

ROB312-TP3

PAN Mengyu

December 2020

1 Question 1

Dans le code FiltrageParticulaire terrainNavigation.m, il y a quatre parties. La première est l'initialisation du modèle et des paramètres. Puis, la deuxième partie est de simuler le mouvement physique de la trajectoire. Ensuite, la troisième partie est pour simuler le mesure. À la fin, la dernière partie est pour les figures des mouvements.

2 Question 2

Dans la figure 1, on peut voir qu'il y a les erreurs au début mais avec la filtrage particulaire l'incertitude diminue et on peut suivre le mouvement de trajetoire généralement.

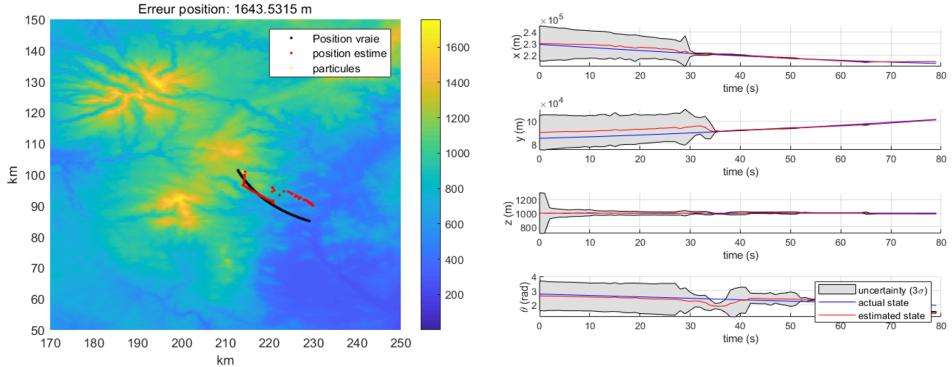


Figure 1: Résultat de Code

3 Question 3

J'essaie avec le petit Qf ($\text{diag}([1, 1, 0.2, 0.00001 * 180/\pi]^2)$) dans la figure 2 et avec le grand Qf ($\text{diag}([3, 3, 2, 0.003 * 180/\pi]^2)$) dans la figure 3. Avec grand

bruit de dynamique du filtre, les particules focalisent moins rapide que celui avec petit bruit car il y plus d'incertitude dynamique.

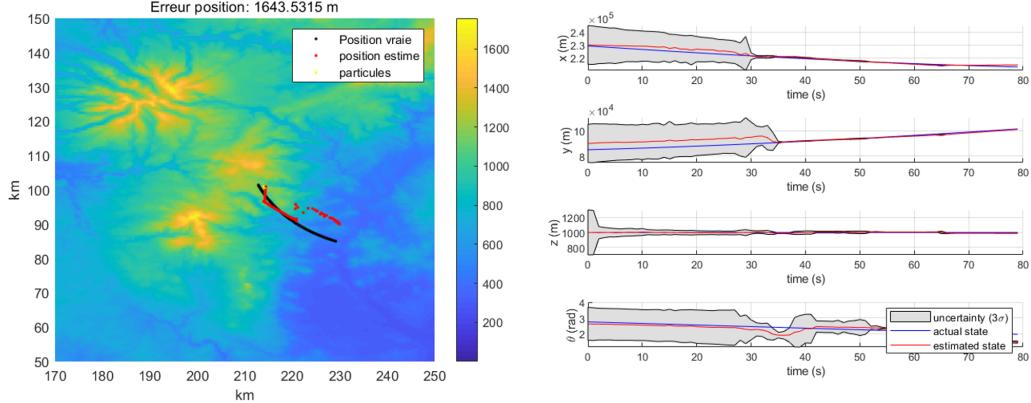


Figure 2: Résultat avec petit bruit de dynamique du filtre

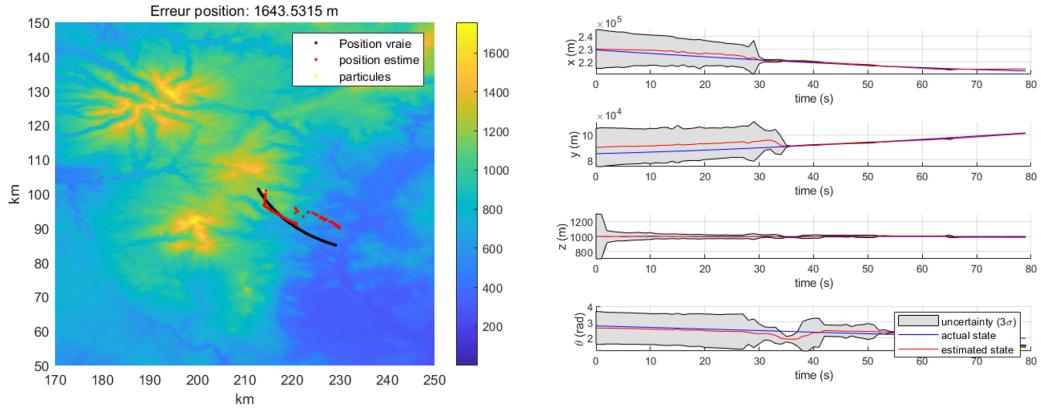


Figure 3: Résultat avec grand bruit de dynamique du filtre

4 Question 4

J'essaie avec le petit R_f (10^{-2}) dans la figure 4 et avec le grand R_f (100^{-2}) dans la figure 5. Avec petit R_f , la fiabilité de position estimée est assez faible car les particules sont précaires. Avec grand R_f , il y a l'erreur obviose entre la position vraie et la position estimée car le bruit de mesure du filtre est trop grand et il faut prendre beaucoup de temps de minimiser l'influnence de bruit.

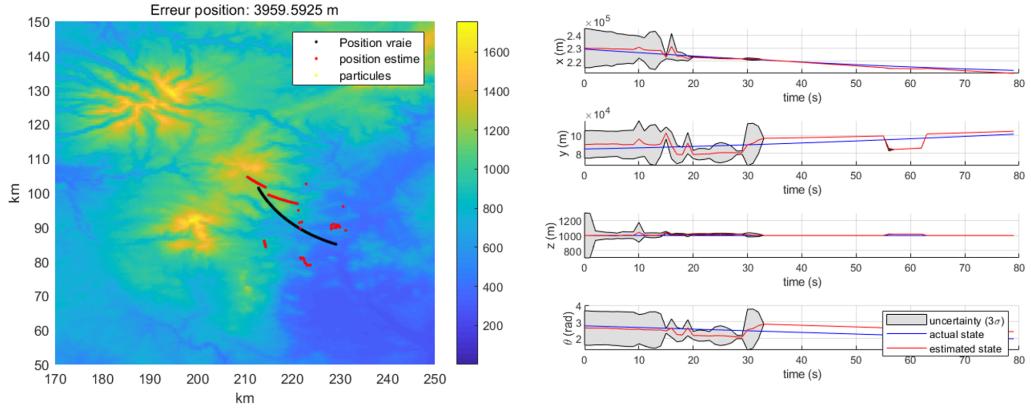


Figure 4: Résultat avec petit bruit de mesure du filtre

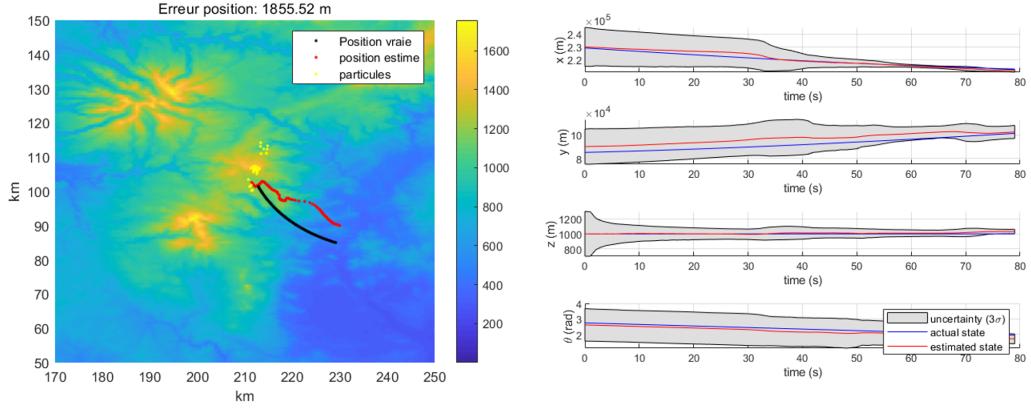


Figure 5: Résultat avec grand bruit de mesure du filtre

5 Question 5

Je teste avec le petit nombre de particules ($N = 100$) dans la figure 6 et avec le grand nombre de particules ($N=10000$) dans la figure 7. Avec petits particules, c'est difficile de suivre la position vraie car il n'y a pas assez de l'échantillon. Avec grands particules, il y a encore d'erreur car l'influence de bruit de mesure avec grands particules est obvious.

6 Question 6

Dans la figure 8 la variable "threshold resampling" est 0 et dans la figure 9 la variable "threshold resampling" est 1. Dans la figure 8, il y a moins des erreurs

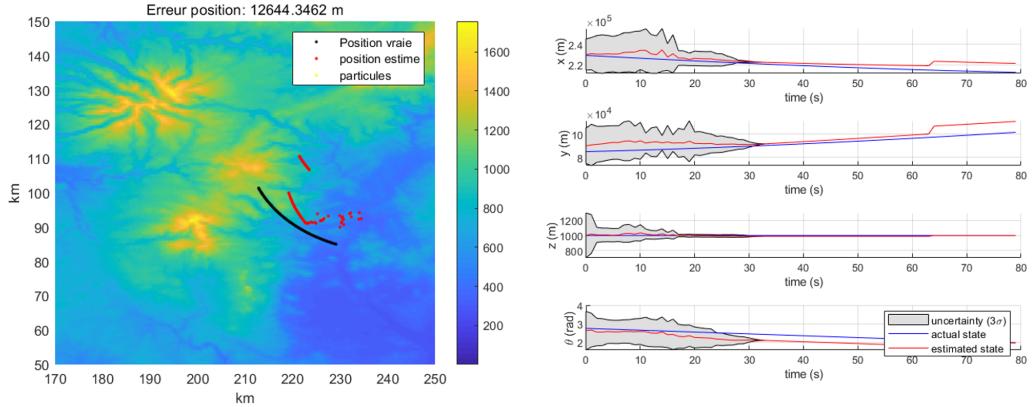


Figure 6: Résultat avec petit nombre de particules

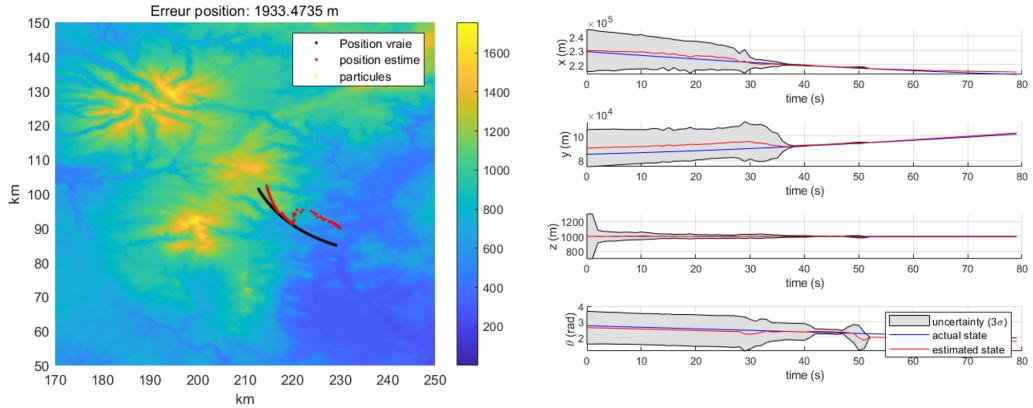


Figure 7: Résultat avec grand nombre de particules

mais plus de l'incertitude comparée avec la figure 9. Avec haut threshold de l'échantillon, on peut focaliser des particules rapidement mais avec particules fixées, c'est plus possible d'avoir l'erreur. Dans la figure 10, c'est la histogramme de poid avec moyen "threshold resampling" et la distribution du poid n'est pas uniforme car la position estimée ne suit pas la position vraie comme on peut voir dans la figure 1.

7 Question 7

Le résultat est dans la figure 11. Dans les premiers 50 seconds, la position estimé et la position vraie tracent parallèle car il n'y a pas de mesure. Puis, l'erreur baisse entre $t = 50$ s et $t = 75$ s mais il perd son objectif car il n'y a pas de

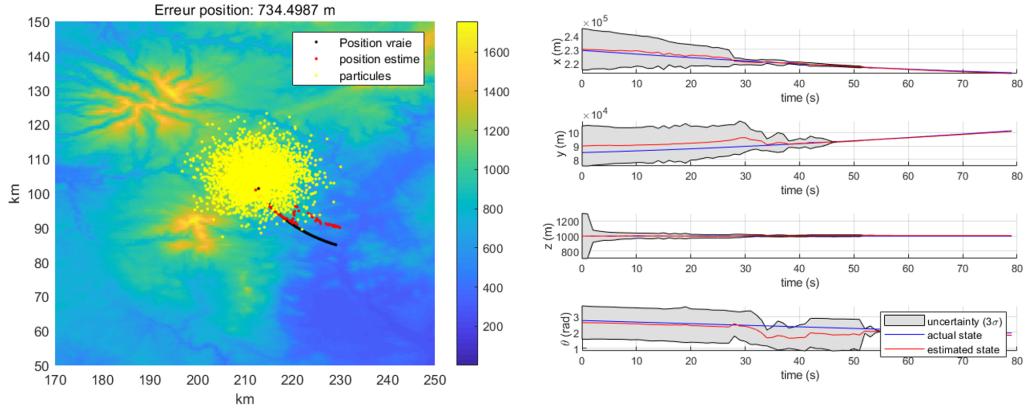


Figure 8: Résultat avec petit threshold resampling

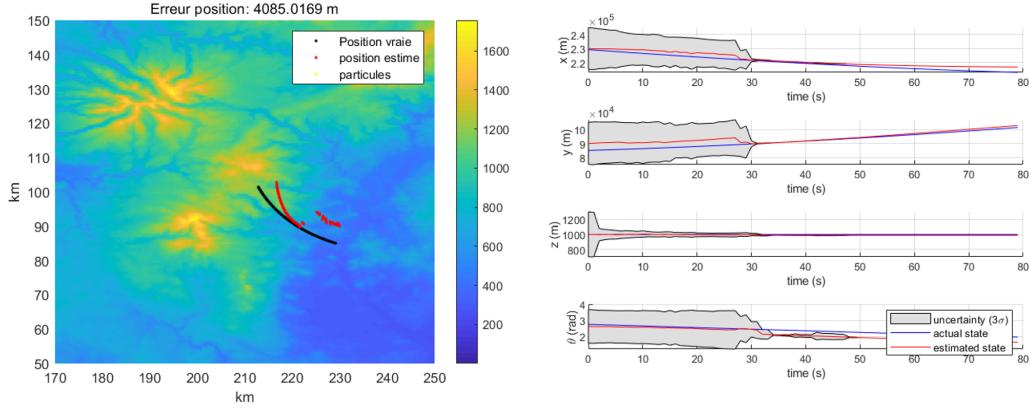


Figure 9: Résultat avec grand threshold resampling

mesure après 75s.

8 Question 8

Le résultat est dans la figure 12. La fréquence des mesures est 0.1Hz donc on mesure la position chaque 10 seconds. Au début, les mesures diminuent les incertitudes mais la position vraie change chaque second donc c'est normal qu'il perd son objectif avec petites particules.

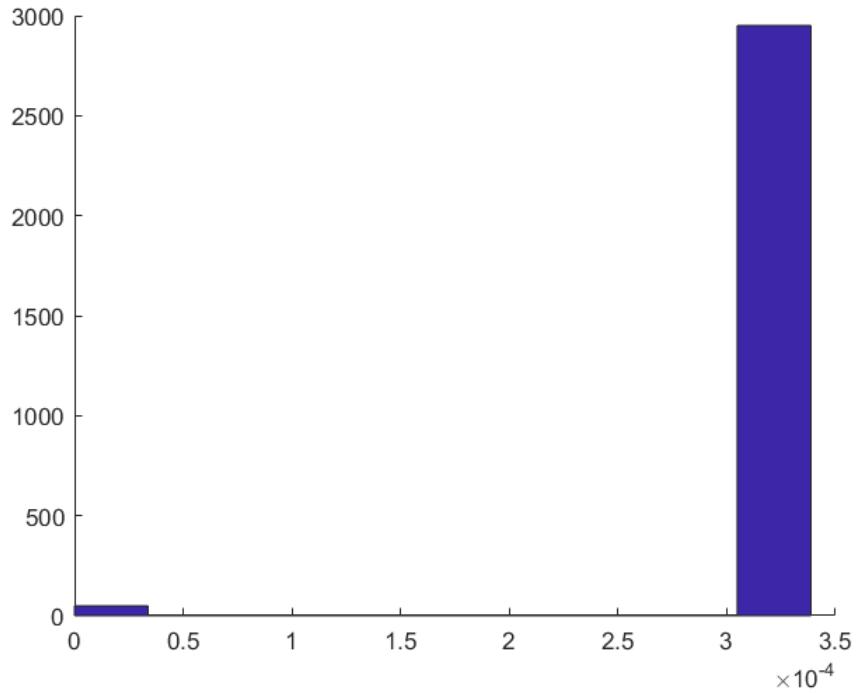


Figure 10: Résultat de histogramme de poid avec moyen threshold resampling

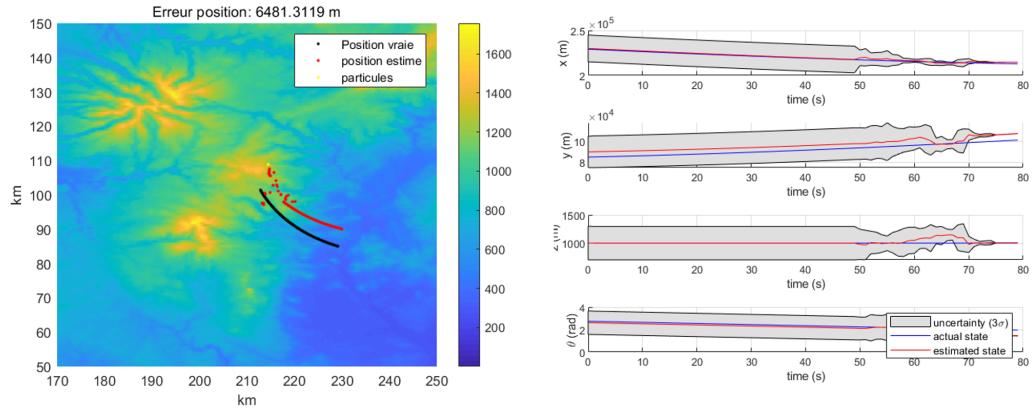


Figure 11: Résultat avec mesures entre $t = 50$ s et $t = 75$ s

9 Question 9

Je suis inspiré par l'article [1] de l'*ré-échantillonnage*. Je remplace un sur dix des particules qui ont poids plus baisses avec des particules qui ont les poids

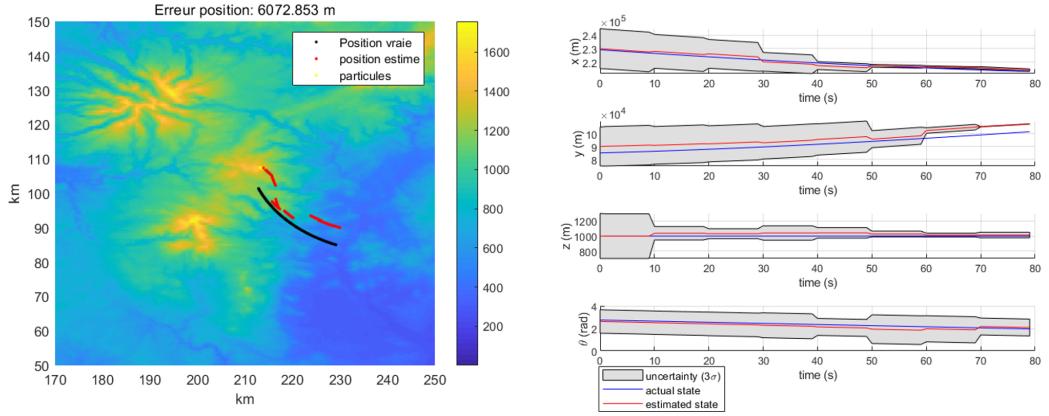


Figure 12: Résultat avec la fréquence des mesures = 0.1Hz

plus hauts. Dans la figure 13, il y a plus de l'incertitude mais moins de l'erreur comparée avec la figure 1.

```

MaxWeightIndex = find(wp== max(wp));
MaxWeightIndex = max(MaxWeightIndex);
for i = 1:0.1*N
    MinWeightIndex = find(wp== min(wp));
    MinWeightIndex = min(MinWeightIndex);
    wp(MinWeightIndex) = wp(MaxWeightIndex);
    Xp(:,MinWeightIndex) = Xp(:,MaxWeightIndex);
end

```

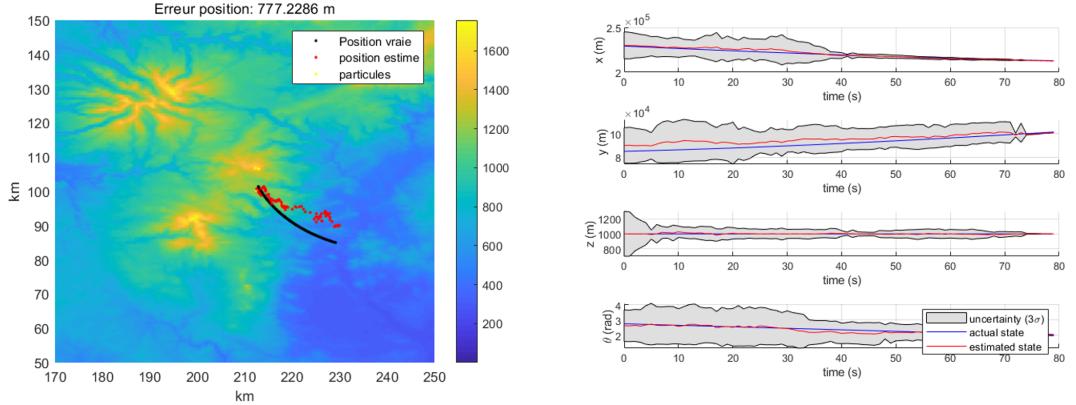


Figure 13: Résultat avec mon méthode de lré-échantillonnage

References

- [1] Bolic M. Djuric P. M. Li, T. Resampling methods for particle filtering: classification, implementation, and strategies. *IEEE Signal processing magazine*, 32(3), 2015.