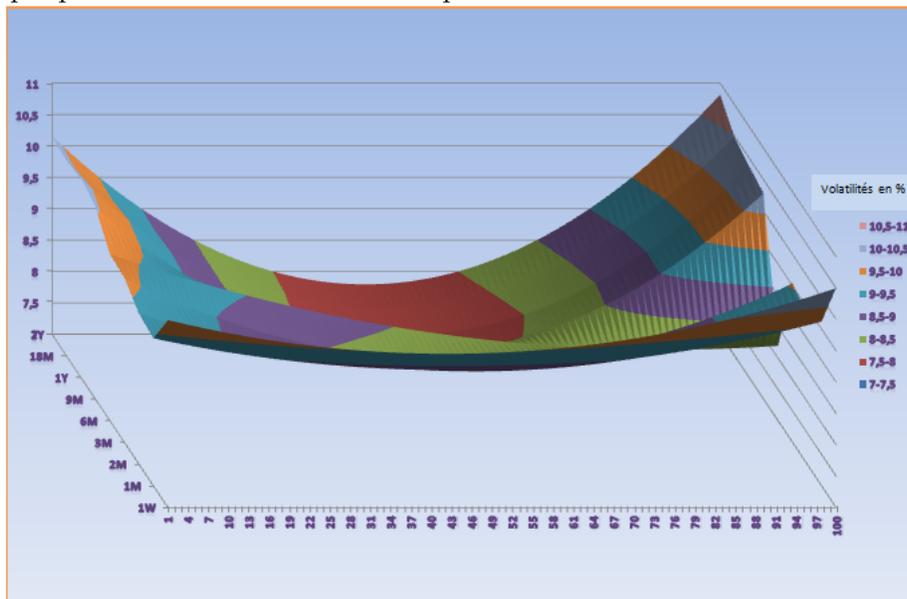
$$BUT(\delta) = 1/2(VolCall(\delta) - VolPut(\delta)) - Vol(ATMF)$$

Nous déduisons la volatilité du Call et du Put pour les 3 niveaux de delta donné (10,25, 50). Une fois nos trois volatilités retrouvées, nous recourons à une interpolation de Lagrange afin d'en déduire les volatilités des delta restants.

- Nous traçons ainsi le graphique en 3D de la courbe de volatilité implicite.

1.1 Cas des Call

Graphique 1 : Courbe de volatilité implicite des call en fonction des maturités et du delta

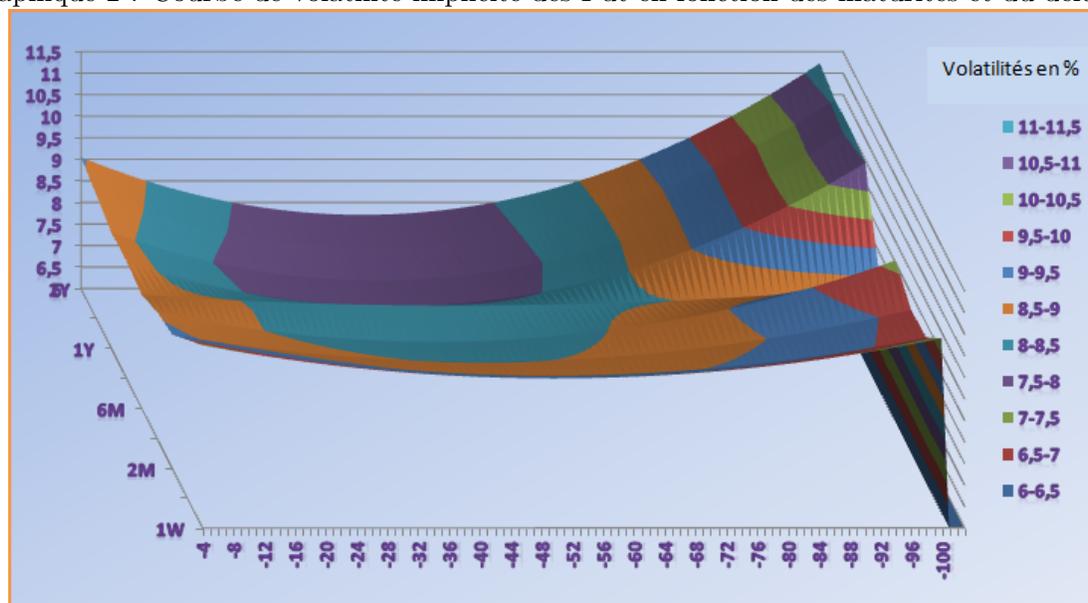


*MBA Trading Finance de Marché, Ingénieur Économiste; davidtchouta@yahoo.fr; +33(0)7 82 99 45 61

Interprétation : Cette courbe fait ressortir une forte volatilité pour les Call qui sont à la fois, très à la monnaie (very deep in the money) et très en dehors de la monnaie (very deep out the money). Cependant, on constate que cette volatilité est plus importante pour les Call très à la monnaie (very deep in the money).

1.2 Cas des Put

Graphique 2 : Courbe de volatilité implicite des Put en fonction des maturités et du delta



Interprétation : Comme dans le cadre des Call, les Put les plus volatils sont ceux qui sont à la fois very deep in (très à la monnaie) et out (très en dehors de la monnaie). En revanche, on observe une plus forte volatilité pour les Put very deep in (très à la monnaie).

2 Calcul du prix des options

Afin de retrouver les prix des options, il nous faut déjà avoir les prix strike liés à chaque volatilité implicite. Nous utilisons le modèle de Garman Kohllagen (1983). Nous avons besoin des variables suivantes :

Variables

- La date d'échéance t
- Le niveau du sous-jacent, son cours S

Paramètres

- Le prix d'exercice K
- Le taux d'intérêt continûment composé r de la devise vendue (dans notre cas, il s'agit de l'Euro). Nous avons utilisé les taux Euribor en date du 06 février 2018. Nous procédons par interpolation de Lagrange afin de retrouver les taux aux échéances de 18 et 24 mois.
- Le taux d'intérêt continûment composé r_f de la devise achetée (dans notre cas, il s'agit du Dollar US). Nous avons eu recours au Libor USD en date du 06 février 2018. Comme dans le cas de l'Euribor, nous procédons par interpolation de Lagrange afin de retrouver les taux correspondants aux échéances de 18 et 24 mois.
- La volatilité du sous-jacent σ

La valeur du Call est : $C = \exp(-r_f * t) * S * N(d1) - \exp(-r * t) * K * N(d2)$

Avec

$$d1 = [\ln(S/K) + ((r - r_f + 0.5 * \sigma^2) * t)] / (\sigma * \sqrt{t})$$

$$d2 = [\ln(S/K) + ((r - r_f - 0.5 * \sigma^2) * t)] / (\sigma * \sqrt{t}) = d1 - (\sigma * \sqrt{t})$$

$N(\cdot)$ est la densité cumulée de la distribution Gaussienne, la loi Normale.

De même, la valeur d'un Put de maturité t est :

$$P = -\exp(-r_f * t) * S * N(-d1) + \exp(-r * t) * K * N(-d2)$$

3 Comparaison des courbes de volatilités implicites entre 2011 et 2018

3.1 Cas des Call

Nous allons procéder à la comparaison des différents niveaux de volatilités implicites pour les options Call very deep in.

Année/2018	Niveau de volatilité par rapport à celle du 06 février 2018
2011	Volatilité inférieure par rapport à celle de 2018 (10,50<11)%
2012	Volatilité inférieure par rapport à celle de 2018 (10,50<11)%
2013	Volatilité inférieure par rapport à celle de 2018 (10,50<11)%
2014	Volatilité supérieure par rapport à celle de 2018 (11<11,50)%
2015	Volatilité supérieure par rapport à celle de 2018 (11<15)%
2016	Volatilité supérieure par rapport à celle de 2018 (11<16)%
2017	Volatilité supérieure par rapport à celle de 2018 (11<17)%

3.2 Cas des Put

Comme dans le cas des Call, on va s'intéresser à la volatilité des Puts very deep in. On va ensuite comparer à ceux trouver lors des années antérieures.

Année/2018	Niveau de volatilité par rapport à celle du 06 février 2018
2011	Volatilité inférieure par rapport à celle de 2018 (11<11,50)%
2012	Volatilité inférieure par rapport à celle de 2018 (10,50<11)%
2013	Volatilité identique à celle de 2018 (10,50<11)%
2014	Volatilité supérieure par rapport à celle de 2018 (12<11,50)%
2015	Volatilité supérieure par rapport à celle de 2018 (11<16,50)%
2016	Volatilité supérieure par rapport à celle de 2018 (11<12,50)%
2017	Volatilité supérieure par rapport à celle de 2018 (11<14)%

4 Quelles interprétations pour les marchés financiers ?

Comme dans le cadre des Call, les volatilités dès 2014 à 2017 restent supérieures à celle de 2018. Ces résultats montrent que les marchés sont restés plutôt "calmes", moins volatils entre 2014 et 2017. Ces années précèdent une longue période de crise, qui a commencé en 2008 avec la crise des subprimes. Elles correspondent également aux années de sortie de crise. A contrario, Entre 2011 et 2013, la faible volatilité des options very deep in laisse à penser que, ceux-ci sont plus demandés par rapport à ceux de 2018, au cours de cette période, les marchés redeviennent volatils. Effectivement, ces années correspondent à la crise de la dette souveraine en Europe, qui a commencé en 2010, par la crise de la dette grecque avant de se propager à d'autres pays de la zone euro.

Si on compare avec les années 2014 à 2017, 2018 signe ainsi le retour de la volatilité sur les marchés financiers. Les options very deep in ou out sont de plus en plus recherchées. Sur le plan économique, les marchés attendent

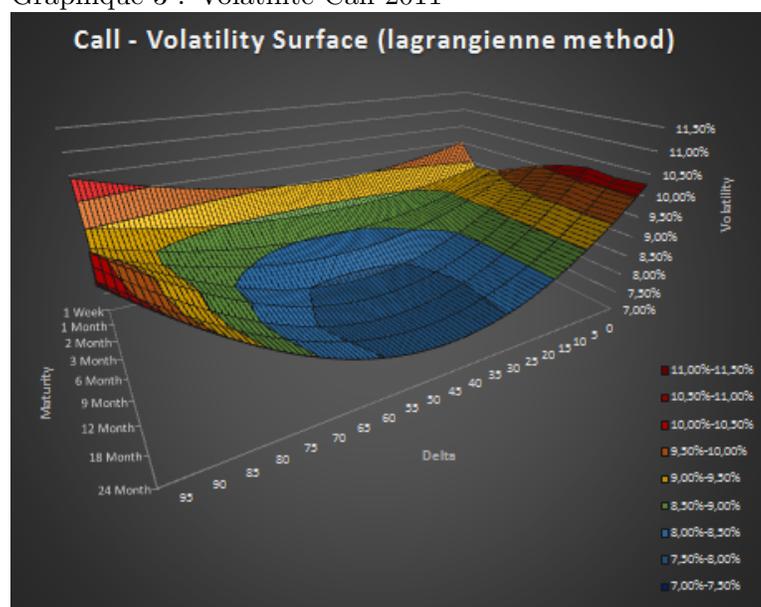
de nombreux événements en 2018. Les changements à la tête de la Fed, ainsi que le ton « faucon » de son nouveau président, Jerome Powell, font dire à certains analystes que la Banque Centrale américaine remontera quatre fois ces taux cette année, contre trois fois comme précédemment annoncé. Alors, que les bons chiffres de l'emploi aux Etats-Unis faisaient peser la menace d'un krach boursier en janvier, c'est le président américain qui, la semaine dernière, annonçait sa volonté de taxer les importations d'acier et d'aluminium dans son pays. Dans la foulée, les Bourses n'avaient pas tardé à réagir, accusant de fortes chutes. En Europe, c'est la fin du programme de rachat d'actifs de la Banque Centrale Européenne prévu en septembre 2018, qui reste attendue par les marchés financiers. Sur le terrain politique, lorsque, l'Allemagne a fini par trouver une issue favorable à une crise politique qui a duré quelques semaines du faite de la formation d'un gouvernement de coalition. Cependant, les nuages noirs sont venus du sud, car c'est désormais l'incertitude qui plane en Italie après le scrutin parlementaire du dimanche 04 mars. Du coté des matières premières, les cours du pétrole repartent à la hausse. L'Agence International de l'Energie a, dans son dernier rapport fait état d'une forte demande de pétrole d'ici 2025.

Tous ces événements sont de nature à introduire à nouveau une dose de volatilité sur les marchés comme on n'avait plus connue depuis quelques années.

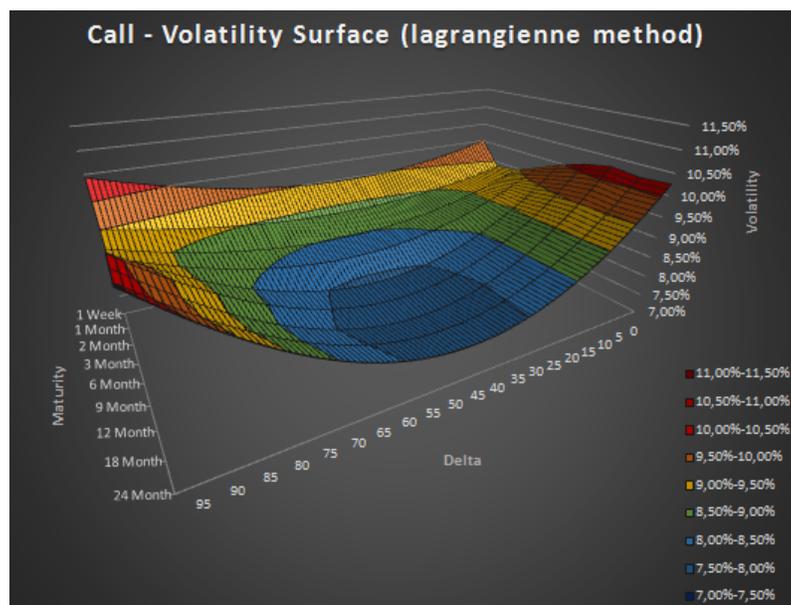
5 Annexes

5.1 Historiques des volatilités implicites des Call

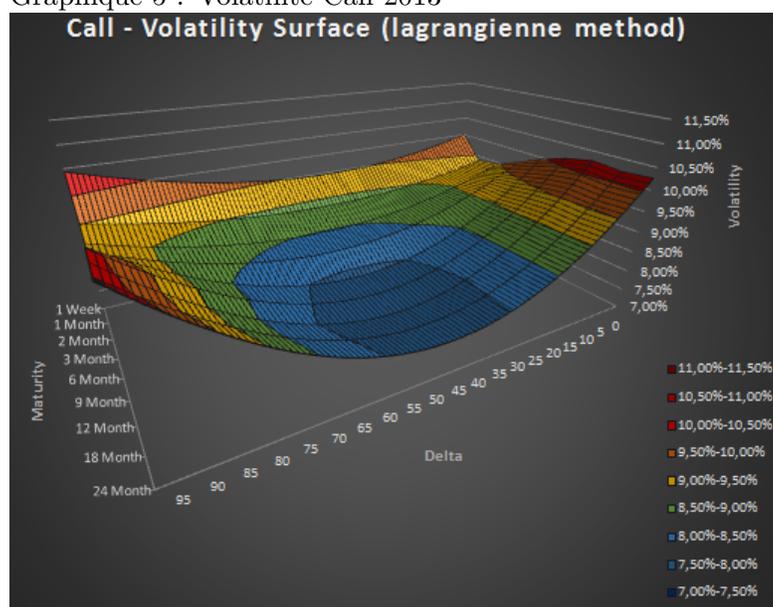
Graphique 3 : Volatilité Call 2011



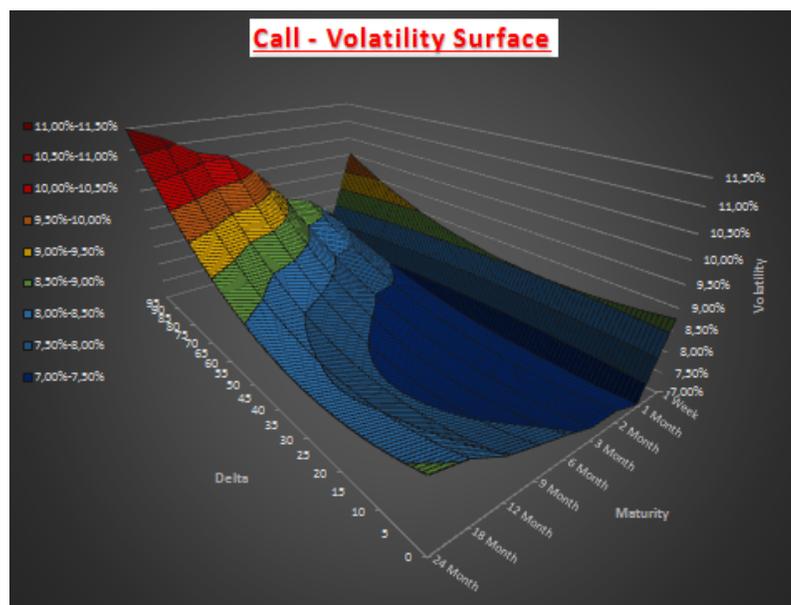
Graphique 4 : Volatilité Call 2012



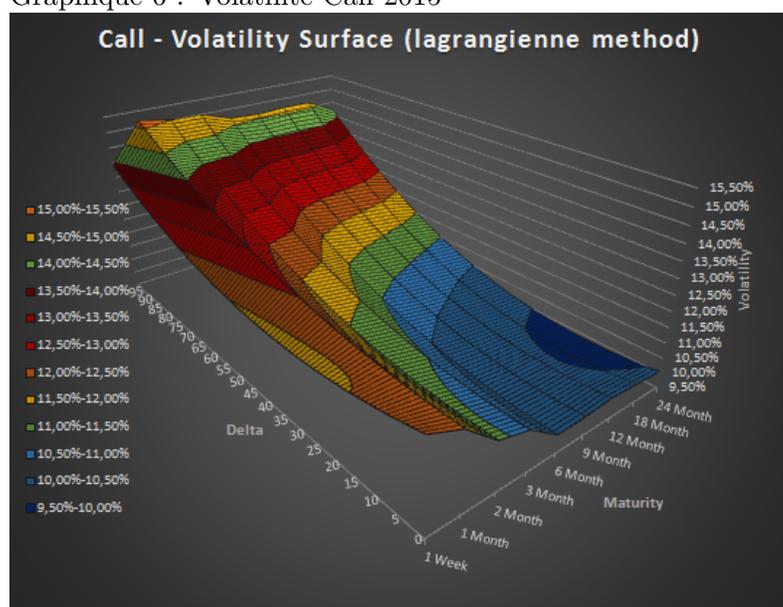
Graphique 5 : Volatilité Call 2013



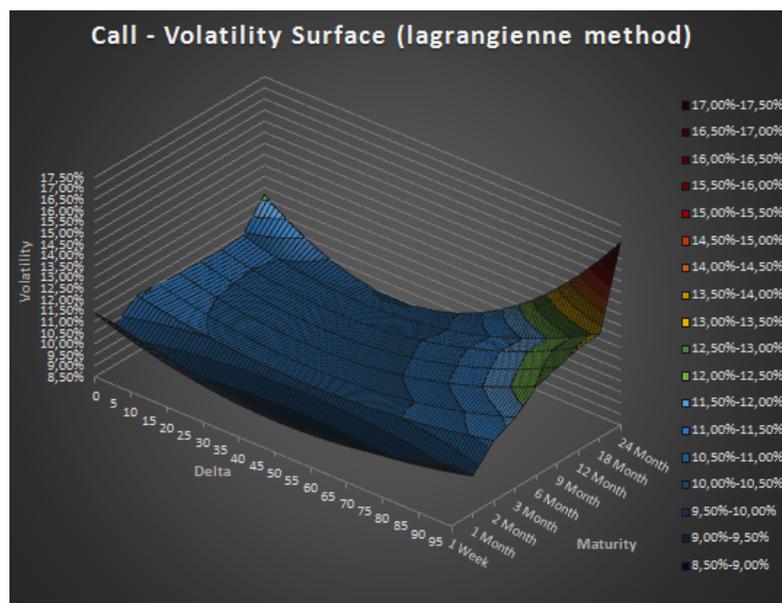
Graphique 5 : Volatilité Call 2014



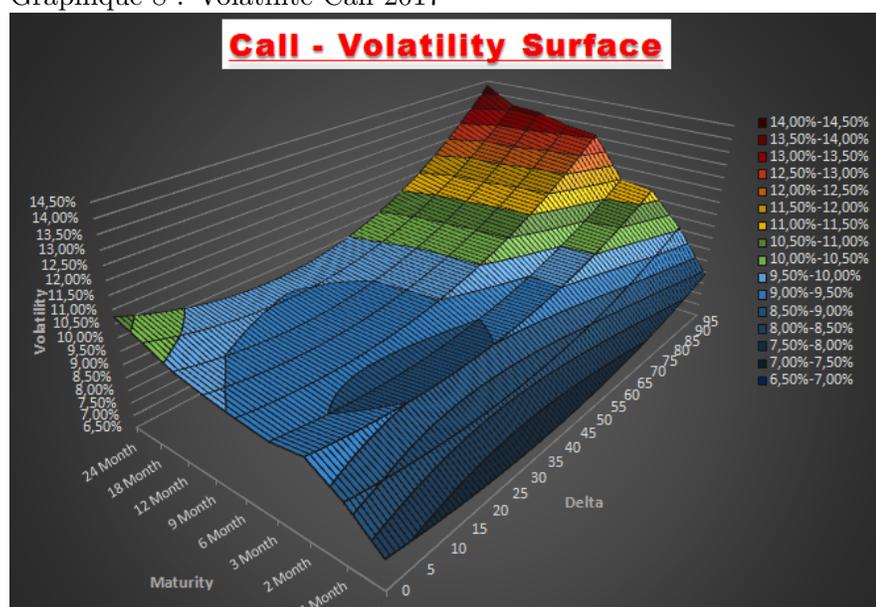
Graphique 6 : Volatilité Call 2015



Graphique 7 : Volatilité Call 2016

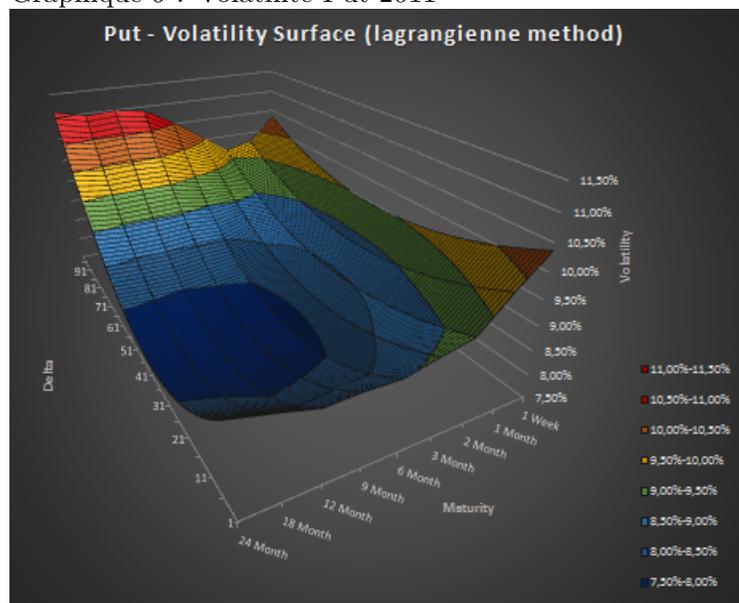


Graphique 8 : Volatilité Call 2017

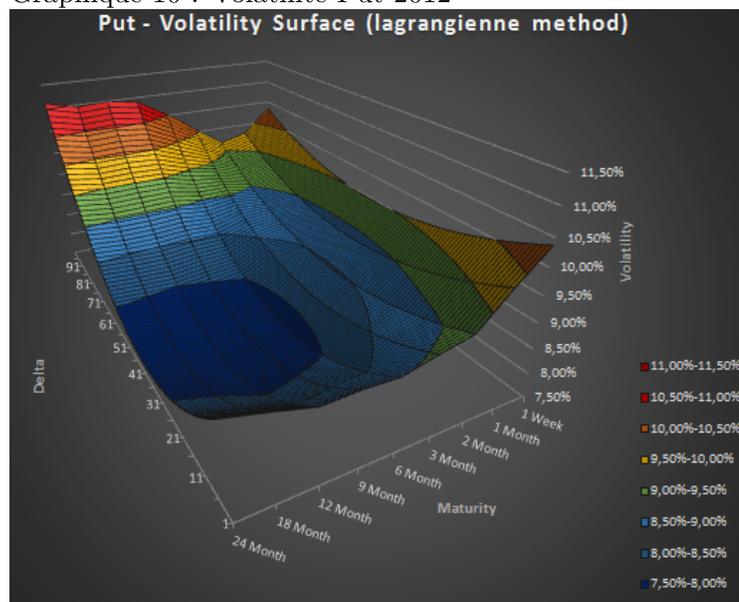


5.2 Historiques des volatilités implicites des Put

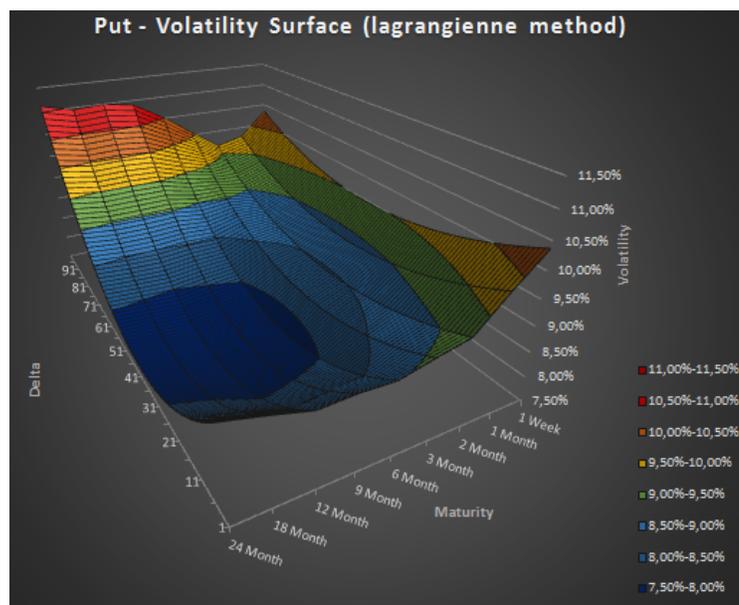
Graphique 9 : Volatilité Put 2011



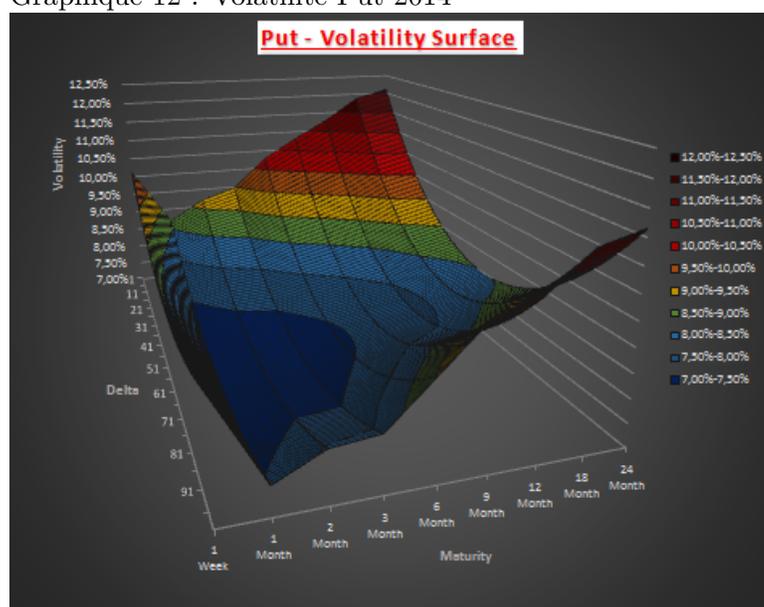
Graphique 10 : Volatilité Put 2012



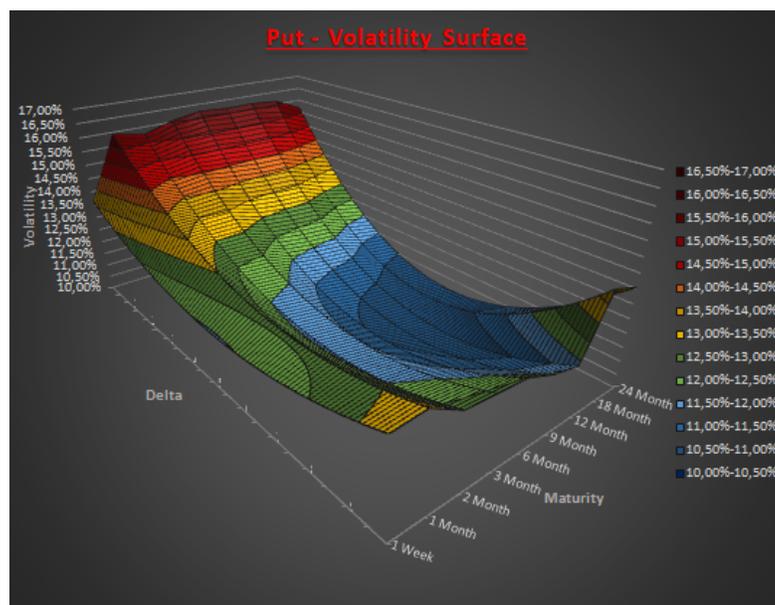
Graphique 11 : Volatilité Put 2013



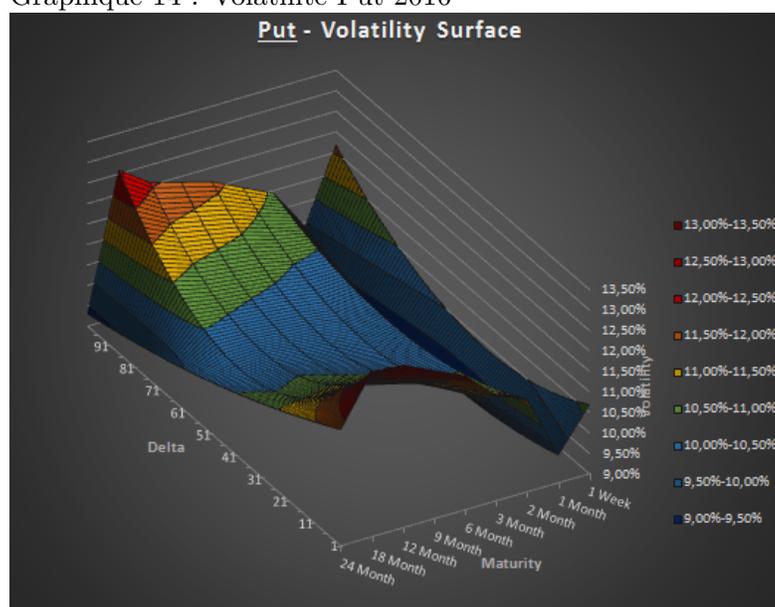
Graphique 12 : Volatilité Put 2014



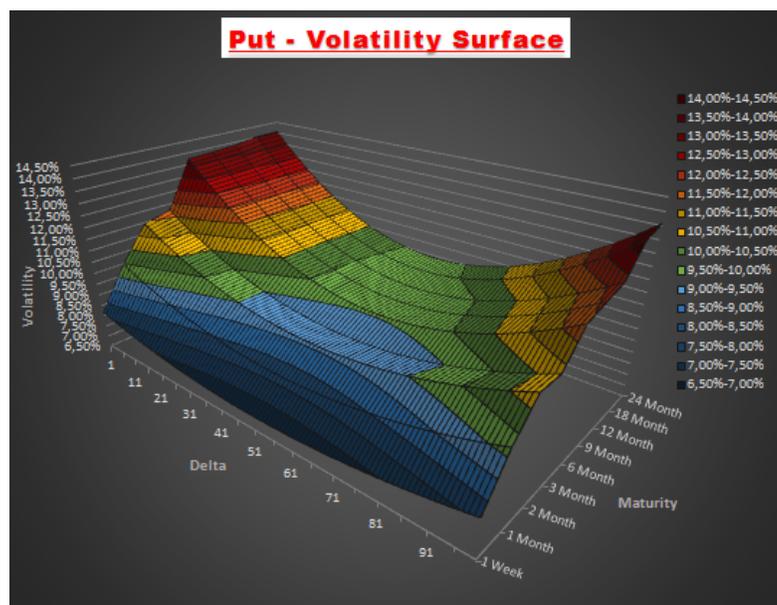
Graphique 13 : Volatilité Put 2015



Graphique 14 : Volatilité Put 2016



Graphique 15 : Volatilité Put 2017



*Les données vous seront envoyées au format excel.