Connaissant l'angle zénithal θ et l'angle azimutal ϕ de la trajectoire du photon par rapport à un point d'arrivée au niveau de la mer de latitude l_0 et de longitude L_0, les coordonnées géographiques $(l_0 + l, L_0 + L)$ d'un point de la trajectoire A situé à une distance d du point d'arrivée O sont obtenues en trois étapes :

1. La connaissance de θ et d donne les côtés du triangle rectangle d'hypothénuse d formé par la direction du photon avec la normale au point d'arrivée, z_0 et h :
$$\begin{cases} z_0 = & d\cos\theta, \\ h = & d\sin\theta. \end{cases}$$
2. La connaissance de h et ϕ donne la projection h' de h sur le plan du méridien :
$$h' = h\cos\phi.$$
3. La connaissance de z_0 et h' donne la projection d' de d sur le plan du méridien, par application du théorème de Pythagore :
$$d' = \sqrt{z_0^2 + h'^2}.$$
4. La projection θ' de θ sur le plan du méridien est donnée par
$$\theta' = \arccos\left(\frac{z_0}{d'}\right).$$
5. On considère ensuite le triangle formé dans le plan du méridien par d' et le rayon de la Terre $R_\oplus$ et de sommet le point d'arrivée du photon. La différence de latitude à déterminer correspond à l'angle entre le côté constitué du rayon de la Terre et le troisième côté. Pour comparaison avec les versions précédentes de ce fichier, connaissant les côtés $R_\oplus$ et d' et l'angle entre ces deux côtés (qui n'est autre que le complémentaire de θ', $\pi - \theta'$), la loi des tangentes donne cet angle :
$$l = \frac{\pi}{2} - \frac{\pi - \theta'}{2} - \arctan\left(\frac{R_\oplus - d'}{R_\oplus + d'}\cot\frac{\pi - \theta'}{2}\right).$$
Mais plus simplement :
$$l = \arctan\left(\frac{R_\oplus + z_0}{h'}\right).$$
6. La hauteur z du point A est quant à elle donnée par
$$z = \sqrt{h^2 + (R_\oplus + z_0)^2}.$$
7. La projection orthogonale z' de z_0 sur un plan de latitude est donnée par
$$z' = z_0\cos(l_0),$$
et la projection orthogonale de h est obtenue par
$$h'' = h\sin\phi.$$
z' et h'' définissent les côtés du triangle rectangle correspondant à la projection orthogonale du triangle rectangle d'hypothénuse d défini au point 1.
8. Le rayon du cercle de latitude $l_0 + l$ vaut $R' = R_\oplus\cos(l_0 + l)$.
9. La différence de longitude L est alors donnée par l'angle opposé au côté h'' dans le triangle rectangle formé par les segments h'' et $R' + z'$:
$$L = \arctan(\frac{h''}{R' + z'}).$$