

# Documents pour le calcul du Ramadan de l'année 2010.

---

P. ROCHER, © INSTITUT DE MÉCANIQUE CÉLESTE ET DE CALCUL DES ÉPHÉMÉRIDES – OBSERVATOIRE DE PARIS

Le mois de Ramadan en 2010 (an 1431 de l'Hégire) débute à la visibilité du croissant de Lune suivant la nouvelle Lune d'août 2010. Il se termine à la visibilité du premier croissant de Lune suivant la nouvelle Lune suivante.

En août 2010 la nouvelle Lune géocentrique tombe le 10 août à 3h 8m 9s UTC. La Lune est proche du nœud descendant de son orbite et proche de son passage au périégée.

En août et septembre 2010, les événements astronomiques suivants vont se succéder :

- le 07/08/2010 à 17h 23m 27s UTC : la Lune passe par le nœud descendant de son orbite, long. moyenne : +101° 37,9'.
- **le 10/08/2010 à 03h 08m 09s UTC : Nouvelle Lune.**
- le 10/08/2010 à 17h 57m 33s UTC : la Lune au périégée (distance minimale à la Terre)  $d = 357857$  km, diam. app. : 33.5'.
- le 12/08/2010 à 04h 53m 11s UTC : la Lune a une déclinaison nulle et décroissante, asc. droite = 11h 11,6m.
- le 16/08/2010 à 18h 14m 02s UTC : Premier Quartier.
- le 18/08/2010 à 17h 10m 25s UTC : la déclinaison de la Lune est à son minimum, décl. = -24° 55,8'.
- le 20/08/2010 à 12h 11m 46s UTC : la Lune passe par le nœud ascendant de son orbite, long. moyenne : +281° 11,4'.
- le 24/08/2010 à 17h 04m 34s UTC : Pleine Lune.
- le 25/08/2010 à 05h 51m 07s UTC : la Lune à l'apogée (distance maximale à la Terre)  $d = 406389$  km, diam. app. : 29.5'.
- le 26/08/2010 à 04h 36m 44s UTC : la Lune a une déclinaison nulle et croissante, asc. droite = 23h 12,1m.
- le 01/09/2010 à 17h 21m 46s UTC : Dernier Quartier.
- le 02/09/2010 à 11h 25m 19s UTC : la déclinaison de la Lune est à son maximum, décl. = +24° 48,5'.
- le 04/09/2010 à 00h 14m 24s UTC : la Lune passe par le nœud descendant de son orbite, long. moyenne : +100° 1,2'.
- le 08/09/2010 à 03h 58m 09s UTC : la Lune au périégée (distance minimale à la Terre)  $d = 357190$  km, diam. app. : 33.5'.
- **le 08/09/2010 à 10h 29m 49s UTC : Nouvelle Lune.**
- le 08/09/2010 à 15h 43m 25s UTC : la Lune a une déclinaison nulle et décroissante, asc. droite = 11h 12,2m.

Comme l'année dernière la « proximité » de l'équinoxe d'automne pour la lunaison de septembre va rendre difficile l'observation du premier croissant pour les lieux situés dans l'hémisphère nord et cela sera de plus en plus difficile au fur et à mesure que l'on montera en latitude vers le nord. Inversement cela favorisera l'observation dans l'hémisphère sud. Par contre le fait que les deux nouvelles Lunes aient lieu au périégée est favorable car l'élongation va varier rapidement avec l'âge de la Lune.

Rappel du critère que nous utilisons à l'IMCCE pour la visibilité à l'œil nu du premier croissant de Lune : **le croissant de Lune est observable à l'œil nu au moment du coucher du Soleil, si le centre de la Lune est au moins 5° au-dessus de l'horizon et si sa distance au Soleil (élongation) est au moins de 8°.** L'élongation minimale de 8° correspond au critère de Danjon légèrement surévalué (ce critère est plutôt de l'ordre de 7,5°), la différence de hauteur de 5° correspond à un *arcus visionis* de 5°.

## Calcul de la visibilité du premier croissant de Lune en août 2010.

Pour Paris.

- le 10/08/2010 à 03h 08m 09s UTC	Nouvelle Lune.
- le 12/08/2010	Première visibilité du croissant de Lune, élongation = 37,86°, hauteur de la Lune = 6,07°. Coucher du Soleil à 19h 10,2m UTC, coucher de la Lune à 19h 51,1m UTC âge de la Lune : 64,03h.
- le 08/09/2010 à 10h 29m 49s UTC	Nouvelle Lune.
- le 11/09/2010	Première visibilité du croissant de Lune, élongation = 46,34°, hauteur de la Lune = 7,12°. Coucher du Soleil à 18h 11,1m UTC, coucher de la Lune à 19h 7,4m UTC âge de la Lune : 79,69h.

En utilisant notre critère habituel de visibilité du premier croissant de Lune : **le croissant de Lune est observable au moment du coucher du Soleil, si le centre de la Lune est au moins 5° au-dessus de l'horizon et si sa distance au Soleil (élongation) est au moins de 8°**. On voit que le croissant n'est pas observable à Paris avant le 12 août, soit deux jours après la nouvelle Lune. Même chose pour la visibilité du premier croissant suivant qui n'est visible que le 11 septembre au soir soit trois jours après la nouvelle Lune. Cette visibilité tardive est due au fait que la Lune reste basse sur l'horizon de jour en jour alors que son élongation croît. Pour le croissant de septembre, il est probable que ce critère soit trop strict et que le croissant sera vraisemblablement visible la veille du 11 c'est-à-dire le 10 septembre.

Pour vérifier cela, j'ai analysé trois autres critères qui me semblent objectifs pour nos latitudes.

- 1) Un critère sur la hauteur limite du bord inférieur de la Lune en fonction de la différence d'élongation avec la relation suivante : le croissant de Lune est visible si à l'instant du coucher du Soleil la hauteur du bord inférieur de la Lune + élongation / 3 est supérieure à 11,3° pour une observation à l'œil nu ; et supérieure à 9° pour une observation avec des moyens optiques.

Pour une observation à l'œil nu on trouve les résultats suivants :

- le 10/08/2010 à 03h 08m 09s UTC	Nouvelle Lune.
- le 12/08/2010	Première visibilité du croissant de Lune, élongation = 37,86°, hauteur de la Lune = 6,07°. Coucher du Soleil à 19h 10,2m UTC, coucher de la Lune à 19h 51,1m UTC âge de la Lune : 64,03h.
- le 08/09/2010 à 10h 29m 49s UTC	Nouvelle Lune.
- le 10/09/2010	Première visibilité du croissant de Lune, élongation = 32,99°, hauteur de la Lune = 3,52°. Coucher du Soleil à 18h 13,2m UTC, coucher de la Lune à 18h 39,3m UTC âge de la Lune : 55,72h.

Pour une observation avec des moyens optiques on trouve les résultats suivants :

- le 10/08/2010 à 03h 08m 09s UTC	Nouvelle Lune.
- le 11/08/2010	Première visibilité du croissant de Lune, élongation = 24,00°, hauteur de la Lune = 2,47°. Coucher du Soleil à 19h 11,9m UTC, coucher de la Lune à 19h 29,1m UTC âge de la Lune : 40,06h.
- le 08/09/2010 à 10h 29m 49s UTC	Nouvelle Lune.
- le 10/09/2010	Première visibilité du croissant de Lune, élongation = 32,99°, hauteur de la Lune = 3,52°. Coucher du Soleil à 18h 13,2m UTC, coucher de la Lune à 18h 39,3m UTC âge de la Lune : 55,72h.

Avec ce critère le premier croissant est visible également le 12 août 2010 à l'œil nu et un jour plus tôt (le 11 août) avec une aide optique mais c'est très critique la hauteur de la Lune n'étant que de 2,47° au dessus de l'horizon. Le croissant suivant est visible dès le 10 septembre à l'œil nu.

2) Un critère défini par B.D. Yallop, basé sur le calcul d'un coefficient  $q$  donné par la formule suivante :

$$q = \left[ \Delta h - (11.8371 - 6.3226 \times W' + 0.7319 \times W'^2 - 0.1018 \times W'^3) \right] / 10$$

$$\text{où } W' = sd(1 - \cos E)$$

$sd$  est le demi-diamètre apparent de la Lune en minute de degré et  $E$  l'élongation géocentrique entre la Lune et le Soleil, le tout calculé pour l'instant  $T$  obtenu par la formule suivante :  $T = (5T_S + 4T_L) / 9$ ,  $T_S$  et  $T_L$  étant les instants des couchers du Soleil et de la Lune. Attention  $\Delta h$  est la différence d'altitude géocentrique entre le centre de la Lune et le centre du Soleil, la parallaxe lunaire n'est donc pas prise en compte.

Les critères de visibilité sont les suivants :

Limite des valeurs de $q$	Condition de visibilité	Visibilité à l'œil nu	Visibilité avec des moyens optiques
$q > +0,216$	Facilement visible	oui	oui
$+0,216 > q > -0,014$	Visible dans des conditions optimales	oui	oui
$-0,014 > q > -0,160$	Peut demander une aide optique pour trouver le croissant	Plutôt oui	oui
$-0,160 > q > -0,232$	Demande toujours une aide optique pour trouver le croissant	Peut-être	oui
$-0,232 > q > -0,293$	Limite de visibilité avec un télescope	non	Peut-être
$-0,293 > q$	invisible	non	non

Résultats pour la visibilité suivant ce critère :

- le 10/08/2010 à 03h 08m 09s UTC	Nouvelle Lune.
- le 11/08/2010	Première visibilité, croissant visible à l'œil nu sous des conditions optimales, $q = -0,007$ , élongation topo. = $24,06^\circ$ , différence de hauteur géocentrique = $3,82^\circ$ . Coucher du Soleil à 19h 11,9m UTC, coucher de la Lune à 19h 29,1m UTC, Instant optimal : 19h 19,6m UTC, âge de la Lune : 40,19h.
- le 12/08/2010	Première visibilité, croissant visible à l'œil nu, $q = 1,374$ , élongation topo. = $38,15^\circ$ , différence de hauteur géocentrique = $7,84^\circ$ . Coucher du Soleil à 19h 10,2m UTC, coucher de la Lune à 19h 51,1m UTC, Instant optimal : 19h 28,3m UTC, âge de la Lune : 64,34h.
- le 08/09/2010 à 10h 29m 49s UTC	Nouvelle Lune.
- le 10/09/2010	Première visibilité, croissant visible à l'œil nu, $q = 0,718$ , élongation topo. = $33,18^\circ$ , différence de hauteur géocentrique = $5,34^\circ$ . Coucher du Soleil à 18h 13,2m UTC, coucher de la Lune à 18h 39,3m UTC, Instant optimal à 18h 24,8m UTC, âge de la Lune : 55,92h.

Ce critère donne également un croissant visible à Paris dès le 11 août mais sous des conditions optimales, la visibilité du 12 août ne posant pas de problème. Pour le croissant suivant, il est visible à l'œil nu le 10 septembre.

3) En 2006, Mohammad Sh. Odeh (Arab Union Astronomy and Space Sciences) a repris le critère de BD. Yallop et l'a modifié en l'ajustant à une série de 737 observations.

Le critère proposé par M. Sh. Odeh ressemble au critère de Yallop, mais il fait intervenir la différence de hauteurs topocentriques sans réfraction entre le centre du Soleil et le centre de la Lune calculée pour l'instant  $T$  obtenu par la formule suivante :  $T = (5T_S + 4T_L) / 9$ ,  $T_S$  et  $T_L$  étant les instants des couchers du Soleil et de la Lune.

$$q = \left[ \Delta h - (7.1651 - 6.3226 \times W' + 0.7319 \times W'^2 - 0.1018 \times W'^3) \right]$$

où  $W' = sd(1 - \cos E)$

$sd$  est le demi-diamètre apparent de la Lune en minute de degré et  $E$  est l'élongation topocentrique entre la Lune et le Soleil, le tout calculé pour l'instant  $T$ .

Les limites de visibilité sont données par le tableau suivant :

Limite des valeurs de $q$	Condition de visibilité	Visibilité à l'œil nu	Visibilité avec des moyens optiques
$q > +5,65$	Facilement visible	oui	oui
$+5,65 > q > 2$	Visible dans des conditions optimales	Peut-être	oui
$2 > q > -0,96$	Visible uniquement avec une aide optique	non	oui
$-0,96 > q$	Invisible même avec une aide optique	non	non

Résultat avec le critère de M. Odeh.

- le 10/08/2010 à 03h 08m 09s UTC	Nouvelle Lune.
- le 11/08/2010	Première visibilité, croissant visible avec une aide optique et peut-être à l'œil nu, $q = 3,476$ , élongation topo. = $24,06^\circ$ , différence de hauteur topocentrique = $2,70^\circ$ . Coucher du Soleil à 19h 11,9m UTC, coucher de la Lune à 19h 29,1m UTC, Instant optimal à 19h 19,6m UTC, âge de la Lune : 40,19h.
- le 12/08/2010	Première visibilité, croissant visible à l'œil nu, $q = 16,925$ , élongation topo. = $38,15^\circ$ , différence de hauteur topocentrique = $6,36^\circ$ . Coucher du Soleil à 19h 10,2m UTC, coucher de la Lune à 19h 51,1m UTC, Instant optimal à 19h 28,3m UTC, âge de la Lune : 64,34h.
- le 08/09/2010 à 10h 29m 49s UTC	Nouvelle Lune.
- le 10/09/2010	Première visibilité, croissant visible à l'œil nu, $q = 10,595$ , élongation topo. = $33,18^\circ$ , différence de hauteur topocentrique = $4,08^\circ$ . Coucher du Soleil à 18h 13,2m UTC, coucher de la Lune à 18h 39,3m UTC, Instant optimal à 18h 24,8m UTC, âge de la Lune : 55,92h.

Ce critère donne des résultats identiques au critère précédent, le croissant est visible à Paris dès le 11 août avec une aide optique et peut-être à l'œil nu sous des conditions optimales, la visibilité du 12 août ne posant pas de problème. Pour le croissant suivant, il est visible à l'œil nu le 10 septembre.

En conclusion : À Paris, on peut dire que le croissant de Lune sera visible avec une aide optique et à l'œil nu sous des conditions optimales le soir du 11 août et qu'il sera visible à l'œil nu le lendemain 12 août. Le premier croissant suivant sera visible le 10 septembre au soir.

### Étude du calendrier musulman de l'année 1431 calculé pour Paris

En fait la prédiction du début d'un mois du calendrier musulman ne se limite pas à la détermination de la visibilité du premier croissant de Lune. Un mois lunaire ne peut avoir plus de trente jours. La nuit du doute ayant lieu le soir du vingt-neuvième jour, le début d'un mois d'ordre  $n$  dépend du début du mois d'ordre  $n - 1$ .

Nous allons donc regarder la visibilité du premier croissant de Lune des débuts de chaque mois du calendrier de l'année musulmane 1431 pour la ville de Paris. Nous passerons en revue l'ensemble des critères de visibilité en gardant à l'esprit qu'un mois lunaire ne peut avoir plus de trente jours.

## Année 1431 à Paris avec le critère de l'IMCCE

Date ou instant du phénomène	Phénomène	Début et durée du mois
- 16/12/2009 à 12h 02m 05s UT	Nouvelle Lune.	
- le 18/12/2009	Première visibilité du croissant de Lune, élong. = 23,13°, haut. Lune = 11,66°, âge de la Lune 51,85h..	Mouharram débute le 18/12/2009 Durée du mois : 29 jours.
- 15/01/2010 à 07h 11m 22s UT	Nouvelle Lune.	
- le 16/01/2010	Première visibilité du croissant de Lune, élong. = 13,92°, haut. Lune = 10,83°, âge de la Lune 33,17h.	Safar débute le 16/01/2010 Durée du mois : 30 jours.
- le 14/02/2010 à 02h 51m 19s UT	Nouvelle Lune.	
- le 15/02/2010	Première visibilité du croissant de Lune, élong. = 16,50°, haut. Lune = 15,67°, âge de la Lune 38,31h.	Rabi'-oul-Aououal débute le 15/02/2010 Durée du mois : 29 jours.
- le 15/03/2010 à 21h 01m 05s UT	Nouvelle Lune.	
- le 16/03/2010	Première visibilité du croissant de Lune, élong. = 9,52°, haut. Lune = 9,52°, âge de la Lune 20,91h.	Rabi'-out-Tani débute le 16/03/2010 Durée du mois : 30 jours.
- 14/04/2010 à 12h 28m 55s UT	Nouvelle Lune.	
- le 15/04/2010	Première visibilité du croissant de Lune, élong. = 14,17°, haut. Lune = 13,81°, âge de la Lune 30,20h.	Djoudmada-l-Oula débute le 15/04/2010 Durée du mois : 29 jours.
- 14/05/2010 à 01h 04m 23s UT	Nouvelle Lune.	
- le 14/05/2010	Première visibilité du croissant de Lune, élong. = 8,73°, haut. de la Lune = 8,03°, âge de la Lune 18,30h.	Djoudmada-t-Tania débute le 14/05/2010 Durée du mois : 30 jours.
- le 12/06/2010 à 11h 14m 35s UT	Nouvelle Lune.	
- le 13/06/2010	Première visibilité du croissant de Lune, élong. = 17,19°, haut. Lune = 9,54°, âge de la Lune 32,64h.	Radjab débute le 13/06/2010 Durée du mois : 30 jours.
- le 11/07/2010 à 19h 40m 27s UT	Nouvelle Lune.	
- le 13/07/2010	Première visibilité du croissant de Lune, élong. = 27,61°, haut. Lune = 7,68°, âge de la Lune 48,15h.	Cha'ban débute le 13/07/2009 Durée du mois : 30 jours
- le 10/08/2010 à 03h 08m 09s UT	Nouvelle Lune.	
- le 12/08/2010	Première visibilité du croissant de Lune, élong. = 37,86°, haut. Lune = 6,07°, âge de la Lune 64,03h..	Ramadan débute le 12/08/2010 Durée du mois : 30 jours.
- le 08/09/2010 à 10h 29m 49s UT	Nouvelle Lune.	
- le 11/09/2010	Première visibilité du croissant de Lune, élong. = 46,34°, haut. Lune = 7,12°, âge de la Lune 79,69h.	Chaououal débute le 11/09/2010 Durée du mois 29 jours.
- le 07/10/2010 à 18h 44m 29s UT	Nouvelle Lune.	
- le 10/10/2010	Première visibilité du croissant de Lune, élong. = 39,65°, haut. Lune = 7,22°, âge de la Lune 70,43h.	Dou-l-Qa'da débute le 10/10/2010 Durée du mois : 29 jours
- le 06/11/2010 à 04h 51m 47s UT	Nouvelle Lune.	
- le 08/11/2010	Première visibilité du croissant de Lune, élong. = 31,68°, haut. Lune = 8,69°, âge de la Lune 59,44h.	Dou-l-Hidjja débute le 08/11/2010 Durée du mois : 29 jours
- le 05/12/2010 à 17h 35m 42s UT	Nouvelle Lune.	
- le 07/12/2010	Première visibilité du croissant de Lune, élong. = 22,93°, haut. Lune = 10,50°, âge de la Lune 46,28h.	Mouharram débute le 07/12/2010

Remarque : Ce calendrier pour l'année est basé sur le critère de visibilité de l'IMCCE et sur la règle qui implique qu'un mois lunaire ne peut avoir plus de 30 jours. Cette règle ne s'applique pas cette année avec le critère de l'IMCCE et l'année comporte 354 jours. Le mois de Ramadan commence le 12 août et se termine le 11 septembre, il a 30 jours

## Année 1431 à Paris avec le critère de SAAO

Date ou instant du phénomène	Phénomène	Début et durée du mois
- 16/12/2009 à 12h 02m 05s UT	Nouvelle Lune.	
- le 18/12/2009	Première visibilité du croissant de Lune, élong. = 23,13°, haut. Lune = 11,66°, âge de la Lune 51,85h.	Mouharram débute le 18/12/2009 Durée du mois : 29 jours.
- 15/01/2010 à 07h 11m 22s UT	Nouvelle Lune.	
- le 16/01/2010	Première visibilité du croissant de Lune, élong. = 13,92°, haut. Lune = 10,83°, âge de la Lune 33,17h.	Safar débute le 16/01/2010 Durée du mois : 30 jours.
- le 14/02/2010 à 02h 51m 19s UT	Nouvelle Lune.	
- le 15/02/2010	Première visibilité du croissant de Lune, élong. = 16,50°, haut. Lune = 15,67°, âge de la Lune 38,31h.	Rabi'-oul-Aououal débute le 15/02/2010 Durée du mois : 29 jours.
- le 15/03/2010 à 21h 01m 05s UT	Nouvelle Lune.	
- le 16/03/2010	Première visibilité du croissant de Lune, élong. = 9,52°, haut. Lune = 9,52°, âge de la Lune 20,91h.	Rabi'-out-Tani débute le 16/03/2010 Durée du mois : 30 jours.
- 14/04/2010 à 12h 28m 55s UT	Nouvelle Lune.	
- le 15/04/2010	Première visibilité du croissant de Lune, élong. = 14,17°, haut. Lune = 13,81°, âge de la Lune 30,20h.	Djoudada-I-Oula débute le 15/04/2010 Durée du mois : 30 jours.
- 14/05/2010 à 01h 04m 23s UT	Nouvelle Lune.	
- le 15/05/2010	Première visibilité du croissant de Lune, élong. = 21,15°, haut. Lune = 17,09°, âge de la Lune 42,33h.	Djoudada-t-Tania débute le 15/05/2010 Durée du mois : 29 jours.
- le 12/06/2010 à 11h 14m 35s UT	Nouvelle Lune.	
- le 13/06/2010	Première visibilité du croissant de Lune, élong. = 17,19°, haut. Lune = 9,54°, âge de la Lune 32,64h.	Radjab débute le 13/06/2010 Durée du mois : 30 jours.
- le 11/07/2010 à 19h 40m 27s UT	Nouvelle Lune.	
- le 13/07/2010	Première visibilité du croissant de Lune, élong. = 27,61°, haut. Lune = 7,68°, âge de la Lune 48,15h.	Cha'ban débute le 13/07/2009 Durée du mois : 30 jours
- le 10/08/2010 à 03h 08m 09s UT	Nouvelle Lune.	
- le 12/08/2010	Première visibilité du croissant de Lune, élong. = 37,86°, haut. Lune = 6,07°, âge de la Lune 64,03h..	Ramadan débute la veille, le 12/08/2010 Durée du mois : 29 jours.
- le 08/09/2010 à 10h 29m 49s UT	Nouvelle Lune.	
- le 10/09/2010	Première visibilité du croissant de Lune, élong. = 32,99°, haut. Lune = 3,52°, âge de la Lune 55,72h..	Chaououal débute le 10/09/2010 Durée du mois 29 jours.
- le 07/10/2010 à 18h 44m 29s UT	Nouvelle Lune.	
- le 09/10/2010	Première visibilité du croissant de Lune, élong. = 26,76°, haut. Lune = 2,94°, âge de la Lune 46,46h.	Dou-I-Qa'da débute le 09/10/2010 Durée du mois : 30 jours
- le 06/11/2010 à 04h 51m 47s UT	Nouvelle Lune.	
- le 08/11/2010	Première visibilité du croissant de Lune, élong. = 31,68°, haut. Lune = 8,69°, âge de la Lune 59,44h.	Dou-I-Hidja débute le 08/11/2010 Durée du mois : 29 jours
- le 05/12/2010 à 17h 35m 42s UT	Nouvelle Lune.	
- le 07/12/2010	Première visibilité du croissant de Lune, élong. = 22,93°, haut. Lune = 10,50°, âge de la Lune 46,28h.	Mouharram débute le 07/12/2010

Remarque : Ce calendrier pour l'année est basé sur le critère de visibilité de SAAO et sur la règle qui implique qu'un mois lunaire ne peut avoir plus de 30 jours. Cette année on n'a jamais eu à utiliser cette règle avec ce critère. La répartition des longueurs des mois n'est pas tout-à-fait la même qu'avec le critère de l'IMCCE. Le mois de Ramadan commence le 12 août et se termine le 10 septembre, il a 29 jours

## Année 1431 à Paris avec les critères de B.D. Yallop

Date ou instant du phénomène	Phénomène	Début et durée du mois Visibilité à l'œil nu	Début et durée du mois Visibilité avec peut-être une aide optique
- le 16/12/2009 à 12h 02m 05s UT	Nouvelle Lune.		
- le 18/12/2009	Première visibilité, croissant visible à l'œil nu, $q = 1,053$ , élong. topo. = $23,77^\circ$ , diff. haut. géo. = $15,36^\circ$ . Coucher du Soleil à 15h 53,3m, coucher de la Lune à 17h 44,1m, Instant optimal à 16h 42,6m âge de la Lune 52,67h.	Mouharram débute le 18/12/2009 Durée du mois : 29 jours.	Mouharram débute le 18/12/2009 Durée du mois : 29 jours.
- le 15/01/2010 à 07h 11m 22s UT	Nouvelle Lune.		
- le 16/01/2010	Première visibilité, croissant visible à l'œil nu, $q = 0,406$ , élong. topo. = $14,69^\circ$ , diff. haut. géo. = $13,00^\circ$ . Coucher du Soleil à 16h 21,4m, coucher de la Lune à 17h 47,2m, Instant optimal à 16h 59,5m âge de la Lune 33,80h.	Safar débute le 16/01/2010 Durée du mois : 30 jours.	Safar débute le 16/01/2010 Durée du mois : 30 jours.
- le 14/02/2010 à 02h 51m 19s UT	Nouvelle Lune.		
- le 15/02/2010	Première visibilité, croissant visible à l'œil nu, $q = 0,979$ , élong. topo. = $17,44^\circ$ , diff. haut. géo. = $17,62^\circ$ . Coucher du Soleil à 17h 9,7m, coucher de la Lune à 18h 56,1m, Instant optimal à 17h 57,0m âge de la Lune 39,09h.	Rabi'-oul-Aououal débute le 15/02/2010 Durée du mois : 30 jours.	Rabi'-oul-Aououal débute le 15/02/2010 Durée du mois : 29 jours.
- le 15/03/2010 à 21h 01m 05s UT	Nouvelle Lune.		
- le 16/03/2010	Première visibilité, croissant visible à l'œil nu sous des conditions optimales, $q = 0,082$ , élong. topo. = $10,40^\circ$ , diff. haut. géo. = $11,14^\circ$ . Coucher du Soleil à 17h 55,7m, coucher de la Lune à 18h 59,8m, Instant optimal à 18h 24,2m âge de la Lune 21,39h.		Rabi'-out-Tani débute le 16/03/2010 Durée du mois : 30 jours.
17/03/2010	Première visibilité, croissant visible à l'œil nu, $q = 1,577$ , élong. topo. = $21,40^\circ$ , diff. haut. géo. = $21,68^\circ$ . Coucher du Soleil à 17h 57,2m, coucher de la Lune à 20h 8,6m, Instant optimal à 18h 55,6m âge de la Lune 45,91h.	Rabi'-out-Tani débute le 17/03/2010 Durée du mois : 29 jours.	
- le 14/04/2010 à 12h 28m 55s UT	Nouvelle Lune.		
- le 15/04/2010	Première visibilité, croissant visible à l'œil nu, $q = 0,681$ , élong. topo. = $15,15^\circ$ , diff. haut. géo. = $15,44^\circ$ . Coucher du Soleil à 18h 40,7m, coucher de la Lune à 20h 19,1m, Instant optimal à 19h 24,4m âge de la Lune 30,92h.	Djoumada-l-Oula débute le 15/04/2010 Durée du mois : 30 jours.	Djoumada-l-Oula débute le 15/04/2010 Durée du mois : 29 jours.
- 14/05/2010 à 01h 04m 23s UT	Nouvelle Lune.		
- le 14/05/2010	Première visibilité, croissant visible avec peut-être une aide optique, $q = -0,096$ , élong. topo. = $9,61^\circ$ , diff. haut. géo. = $9,51^\circ$ . Coucher du Soleil à 19h 22,6m, coucher de la Lune à 20h 26,7m, Instant optimal à 19h 51,1m âge de la Lune 18,78h.		Djoumada-t-Tania débute le 14/05/2010 Durée du mois : 30 jours
- le 15/05/2010	Première visibilité, croissant visible à l'œil nu, $q = 1,278$ , élong. topo. = $22,20^\circ$ , diff. haut. géo. = $17,99^\circ$ . Coucher du Soleil à 19h 23,9m, coucher de la Lune à 21h 31,4m, Instant optimal à 20h 20,6m âge de la Lune 43,27h..	Djoumada-t-Tania débute le 15/05/2010 Durée du mois : 29 jours	
le 12/06/2010 à 11h 14m 35s UT	Nouvelle Lune.		
- le 13/06/2010	Première visibilité, croissant visible à l'œil nu, $q = 0,327$ , élong. topo. = $17,90^\circ$ , diff. haut. géo. = $10,52^\circ$ . Coucher du Soleil à 19h 53,0m, coucher de la Lune à 21h 5,5m, Instant optimal à 20h 25,3m âge de la Lune 33,18h.	Radjab débute le 13/06/2010 Durée du mois : 30 jours	Radjab débute le 13/06/2010 Durée du mois : 30 jours
- le 11/07/2010 à 19h 40m 27s UT	Nouvelle Lune.		
- le 13/07/2010	Première visibilité, croissant visible à l'œil nu, $q = 0,725$ , élong. topo. = $28,05^\circ$ , diff. haut. géo. = $8,79^\circ$ . Coucher du Soleil à 19h 49,5m, coucher de la Lune à 20h 41,4m, Instant optimal à 20h 12,6m âge de la Lune 48,54h.	Cha'ban débute le 13/07/2010 Durée du mois : 30 jours	Cha'ban débute le 13/07/2010 Durée du mois : 29 jours
- 10/08/2010 à 03h 08m 09s UT	Nouvelle Lune.		
- le 11/08/2010	Première visibilité, croissant visible à l'œil nu sous des conditions optimales, $q = -0,007$ , élong. topo. = $24,06^\circ$ , diff. haut. géo. = $3,82^\circ$ . Coucher du Soleil à 19h 11,9m, coucher de la Lune à 19h 29,1m, Instant optimal à 19h 19,6m âge de la Lune 40,19h.		Ramadan débute le 11/08/2010 Durée du mois : 30 jours.
- le 12/08/2010	Première visibilité, croissant visible à l'œil nu, $q = 1,374$ , élong. topo. = $38,15^\circ$ , diff. haut. géo. = $7,84^\circ$ . Coucher du Soleil à 19h 10,2m, coucher de la Lune à 19h 51,1m, Instant optimal à 19h 28,3m âge de la Lune 64,34h.	Ramadan débute le 12/08/2010 Durée du mois : 29 jours.	



- le 08/09/2010 à 10h 29m 49s UT	Nouvelle Lune.		
- le 10/09/2010	Première visibilité, croissant visible à l'œil nu, $q = 0,718$ , élong. topo. = $33,18^\circ$ , diff. haut. géo. = $5,34^\circ$ . Coucher du Soleil à 18h 13,2m, coucher de la Lune à 18h 39,3m, Instant optimal à 18h 24,8m âge de la Lune 55,92h.	Chaououal débute le 10/09/2010 Durée du mois 29 jours	Chaououal débute le 10/09/2010 Durée du mois 29 jours
- le 07/10/2010 à 18h 44m 29s UT	Nouvelle Lune.		
- le 09/10/2010	Première visibilité, croissant visible à l'œil nu, $q = 0,238$ , élong. topo. = $26,94^\circ$ , diff. haut. géo. = $4,77^\circ$ . Coucher du Soleil à 17h 12,1m, coucher de la Lune à 17h 36,7m, Instant optimal à 17h 23,0m âge de la Lune 46,64h.	Dou-l-Qa'da débute le 09/10/2009 Durée du mois : 30 jours	Dou-l-Qa'da débute le 09/10/2009 Durée du mois : 29 jours
- le 06/11/2010 à 04h 51m 47s UT	Nouvelle Lune.		
- le 07/11/2010	Première visibilité, croissant visible avec peut-être une aide optique, $q = -0,129$ , élong. topo. = $19,53^\circ$ , diff. haut. géo. = $5,27^\circ$ . Coucher du Soleil à 16h 19,8m, coucher de la Lune à 16h 50,9m, Instant optimal à 16h 33,7m âge de la Lune 35,70h.		Dou-l-Hidjja débute le 07/11/2010 Durée du mois : 30 jours
- le 08/11/2010	Première visibilité, croissant visible à l'œil nu, $q = 1,335$ , élong. topo. = $32,14^\circ$ , diff. haut. géo. = $12,74^\circ$ . Coucher du Soleil à 16h 18,4m, coucher de la Lune à 17h 44,3m, Instant optimal à 16h 56,5m âge de la Lune 60,08h.	Dou-l-Hidjja débute le 08/11/2010 Durée du mois : 29 jours	
- 05/12/2010 à 17h 35m 42s UT	Nouvelle Lune.		
- 07/12/2010	Première visibilité, croissant visible à l'œil nu, $q = 0,937$ , élong. topo. = $23,54^\circ$ , diff. haut. géo. = $14,06^\circ$ . Coucher du Soleil à 15h 52,7m, coucher de la Lune à 17h 33,2m, Instant optimal à 16h 37,4m âge de la Lune 47,03h.	Mouharram débute le 07/12/2010	Mouharram débute le 07/12/2010

Remarque : Ce calendrier pour l'année est basé sur le critère de visibilité de B.D. Yallop et sur la règle qui implique qu'un mois lunaire ne peut avoir plus de 30 jours. Cette année on n'a jamais eu à utiliser cette règle avec ce critère. Selon que l'on utilise le critère strict de visibilité à l'œil nu ou le critère usant d'un aide optique ou ayant des conditions optimales, le début et la longueur de certains mois ne sont pas identiques. Si on applique le critère strict de visibilité à l'œil nu le mois de Ramadan commence le 12 août, par contre dans le cas d'un critère usant d'un aide optique ou ayant des conditions optimales le mois commence le 11 août. Avec les deux critères le mois de Ramadan se termine le 10 septembre.

Avec cette règle l'année comporte 354 jours.

## Année 1431 à Paris avec les critères de M. Sh. Odeh

Date ou instant du phénomène	Phénomène	Début et durée du mois Visibilité à l'œil nu	Début et durée du mois Visibilité avec peut-être une aide optique
- le 16/12/2009 à 12h 02m 05s UT	Nouvelle Lune.		
- le 17/12/2009	Première visibilité, croissant visible avec une aide optique uniquement, $q = 0,859$ , élong. topo. = $12,79^\circ$ , diff. haut. topo. = $5,78^\circ$ . Coucher du Soleil à 15h 53,0m, coucher de la Lune à 16h 38,8m, Instant optimal à 16h 13,4m âge de la Lune 28,19h.		Mouharram débute le 17/12/2009 Durée du mois : 30 jours.
- le 18/12/2009	Première visibilité, croissant visible à l'œil nu, $q = 14,090$ , élong. topo. = $23,77^\circ$ , diff. haut. topo. = $14,25^\circ$ . Coucher du Soleil à 15h 53,3m, coucher de la Lune à 17h 44,1m, Instant optimal à 16h 42,6m âge de la Lune 52,67h.	Mouharram débute le 18/12/2009 Durée du mois : 29 jours.	
- 15/01/2010 à 07h 11m 22s UT	Nouvelle Lune.		
- le 16/01/2010	Première visibilité, croissant visible à l'œil nu, $q = 7,805$ , élong. topo. = $14,69^\circ$ , diff. haut. topo. = $12,08^\circ$ . Coucher du Soleil à 16h 21,4m, coucher de la Lune à 17h 47,2m, Instant optimal à 16h 59,5m âge de la Lune 33,80h.	Safar débute le 16/01/2010 Durée du mois : 30 jours.	Safar débute le 16/01/2010 Durée du mois : 29 jours.
- le 14/02/2010 à 02h 51m 19s UT	Nouvelle Lune.		
- le 14/02/2010	Première visibilité, croissant visible avec une aide optique uniquement, $q = 0,024$ , élong. topo. = $6,78^\circ$ , diff. haut. topo. = $6,54^\circ$ . Coucher du Soleil à 17h 8,0m, coucher de la Lune à 17h 50,3m, Instant optimal à 17h 26,8m âge de la Lune 14,59h.		Rabi'-oul-Aououal débute le 14/02/2010 Durée du mois : 30 jours
- le 15/02/2010	Première visibilité, croissant visible à l'œil nu, $q = 13,559$ , élong. topo. = $17,44^\circ$ , diff. haut. topo. = $16,71^\circ$ . Coucher du Soleil à 17h 9,7m, coucher de la Lune à 18h 56,1m, Instant optimal à 17h 57,0m âge de la Lune 39,09h.	Rabi'-oul-Aououal débute le 15/02/2010 Durée du mois : 30 jours.	
- le 15/03/2010 à 21h 01m 05s UT	Nouvelle Lune.		
- le 16/03/2010	Première visibilité, croissant visible avec une aide optique et peut-être à l'œil nu, $q = 4,583$ , élong. topo. = $10,40^\circ$ , diff. haut. topo. = $10,23^\circ$ . Coucher du Soleil à 17h 55,7m, coucher de la Lune à 18h 59,8m, Instant optimal à 18h 24,2m âge de la Lune 21,39h.		Rabi'-out-Tani débute le 16/03/2010 Durée du mois : 30 jours.
- le 17/03/2010	Première visibilité, croissant visible à l'œil nu, $q = 19,520$ , élong. topo. = $21,40^\circ$ , diff. haut. topo. = $20,76^\circ$ . Coucher du Soleil à 17h 57,2m, coucher de la Lune à 20h 8,6m, Instant optimal à 18h 55,6m âge de la Lune 45,91h.	Rabi'-out-Tani débute le 17/03/2010 Durée du mois : 29 jours.	
- le 14/04/2010 à 12h 28m 55s UT	Nouvelle Lune.		
- le 15/04/2010	Première visibilité, croissant visible à l'œil nu, $q = 19,520$ , élong. topo. = $21,40^\circ$ , diff. haut. topo. = $20,76^\circ$ . Coucher du Soleil à 17h 57,2m, coucher de la Lune à 20h 8,6m, Instant optimal à 18h 55,6m âge de la Lune 45,91h.	Djoudada-l-Oula débute le 15/04/2010 Durée du mois : 30 jours.	Djoudada-l-Oula débute le 15/04/2010 Durée du mois : 29 jours.
- le 14/05/2010 à 01h 04m 23s UT	Nouvelle Lune.		
- le 14/05/2010	Première visibilité, croissant visible avec une aide optique et peut-être à l'œil nu, $q = 2,749$ , élong. topo. = $9,61^\circ$ , diff. haut. topo. = $8,55^\circ$ . Coucher du Soleil à 19h 22,6m, coucher de la Lune à 20h 26,7m, Instant optimal à 19h 51,1m âge de la Lune 18,78h.		Djoudada-t-Tania débute le 14/05/2010 Durée du mois : 30 jours
le 15/05/2010	Première visibilité, croissant visible à l'œil nu, $q = 16,347$ , élong. topo. = $22,20^\circ$ , diff. haut. topo. = $16,88^\circ$ . Coucher du Soleil à 19h 23,9m, coucher de la Lune à 21h 31,4m, Instant optimal à 20h 20,6m âge de la Lune 43,27h.	Djoudada-t-Tania débute le 15/05/2010 Durée du mois : 29 jours	
- le 12/06/2010 à 11h 14m 35s UT	Nouvelle Lune.		
- le 13/06/2010	Première visibilité, croissant visible à l'œil nu, $q = 6,861$ , élong. topo. = $17,90^\circ$ , diff. haut. topo. = $9,44^\circ$ . Coucher du Soleil à 19h 53,0m, coucher de la Lune à 21h 5,5m, Instant optimal à 20h 25,3m âge de la Lune 33,18h.	Radjab débute le 13/06/2010 Durée du mois : 30 jours	Radjab débute le 13/06/2010 Durée du mois : 30 jours
- le 11/07/2010 à 19h 40m 27s UT	Nouvelle Lune.		
- le 13/07/2010	Première visibilité, croissant visible à l'œil nu, $q = 10,656$ , élong. topo. = $28,05^\circ$ , diff. haut. topo. = $7,52^\circ$ . Coucher du Soleil à 19h 49,5m, coucher de la Lune à 20h	Cha'ban débute le 13/07/2010 Durée du mois : 30 jours	Cha'ban débute le 13/07/2010 Durée du mois : 29 jours

	41,4m, Instant optimal à 20h 12,6m âge de la Lune 48,54h.		
- le 10/08/2010 à 03h 08m 09s UT	Nouvelle Lune.		
- le 11/08/2010	Première visibilité, croissant visible avec une aide optique et peut-être à l'œil nu, $q = 3,476$ , élong. topo. = $24,06^\circ$ , diff. haut. topo. = $2,70^\circ$ . Coucher du Soleil à 19h 11,9m, coucher de la Lune à 19h 29,1m, Instant optimal à 19h 19,6m âge de la Lune 40,19h.		Ramadan débute le 11/08/2010 Durée du mois : 30 jours.
- le 12/08/2010	Première visibilité, croissant visible à l'œil nu, $q = 16,925$ , élong. topo. = $38,15^\circ$ , diff. haut. topo. = $6,36^\circ$ . Coucher du Soleil à 19h 10,2m, coucher de la Lune à 19h 51,1m, Instant optimal à 19h 28,3m âge de la Lune 64,34h.	Ramadan débute le 12/08/2010 Durée du mois : 29 jours.	
- le 08/09/2010 à 10h 29m 49s UT	Nouvelle Lune.		
- le 10/09/2010	Première visibilité, croissant visible à l'œil nu, $q = 10,595$ , élong. topo. = $33,18^\circ$ , diff. haut. topo. = $4,08^\circ$ . Coucher du Soleil à 18h 13,2m, coucher de la Lune à 18h 39,3m, Instant optimal à 18h 24,8m âge de la Lune 55,92h.	Chaououal débute le 10/09/2010 Durée du mois 29 jours	Chaououal débute le 10/09/2010 Durée du mois 29 jours
- 07/10/2010 à 18h 44m 29s UT	Nouvelle Lune.		
- le 09/10/2010	Première visibilité, croissant visible à l'œil nu, $q = 5,916$ , élong. topo. = $26,94^\circ$ , diff. haut. topo. = $3,63^\circ$ . Coucher du Soleil à 17h 12,1m, coucher de la Lune à 17h 36,7m, Instant optimal à 17h 23,0m âge de la Lune 46,64h.	Dou-l-Qa'da débute le 09/10/2010 Durée du mois : 30 jours	Dou-l-Qa'da débute le 09/10/2010 Durée du mois : 29 jours
- 06/11/2010 à 04h 51m 47s UT	Nouvelle Lune.		
- le 07/11/2010	Première visibilité, croissant visible avec une aide optique et peut-être à l'œil nu, $q = 2,328$ , élong. topo. = $19,53^\circ$ , diff. haut. topo. = $4,21^\circ$ . Coucher du Soleil à 16h 19,8m, coucher de la Lune à 16h 50,9m, Instant optimal à 16h 33,7m âge de la Lune 35,70h.		Dou-l-Hidjja débute le 07/11/2010 Durée du mois : 29 jours
- le 08/11/2010	Première visibilité, croissant visible à l'œil nu, $q = 16,598$ , élong. topo. = $32,14^\circ$ , diff. haut. topo. = $11,31^\circ$ . Coucher du Soleil à 16h 18,4m, coucher de la Lune à 17h 44,3m, Instant optimal à 16h 56,5m âge de la Lune 60,08h.	Dou-l-Hidjja débute le 08/11/2010 Durée du mois : 29 jours	
- le 05/12/2010 à 17h 35m 42s UT	Nouvelle Lune.		
- le 06/12/2010	Première visibilité, croissant visible avec une aide optique uniquement, $q = -0,818$ , élong. topo. = $11,38^\circ$ , diff. haut. topo. = $4,47^\circ$ . Coucher du Soleil à 15h 52,9m, coucher de la Lune à 16h 27,9m, Instant optimal à 16h 8,5m âge de la Lune 22,55h.		Mouharram débute le 06/12/2010
- le 07/12/2010	Première visibilité, croissant visible à l'œil nu, $q = 12,897$ , élong. topo. = $23,54^\circ$ , diff. haut. topo. = $12,91^\circ$ . Coucher du Soleil à 15h 52,7m, coucher de la Lune à 17h 33,2m, Instant optimal à 16h 37,4m âge de la Lune 47,03h.	Mouharram débute le 07/12/2010	

Remarque : Ce calendrier pour l'année est basé sur le critère de visibilité de M. Sh. Odeh et sur la règle qui implique qu'un mois lunaire ne peut avoir plus de 30 jours. Cette année on n'a jamais eu à utiliser cette règle avec ce critère. Selon que l'on utilise le critère strict de visibilité à l'œil nu ou le critère usant d'un aide optique ou ayant des conditions optimales, le début et la longueur de certains mois ne sont pas identiques. Comme avec le critère de Yallop, si on applique le critère strict de visibilité à l'œil nu le mois de Ramadan commence le 12 août, par contre dans le cas d'un critère usant d'un aide optique ou ayant des conditions optimales le mois commence le 11 août. Avec les deux critères le mois de Ramadan se termine le 10 septembre. Avec ce critère l'année comporte 354 jours mais les débuts et fins d'année sont décalés d'un jour selon le critère choisi.

## Année 1431 à Paris

Nom du mois	Critère IMCCE	Critère SAAO	Critère Y.D. Yallop Œil nu	Critère Y.D. Yallop Instrument	Critère M. Sh Odeh Œil nu	Critère M. Sh Odeh Instrument	Calendrier perpétuel
Mouharram	18/12/2009 29 jours	18/12/2009 29 jours	18/12/2009 29 jours	18/12/2009 29 jours	18/12/2009 29 jours	17/12/2009 30 jours	18/12/2009 29 jours
Safar	16/01/2010 30 jours	16/01/2010 30 jours	16/01/2010 30 jours	16/01/2010 30 jours	16/01/2010 30 jours	16/01/2010 29 jours	17/01/2010 30 jours
Rabi'-oul-Aououal	15/02/2010 29 jours	15/02/2010 29 jours	15/02/2010 30 jours	15/02/2010 29 jours	15/02/2010 30 jours	14/02/2010 30 jours	15/02/2010 30 jours
Rabi'-out-Tani	16/03/2010 30 jours	16/03/2010 30 jours	17/03/2010 29 jours	16/03/2010 30 jours	17/03/2010 29 jours	16/03/2010 30 jours	17/03/2010 29 jours
Djoudada-l-Oula	15/04/2010 29 jours	15/04/2010 30 jours	15/04/2010 30 jours	15/04/2010 29 jours	15/04/2010 30 jours	15/04/2010 29 jours	15/04/2010 30 jours
Djoudada-t-Tania	14/05/2010 30 jours	15/05/2010 29 jours	15/05/2010 29 jours	14/05/2010 30 jours	15/05/2010 29 jours	14/05/2010 30 jours	15/05/2010 29 jours
Radjab	13/06/2010 30 jours	13/06/2010 30 jours	13/06/2010 30 jours	13/06/2010 30 jours	13/06/2010 30 jours	13/06/2010 30 jours	13/06/2010 30 jours
Cha'ban	13/07/2010 30 jours	13/07/2010 30 jours	13/07/2010 30 jours	13/07/2010 29 jours	13/07/2010 30 jours	13/07/2010 29 jours	13/07/2010 30 jours
Ramadan	<u>12/08/2010</u> <u>30 jours</u>	<u>12/08/2010</u> <u>29 jours</u>	<u>12/08/2010</u> <u>29 jours</u>	<u>11/08/2010</u> <u>30 jours</u>	<u>12/08/2010</u> <u>29 jours</u>	<u>11/08/2010</u> <u>30 jours</u>	<u>11/08/2010</u> <u>29 jours</u>
Chaououal	11/09/2010 29 jours	10/09/2010 29 jours	10/09/2010 29 jours	10/09/2010 29 jours	10/09/2010 29 jours	10/09/2010 29 jours	10/09/2010 29 jours
Dou-l-Qa'da	10/10/2010 29 jours	09/10/2010 30 jours	09/10/2010 30 jours	09/10/2010 29 jours	09/10/2010 30 jours	09/10/2010 29 jours	09/10/2010 30 jours
Dou-l-Hidjja	08/11/2010 29 jours	08/11/2010 29 jours	08/11/2010 29 jours	07/11/2010 30 jours	08/11/2010 29 jours	07/11/2010 29 jours	08/11/2010 30 jours
Mouharram	07/12/2010	07/12/2010	07/12/2010	07/12/2010	07/12/2010	06/12/2010	08/12/2010
Durée de l'année	354 jours	354 jours	354 jours	354 jours	354 jours	354 jours	355 jours

Ce tableau résume les différents calendriers musulmans pour l'année 1431 calculés pour Paris. La dernière colonne contient le début des mois du calendrier perpétuel musulman construit avec la lunaison moyenne.

Remarque : à Paris l'ensemble des calendriers basés sur la visibilité du croissant à l'œil nu, donne un commencement du mois de Ramadan le 12 août 2010 et une durée du mois de 29 jours avec un début du mois Chaououal le 10 septembre (avec une exception pour le critère de l'IMCCE qui est un peu strict et donne le 11 septembre). L'usage d'instrument optique ou/et de conditions d'observations idéales rallongent le mois d'un jour en faisant commencer le mois de Ramadan un jour plus tôt le 11 août 2010.

## Calculs pour la ville de Marseille.

Nous allons utiliser les quatre critères pour la ville de Marseille.

- 1) Critère de l'IMCCE : **le croissant de Lune est observable au moment du coucher du Soleil, si le centre de la Lune est au moins 5° au-dessus de l'horizon et si sa distance au Soleil (élongation) est au moins de 8°**

- le 10/08/2010 à 03h 08m 09s UT	Nouvelle Lune.
- le 12/08/2010	Première visibilité du croissant de Lune, élongation = 37,48°, hauteur de la Lune = 9,56°. Coucher du Soleil à 18h 44,9m, coucher de la Lune à 19h 42,2m, âge de la Lune : 63,61h.
- le 08/09/2010 à 10h 29m 49s UT	Nouvelle Lune.
- le 10/09/2010	Première visibilité du croissant de Lune, élongation = 32,70°, hauteur de la Lune = 6,39°. Coucher du Soleil à 17h 56,9m, coucher de la Lune à 18h 38,2m, âge de la Lune : 55,45h.

Selon ce critère le croissant n'est visible que le 12 août, et le croissant suivant le 10 septembre.

- 2) Un critère sur la hauteur limite du bord inférieur de la Lune en fonction de la différence d'élongation avec la relation suivante : le croissant de Lune est visible si à l'instant du coucher du Soleil la hauteur du bord inférieur de la Lune + élongation / 3 est supérieure à 11,3° pour une observation à l'œil nu ; et à 9° pour une observation avec des moyens optiques.

Pour une observation à l'œil nu on trouve les résultats suivant :

- le 10/08/2010 à 03h 08m 09s UT	Nouvelle Lune.
- le 11/08/2010	Première visibilité du croissant de Lune, élongation = 23,60°, hauteur de la Lune = 4,69°. Coucher du Soleil à 18h 46,3m, coucher de la Lune à 19h 15,0m, âge de la Lune : 39,64h.
- le 08/09/2010 à 10h 29m 49s UT	Nouvelle Lune.
- le 10/09/2010	Première visibilité du croissant de Lune, élongation = 32,70°, hauteur de la Lune = 6,39°. Coucher du Soleil à 17h 56,9m, coucher de la Lune à 18h 38,2m, âge de la Lune : 55,45h.

Pour une observation avec des moyens optiques on trouve les mêmes résultats :

- le 10/08/2010 à 03h 08m 09s UT	Nouvelle Lune.
- le 11/08/2010	Première visibilité du croissant de Lune, élongation = 23,60°, hauteur de la Lune = 4,69°. Coucher du Soleil à 18h 46,3m, coucher de la Lune à 19h 15,0m, âge de la Lune : 39,64h.
- le 08/09/2010 à 10h 29m 49s UT	Nouvelle Lune.
- le 10/09/2010	Première visibilité du croissant de Lune, élongation = 32,70°, hauteur de la Lune = 6,39°. Coucher du Soleil à 17h 56,9m, coucher de la Lune à 18h 38,2m, âge de la Lune : 55,45h.

Selon ce critère le croissant est visible à l'œil nu et avec des moyens optiques le 11 août 2010, le premier croissant suivant est visible le 10 septembre à l'œil nu.

3) Le critère de B.D. Yallop

- le 10/08/2010 à 03h 08m 09s UTC	Nouvelle Lune.
- le 11/08/2010	Première visibilité, croissant visible à l'œil nu sous des conditions optimales, $q = 0,214$ , élongation topocentrique = $23,87^\circ$ , différence de hauteur géocentrique = $6,14^\circ$ . Coucher du Soleil à 18h 46,3m UTC, coucher de la Lune à 19h 15,0m UTC, Instant optimal à 18h 59,1m UTC, âge de la Lune 39,85h.
- le 12/08/2010	Première visibilité, croissant visible à l'œil nu, $q = 1,723$ , élongation topocentrique = $37,89^\circ$ , différence de hauteur géocentrique = $11,55^\circ$ . Coucher du Soleil à 18h 44,9m UTC, coucher de la Lune à 19h 42,2m UTC, Instant optimal à 19h 10,4m UTC, âge de la Lune 64,04h.
- le 08/09/2010 à 10h 29m 49s UTC	Nouvelle Lune.
- le 10/09/2010	Première visibilité, croissant visible à l'œil nu, $q = 1,027$ , élongation topocentrique = $33,00^\circ$ , différence de hauteur géocentrique = $8,54^\circ$ . Coucher du Soleil à 17h 56,9m UTC, coucher de la Lune à 18h 38,2m UTC, Instant optimal à 18h 15,3m UTC, âge de la Lune 55,76h.

Selon ce critère le croissant est visible à l'œil nu le 11 août sous des conditions optimales et le 12 août sans problème. Le croissant suivant est visible le 10 septembre 2010.

4) Le critère de Mohammad Sh. Odeh

- le 10/08/2010 à 03h 08m 09s UTC	Nouvelle Lune.
- le 11/08/2010	Première visibilité, croissant visible à l'œil nu, $q = 5,653$ , élongation topocentrique = $23,87^\circ$ , différence de hauteur topocentrique = $4,98^\circ$ . Coucher du Soleil à 18h 46,3m UTC, coucher de la Lune à 19h 15,0m UTC, Instant optimal à 18h 59,1m UTC, âge de la Lune 39,85h.
- le 08/09/2010 à 10h 29m 49s UTC	Nouvelle Lune.
- le 09/09/2010	Première visibilité, croissant visible avec une aide optique uniquement, $q = -0,090$ , élongation topocentrique = $19,25^\circ$ , différence de hauteur topocentrique = $1,74^\circ$ . Coucher du Soleil à 17h 58,7m UTC, coucher de la Lune à 18h 8,5m UTC, Instant optimal à 18h 3,0m UTC, âge de la Lune 31,55h.
- le 10/09/2010	Première visibilité, croissant visible à l'œil nu, $q = 13,563$ , élongation topocentrique = $33,00^\circ$ , différence de hauteur topocentrique = $7,16^\circ$ . Coucher du Soleil à 17h 56,9m UTC, coucher de la Lune à 18h 38,2m UTC, Instant optimal à 18h 15,3m UTC, âge de la Lune 55,76h.

Selon ce critère le croissant est visible le 11 août 2010 à l'œil nu, le croissant suivant est visible à l'œil nu le 10 septembre 2010 et la veille uniquement avec une aide optique.

Comme pour Paris, nous avons construit les différents calendriers pour la ville de Marseille.

## Année 1431 à Marseille

Nom du mois	Critère IMCCE	Critère SAAO	Critère Y.D. Yallop Œil nu	Critère Y.D. Yallop Instrument	Critère M. Sh Odeh Œil nu	Critère M. Sh Odeh Instrument	Calendrier perpétuel
<b>Nom du mois</b>	Critère IMCCE	Critère SAAO	Critère Y.D. Yallop Œil nu	Critère Y.D. Yallop Instrument	Critère M. Sh Odeh Œil nu	Critère M. Sh Odeh Instrument	Calendrier perpétuel
Mouharram	17/12/2009 30 jours	18/12/2009 29 jours	18/12/2009 29 jours	17/12/2009 30 jours	18/12/2009 29 jours	17/12/2009 30 jours	18/12/2009 29 jours
Safar	16/01/2010 30 jours	16/01/2010 30 jours	16/01/2010 30 jours	16/01/2010 30 jours	16/01/2010 30 jours	16/01/2010 29 jours	17/01/2010 30 jours
Rabi'-oul-Aououal	15/02/2010 29 jours	15/02/2010 29 jours	15/02/2010 30 jours	15/02/2010 29 jours	15/02/2010 30 jours	14/02/2010 30 jours	15/02/2010 30 jours
Rabi'-out-Tani	16/03/2010 30 jours	16/03/2010 30 jours	17/03/2010 29 jours	16/03/2010 30 jours	17/03/2010 29 jours	16/03/2010 30 jours	17/03/2010 29 jours
Djoudada-l-Oula	15/04/2010 29 jours	15/04/2010 30 jours	15/04/2010 30 jours	15/04/2010 29 jours	15/04/2010 30 jours	15/04/2010 29 jours	15/04/2010 30 jours
Djoudada-t-Tania	14/05/2010 30 jours	15/05/2010 29 jours	15/05/2010 29 jours	14/05/2010 30 jours	15/05/2010 29 jours	14/05/2010 30 jours	15/05/2010 29 jours
Radjab	13/06/2010 30 jours	13/06/2010 30 jours	13/06/2010 30 jours	13/06/2010 30 jours	13/06/2010 30 jours	13/06/2010 29 jours	13/06/2010 30 jours
Cha'ban	13/07/2010 30 jours	13/07/2010 29 jours	13/07/2010 30 jours	13/07/2010 29 jours	13/07/2010 29 jours	12/07/2010 30 jours	13/07/2010 30 jours
Ramadan	<u>12/08/2010</u> <u>29 jours</u>	<u>11/08/2010</u> <u>30 jours</u>	<u>12/08/2010</u> <u>29 jours</u>	<u>11/08/2010</u> <u>30 jours</u>	<u>11/08/2010</u> <u>30 jours</u>	<u>11/08/2010</u> <u>29 jours</u>	<u>11/08/2010</u> <u>29 jours</u>
Chaououal	10/09/2010 29 jours	10/09/2010 29 jours	10/09/2010 29 jours	10/09/2010 29 jours	10/09/2010 29 jours	09/09/2010 30 jours	10/09/2010 29 jours
Dou-l-Qa'da	09/10/2010 29 jours	09/10/2010 29 jours	09/10/2010 30 jours	09/10/2010 29 jours	09/10/2010 30 jours	09/10/2010 29 jours	09/10/2010 30 jours
Dou-l-Hidjja	07/11/2010 30 jours	07/11/2010 30 jours	08/11/2010 29 jours	07/11/2010 30 jours	08/11/2010 29 jours	07/11/2010 29 jours	08/11/2010 30 jours
Mouharram	07/12/2010	07/12/2010	07/12/2010	07/12/2010	07/12/2010	06/12/2010	08/12/2010
Durée de l'année	354 jours	355 jours	354 jours	355 jours	354 jours	355 jours	355 jours

Remarque : Selon le choix du calendrier basé sur la visibilité du croissant à l'œil nu le commencement du mois de Ramadan tombe le soir le 11 ou le 12 août 2010, la fin du mois est toujours le 10 septembre 2010. Si l'on accepte une aide optique, alors le mois de Ramadan commence le soir du 11 août 2010 et se termine le 10 septembre ou le 9 septembre mais dans ce dernier cas le croissant est invisible à l'œil nu.

En conclusion, on voit que le premier croissant sera visible à l'œil nu le 11 ou le 12 août 2010 depuis Marseille. Le croissant suivant devrait être visible le 10 septembre à l'œil nu. Seul le critère d'Odeh permet une visibilité dès le 9 septembre mais uniquement avec une aide optique.

### En conclusion pour la France

En 2010, les deux croissants de Lune seront visibles en France métropolitaine deux jours après les nouvelles Lunes d'août et de septembre. Soit le soir du 12 août et le soir du 10 septembre 2010. L'observation du 11 août sera possible uniquement dans le sud du pays et deviendra de plus en plus difficile au fur et à mesure que les villes seront situées plus au nord.

## Calcul pour la Mecque.

La Mecque se trouvant plus au sud la visibilité du croissant sera plus facile et plus précoce que sous nos latitudes.

- 1) Critère de l'IMCCE : **le croissant de Lune est observable au moment du coucher du Soleil, si le centre de la Lune est au moins 5° au-dessus de l'horizon et si sa distance au Soleil (élongation) est au moins de 8°**

- le 10/08/2010 à 03h 08m 09s UTC	Nouvelle Lune.
- le 11/08/2010	Première visibilité du croissant de Lune, Élongation = 21,36°, hauteur de la Lune = 11,87°. Coucher du Soleil à 15h 53,0m UTC, coucher de la Lune à 16h 47,8m UTC âge de la Lune : 36,75h.
- le 08/09/2010 à 10h 29m 49s UTC	Nouvelle Lune.
- le 09/09/2010	Première visibilité du croissant de Lune, élongation = 17,27°, hauteur de la Lune = 7,12°. Coucher du Soleil à 15h 28,8m UTC, coucher de la Lune à 16h 2,8m UTC, âge de la Lune : 28,98h.

Selon ce critère le premier croissant est visible à l'œil nu le 11 août et le croissant suivant est visible dès le 09 septembre.

- 2) Un critère sur la hauteur limite du bord inférieur de la Lune en fonction de la différence d'élongation avec la relation suivante : le croissant de Lune est visible si à l'instant du coucher du Soleil la hauteur du bord inférieur de la Lune + élongation / 3 est supérieure à 11,3° pour une observation à l'œil nu ; et à 9° pour une observation avec des moyens optiques.

Pour une observation à l'œil nu on trouve les résultats suivant :

- le 10/08/2010 à 03h 08m 09s UTC	Nouvelle Lune.
- le 11/08/2010	Première visibilité du croissant de Lune, Élongation = 21,36°, hauteur de la Lune = 11,87°. Coucher du Soleil à 15h 53,0m UTC, coucher de la Lune à 16h 47,8m UTC âge de la Lune : 36,75h.
- le 08/09/2010 à 10h 29m 49s UTC	Nouvelle Lune.
- le 09/09/2010	Première visibilité du croissant de Lune, élongation = 17,27°, hauteur de la Lune = 7,12°. Coucher du Soleil à 15h 28,8m UTC, coucher de la Lune à 16h 2,8m UTC, âge de la Lune : 28,98h.

Selon ce critère le premier croissant est visible à l'œil nu le 11 août et le croissant suivant est visible le 09 septembre.



Pour une observation avec des moyens optiques on trouve des résultats identiques :

- le 10/08/2010 à 03h 08m 09s UTC	<b>Nouvelle Lune.</b>
- le 11/08/2010	Première visibilité du croissant de Lune, Élongation = 21,36°, hauteur de la Lune = 11,87°. Coucher du Soleil à 15h 53,0m UTC, coucher de la Lune à 16h 47,8m UTC âge de la Lune : 36,75h.
- le 08/09/2010 à 10h 29m 49s UTC	<b>Nouvelle Lune.</b>
- le 09/09/2010	Première visibilité du croissant de Lune, élongation = 17,27°, hauteur de la Lune = 7,12°. Coucher du Soleil à 15h 28,8m UTC, coucher de la Lune à 16h 2,8m UTC, âge de la Lune : 28,98h.

Selon ce critère le premier croissant est visible à l'œil nu le 11 août et le croissant suivant est visible le 09 septembre. L'aide optique ne permet pas de voir le croissant un jour plus tôt.

### 3) Le critère de B.D. Yallop

- le 10/08/2010 à 03h 08m 09s UTC	<b>Nouvelle Lune.</b>
- le 11/08/2010	Première visibilité, croissant visible à l'œil nu, $q = 0,842$ , élongation topocentrique = 21,97°, différence de hauteur géocentrique = 13,47°. Coucher du Soleil à 15h 53,0m UTC, coucher de la Lune à 16h 47,8m UTC, Instant optimal à 16h 17,4m UTC, âge de la Lune : 37,15h.
- le 08/09/2010 à 10h 29m 49s UTC	<b>Nouvelle Lune.</b>
- le 09/09/2010	Première visibilité, croissant visible à l'œil nu sous des conditions optimales, $q = 0,158$ , élongation topocentrique = 17,70°, différence de hauteur géocentrique = 8,83°. Coucher du Soleil à 15h 28,8m UTC, coucher de la Lune à 16h 2,8m UTC, Instant optimal à 15h 43,9m UTC, âge de la Lune : 29,23h.
- le 10/09/2010	Première visibilité, croissant visible à l'œil nu, $q = 1,978$ , élongation topocentrique = 31,43°, différence de hauteur géocentrique = 19,12°. Coucher du Soleil à 15h 27,9m UTC, coucher de la Lune à 16h 46,5m UTC, Instant optimal à 16h 2,8m UTC, âge de la Lune : 53,55h.

Selon ce critère le premier croissant est visible à l'œil nu le 11 août et le croissant suivant est visible le 09 septembre sous des conditions optimales.

### 4) Le critère de Mohammad Sh. Odeh

- le 10/08/2010 à 03h 08m 09s UTC	<b>Nouvelle Lune.</b>
- le 11/08/2010	Première visibilité, croissant visible à l'œil nu, $q = 11,902$ , élongation topocentrique = 21,97°, différence de hauteur topocentrique = 12,28°. Coucher du Soleil à 15h 53,0m UTC, coucher de la Lune à 16h 47,8m UTC, Instant optimal à 16h 17,4m UTC, âge de la Lune : 37,15h.
- le 08/09/2010 à 10h 29m 49s UTC	<b>Nouvelle Lune.</b>
- le 09/09/2010	Première visibilité, croissant visible avec une aide optique et peut-être à l'œil nu, $q = 5,151$ , élongation topocentrique = 17,70°, différence de hauteur topocentrique = 7,73°. Coucher du Soleil à 15h 28,8m UTC, coucher de la Lune à 16h 2,8m UTC, Instant optimal à 15h 43,9m UTC, âge de la Lune : 29,23h.

Selon ce critère le premier croissant est visible à l'œil nu le 11 août et le croissant suivant est visible le 09 septembre sous des conditions optimales.

## Année 1431 à La Mecque

Nom du mois	Critère IMCCE	Critère SAAO	Critère Y.D. Yallop Œil nu	Critère Y.D. Yallop Instrument	Critère M. Sh Odeh Œil nu	Critère M. Sh Odeh Instrument	Calendrier perpétuel
Nom du mois	Critère IMCCE	Critère SAAO	Critère Y.D. Yallop Œil nu	Critère Y.D. Yallop Instrument	Critère M. Sh Odeh Œil nu	Critère M. Sh Odeh Instrument	Calendrier perpétuel
Mouharram	17/12/2009 30 jours	17/12/2009 30 jours	18/12/2009 29 jours	17/12/2009 30 jours	18/12/2009 29 jours	17/12/2009 30 jours	18/12/2009 29 jours
Safar	16/01/2010 30 jours	16/01/2010 30 jours	16/01/2010 30 jours	16/01/2010 30 jours	16/01/2010 30 jours	16/01/2010 30 jours	17/01/2010 30 jours
Rabi'-oul-Aououal	15/02/2010 29 jours	15/02/2010 30 jours	15/02/2010 29 jours	15/02/2010 29 jours	15/02/2010 30 jours	15/02/2010 30 jours	15/02/2010 30 jours
Rabi'-out-Tani	16/03/2010 30 jours	17/03/2010 29 jours	16/03/2010 30 jours	16/03/2010 30 jours	17/03/2010 29 jours	16/03/2010 30 jours	17/03/2010 29 jours
Djoudada-l-Oula	15/04/2010 30 jours	15/04/2010 30 jours	15/04/2010 30 jours	15/04/2010 30 jours	15/04/2010 30 jours	15/04/2010 29 jours	15/04/2010 30 jours
Djoudada-t-Tania	15/05/2010 30 jours	15/05/2010 29 jours	15/05/2010 30 jours	15/05/2010 30 jours	15/05/2010 29 jours	14/05/2010 30 jours	15/05/2010 29 jours
Radjab	13/06/2010 29 jours	13/06/2010 30 jours	13/06/2010 30 jours	13/06/2010 29 jours	13/06/2010 30 jours	13/06/2010 29 jours	13/06/2010 30 jours
Cha'ban	12/07/2010 30 jours	13/07/2010 29 jours	13/07/2010 29 jours	12/07/2010 30 jours	13/07/2010 29 jours	12/07/2010 30 jours	13/07/2010 30 jours
Ramadan	<u>11/08/2010</u> <u>29 jours</u>	<u>11/08/2010</u> <u>29 jours</u>	<u>11/08/2010</u> <u>30 jours</u>	<u>11/08/2010</u> <u>29 jours</u>	<u>11/08/2010</u> <u>30 jours</u>	<u>11/08/2010</u> <u>29 jours</u>	<u>11/08/2010</u> <u>29 jours</u>
Chaououal	09/09/2010 30 jours	09/09/2010 30 jours	10/09/2010 29 jours	09/09/2010 30 jours	10/09/2010 29 jours	09/09/2010 29 jours	10/09/2010 29 jours
Dou-l-Qa'da	09/10/2010 29 jours	09/10/2010 29 jours	09/10/2010 29 jours	09/10/2010 29 jours	09/10/2010 29 jours	08/10/2010 30 jours	09/10/2010 30 jours
Dou-l-Hidjja	07/11/2010 29 jours	07/11/2010 30 jours	07/11/2010 30 jours	07/11/2010 29 jours	07/11/2010 30 jours	07/11/2010 29 jours	08/11/2010 30 jours
Mouharram	06/12/2010	07/12/2010	07/12/2010	06/12/2010	07/12/2010	06/12/2010	08/12/2010
Durée de l'année	355 jours	356 jours	355 jours	355 jours	354 jours	355 jours	355 jours

Remarque : l'ensemble des calendriers basés sur la visibilité du croissant à l'œil nu donne un commencement du mois de Ramadan le soir du 11 août 2010, par contre pour la visibilité du croissant suivant les deux premiers critères donnent une visibilité à l'œil nu dès le 9 septembre alors que les deux derniers ne donnent une visibilité à l'œil nu que le lendemain 10 septembre, la visibilité dès le 9 septembre nécessitant soit une aide optique soit des conditions d'observations idéales.

En conclusion :

En 2010, pour la Mecque, les quatre critères donnent la même prédiction, le premier croissant de Lune sera visible à l'œil nu le soir du 11 août 2009. Le croissant suivant sera visible à l'œil nu le soir du 09 septembre ou le soir du 10 septembre.

L'étude de ces différents calendriers construits pour des villes différentes et avec différents critères montre bien le caractère local du calendrier musulman. On constate également que les différents critères donnent des résultats proches lorsque la latitude du lieu est faible.

FIGURES

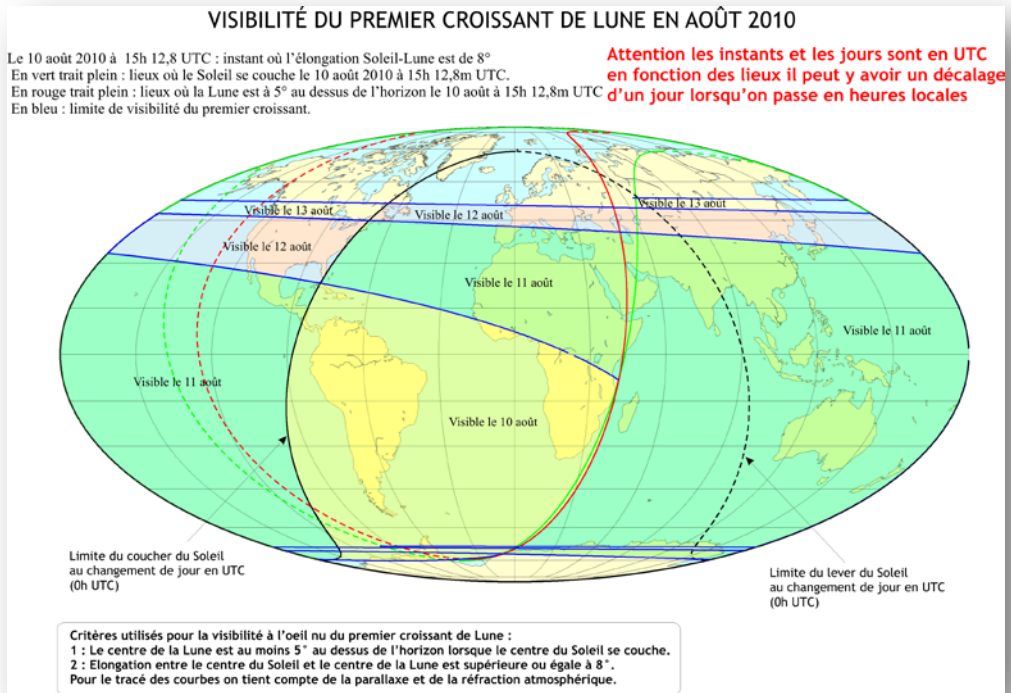


Figure 1 : visibilité du premier croissant de Lune en août 2010 avec le critère de l'IMCCE.

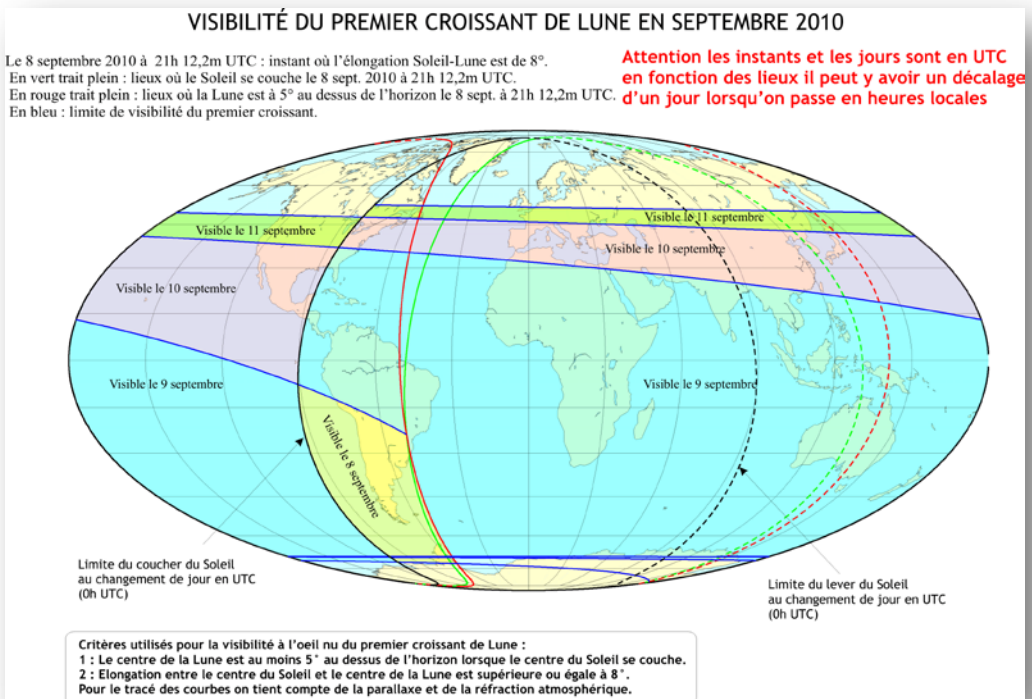


Figure 2 : Visibilité du premier croissant de Lune en septembre 2010 avec le critère de l'IMCCE.

## Références

RGO NAO Technical Note N° 69, *A Method for predicting the First Sighting of the New Crescent Moon*, BD Yallop, 1997.

South African Astronomical Observatory, *First Visibility of the Lunar Crescent*, J.A.R. Caldwell and C.D. Laney, 2001.

Experimental Astronomy, *New criterion for lunar crescent visibility*, Mohammad Sh. Odeh, 2006.