

Questions 01 Comment définir l'échelle de simulation et l'échelle d'étude ?

- L'échelle d'étude : de quartier -- 450m*450m
L'échelle de simulation -- 750m*750m

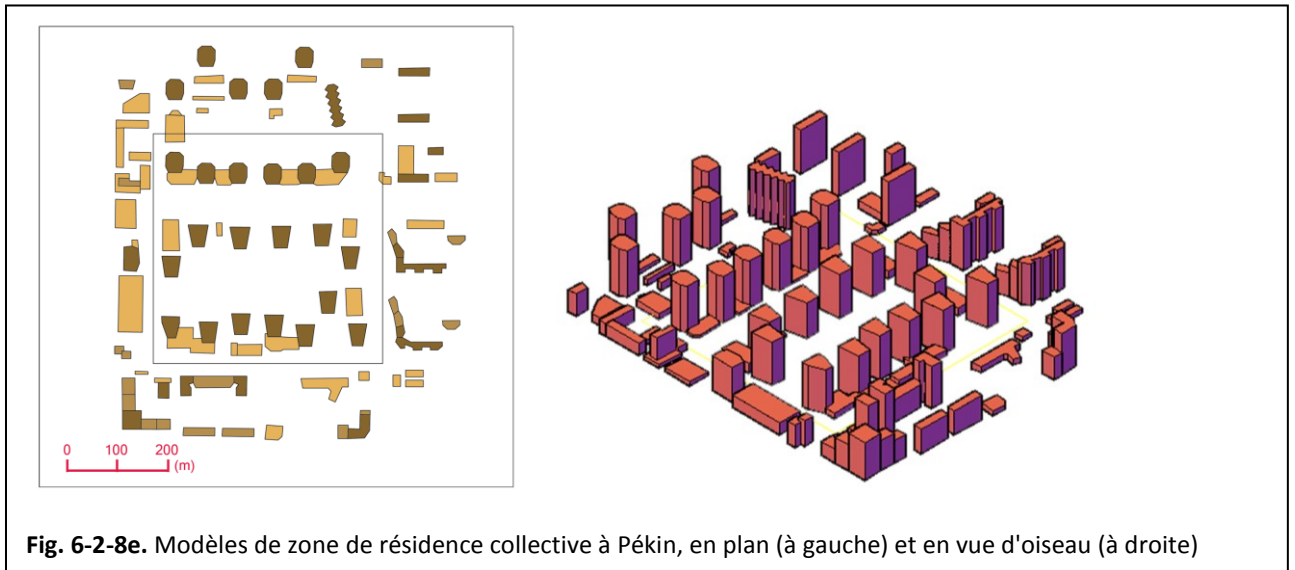
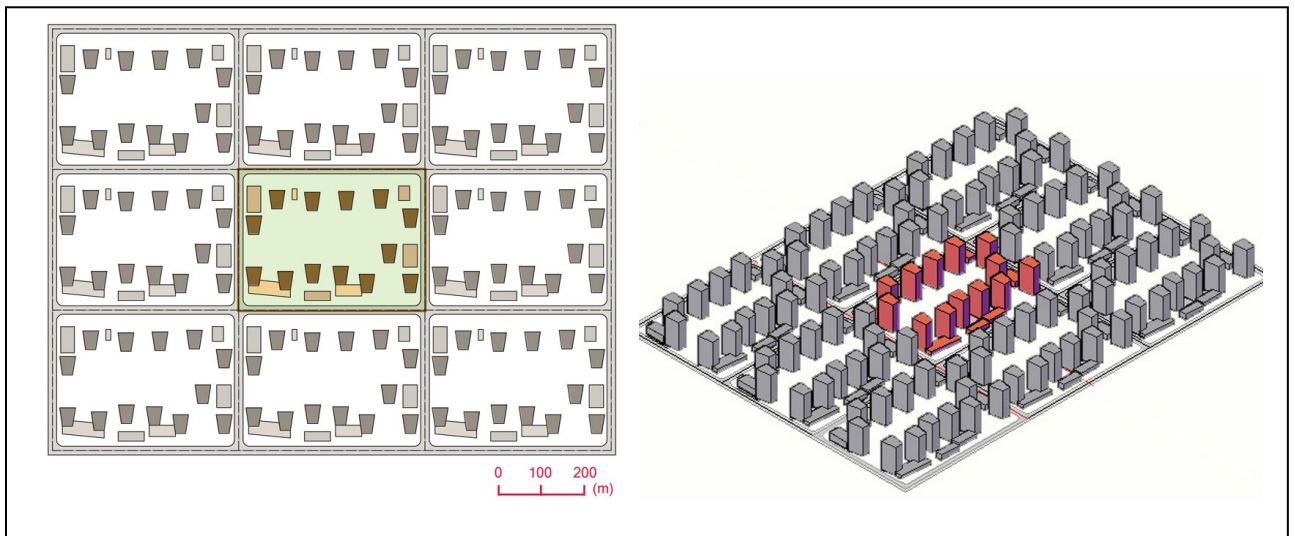


Fig. 6-2-8e. Modèles de zone de résidence collective à Pékin, en plan (à gauche) et en vue d'oiseau (à droite)

- L'échelle d'étude : de quartier -- 430m*330m
L'échelle de simulation -- 1300m*980m



Selon les résultats de deux groupes très variés ([voir la page suivante](#)), on sais que les bâtiments alentous ont une grande influence sur le domaine d'étude.

- Une représentation réellle de rugosité en posant des bâtiments alentour dans une grande échelle ?
- Une simulation de rugosité en posant des paramètres de sol alentour dans une grande échelle ?

Une équilibre entre la précision et le temps de calcul.

Une proposition donnée par Blocken et al. ([2012](#), pp.23, voir l'article attaché) qui fait une catégorie de rugosité de sol dans une échelle de 10 km pour un campus (1.6 km*1.1 km) sur lequel ils travaillent. Comment vous la trouvez et comment on peut la réaliser pour notre cas ?

Tableau 1 Exemples de représentation de contours de vitesse de vent

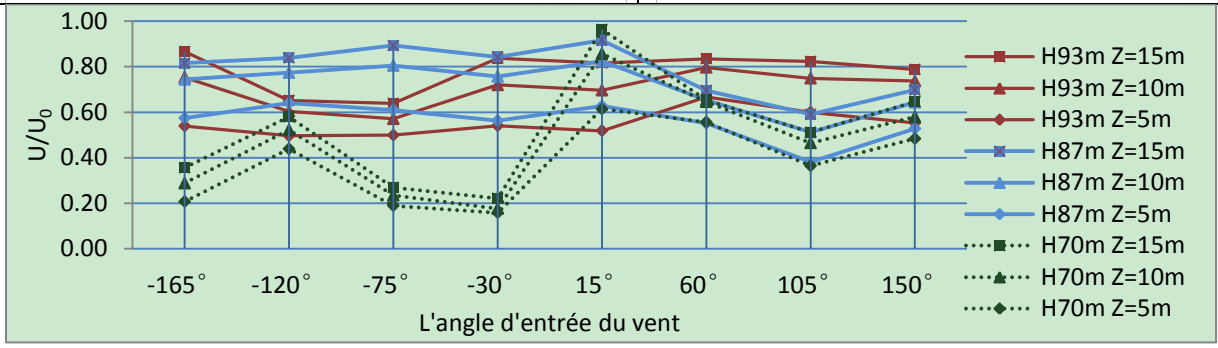
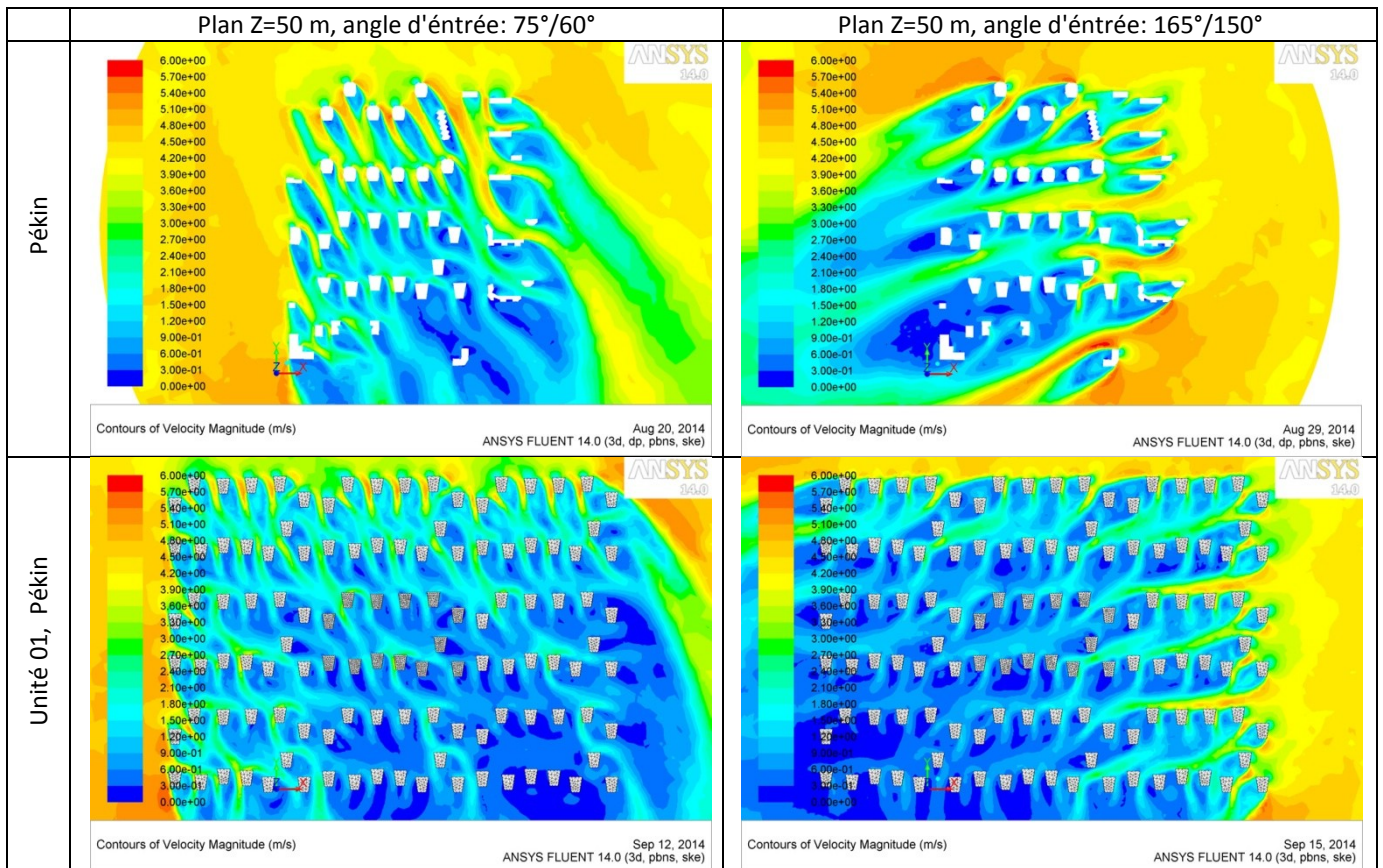


Fig. 1a. Coefficient d'augmentation de vitesse dessus les toits des bâtiments les plus hauts (Pékin)

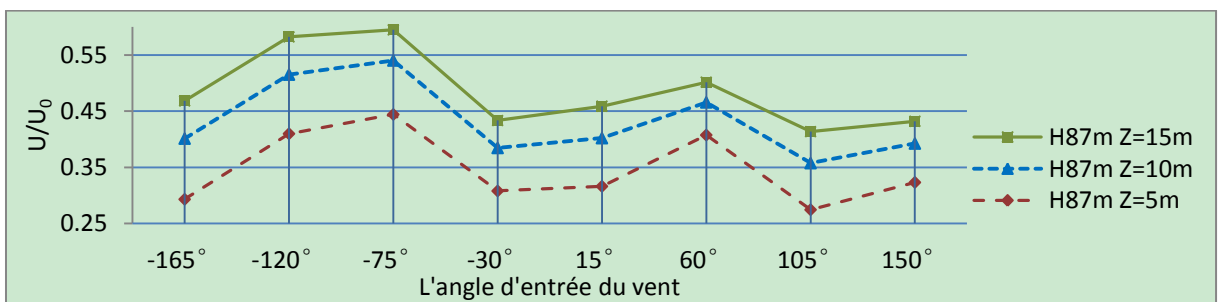
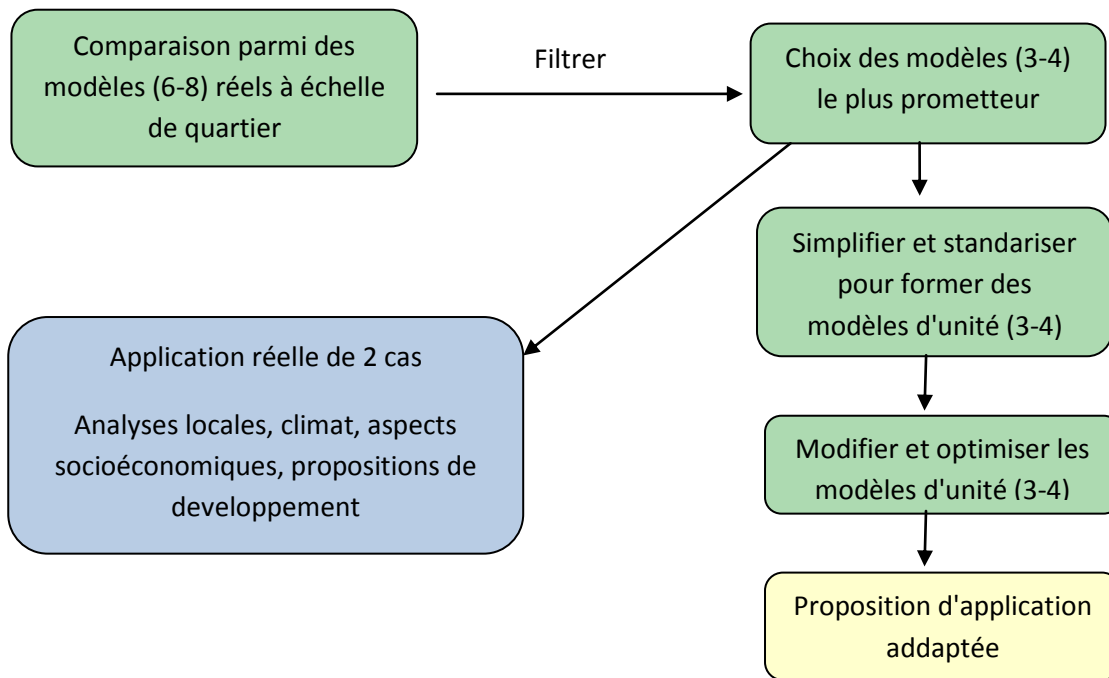


Fig. 1b. Coefficient d'augmentation de vitesse dessus les toits des bâtiments les plus hauts (unité 01, Pékin)

Questions 02 Ca marche le processus de recherche pour les grandes modèles ?**Questions 03** Ca marche la méthode d'évaluation du potentiel éolien ?

- L'indicateur M sur toit : le potentiel éolien total de surface
- L'indicateur D sur toit : la densité de potentiel éolien par unité de surface
- L'indicateur U/U_0 : le coefficient d'augmentation de vitesse

(Voir Annexe à la fin)

Questions 04 Votre avis sur le Chapitre 04 la validation et vérification ?

En fait, j'ai simplement listé des exemples des méthodes de vérification mais je ne peux pas tous faire pour chaque modèle. Ca coût de temps...

Annexe. Indicateurs d'évaluer d'énergie éolienne à l'échelle de bâtiment

A-1 Définitions des indicateurs

Suivit l'équation de la définition de puissance d'énergie éolienne (Eq. 3-1), où la puissance d'énergie éolienne est en relation du cube de la vitesse, un indicateur simplifié pour évaluer le potentiel éolien dans une surface choisi¹, dite le potentiel éolien total de surface, peut être défini comme :

$$M = \sum_{i=1}^n (A_i * v_i^3) \tag{Eq. 5-1}$$

où A_i est la superficie de la zone dont la vitesse moyenne est v_i . Comme dans le cas de simulation d'écoulement autour d'une couple de bâtiment (Fig. 5-1-1a), sur leurs toits on peut exporter des images de contours de vitesse en FLUENT et trouver les superficies de chaque zone de différentes gammes de vitesse (en couleur différente) en utilisant autre logiciel comme AutoCAD (Fig. 5-1-1b). La précision de gammes de vitesse doit être faite à l'équilibre de temps distribué pour traiter les images en données d'analyse. Considérant la faisabilité et la potentiel éolien en environnement urbain, l'espace dessus les toits des bâtiments est souvent considéré un des endroit les plus pratiques et les plus productifs énergétiques grâce à sa hauteur et l'effet de concentration du vent. Dans notre cas, nous évaluons les performances aux plusieurs altitudes sur toit comme montré la Fig. 5-1-1c.

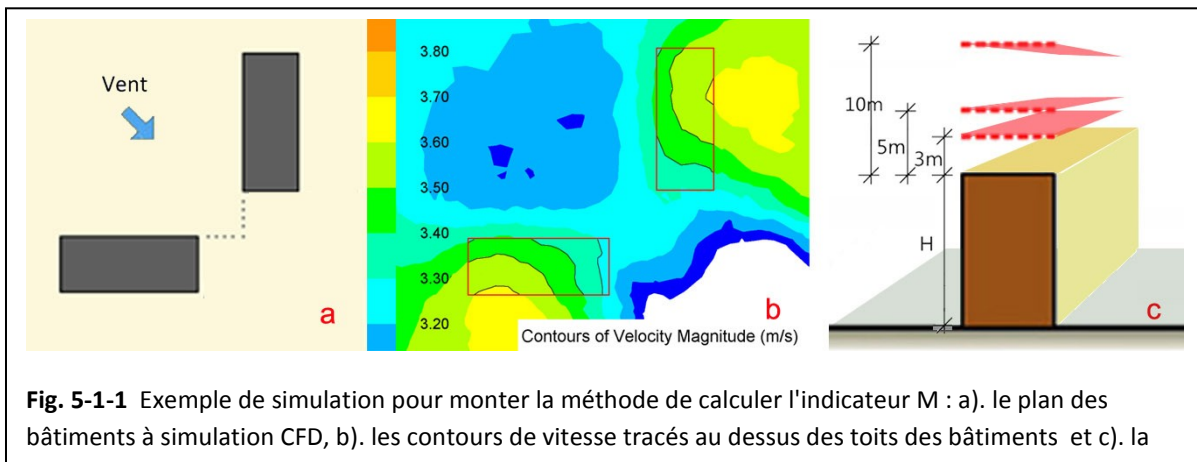


Fig. 5-1-1 Exemple de simulation pour montrer la méthode de calculer l'indicateur M : a). le plan des bâtiments à simulation CFD, b). les contours de vitesse tracés au dessus des toits des bâtiments et c). la

En outre, pour comparer la capacité d'énergie éolienne sur les surfaces différentes, un indicateur comme la densité d'énergie éolienne par unité de surface est défini comme :

$$D = M/A = \sum_{i=1}^n (A_i * v_i^3) / \sum_{i=1}^n A_i \tag{Eq. 5-2}$$

De même, pour analyser l'impact de bâtiment sur la performance du vent (e.g. l'effet de concentration), le coefficient d'augmentation de vitesse est souvent utilisé :

$$C_v = U/U_0 \tag{Eq. 5-3}$$

où U est la vitesse du vent réelle et U_0 est la vitesse du vent libre (dans un champ sans bâtiment) à la même hauteur d'étude (qui peut être calculée directement avec l'équation de puissance Eq. 1-2). Pourtant, pour une surface avec des vents de différentes vitesses, une coefficient moyenne de C_v ne peut pas décrire précisément la comparaison d'énergie en raison de sa relation du cube de la vitesse. Donc, l'indicateur, dite le coefficient d'augmentation d'énergie éolienne, peut être défini comme une comparaison entre la puissance d'énergie éolienne d'un espace bâti et celle du vent libre à la même hauteur et dans une même surface :

$$F = M/A * (U_0)^3 \tag{Eq. 5-4}$$

¹ En fait, il faut mieux d'évaluer l'énergie éolienne dans un espace de 3D. Cependant, la quantification d'un espace en 3D avec le vent de différentes gammes de vitesse est difficile en raison de leurs volume non-géométrique. Pour simplifier le cas, plusieurs coupes sont évaluées pour rendre un regard global en 3D.

A-2 Indicateur équivalent

En fait, parmi des indicateurs offert directement par le code FLUENT il y a un qui nous correspond à l'indicateur M que nous calculons – la vitesse moyenne pondérée par leur surface (Area-weighted average velocity), qui est pris en divisant la sommation de multiplication de la vitesse de champ sélectionné et la surface de facette par la superficie totale de la surface :

$$V_{mp} = \frac{1}{A} \int v dA = \frac{1}{A} \sum_{i=1}^n v_i |A_i| \quad (\text{Eq. 5-5})$$

où A est la superficie totale de la surface étudiée, v_i et A_i sont la vitesse moyenne et la superficie correspondent à la $i^{\text{ème}}$ facette. Donc, un indicateur équivalent de l'indicateur M peut être défini comme :

$$M' = V_{mp}^3 A \quad (\text{Eq. 5-6})$$

De même, comme Eq. 5-4 on définit un indicateur équivalent de l'indicateur F :

$$F' = M' / A * (U_H)^3 = (V_{mp} / U_0)^3 \quad (\text{Eq. 5-7})$$

Pour évaluer la différence entre M et M' , les résultats d'une modélisation d'un groupe de 24 bâtiments de 12m*30m*20m (W*L*H) à positions dispersées sont choisi (Fig. 5-1-2). Pour chaque bâtiment les contours de vitesse du vent à deux altitudes ($Z = 5\text{m}$ et 10m) dans les surfaces identiques du plan dessus le toit sont considérés.

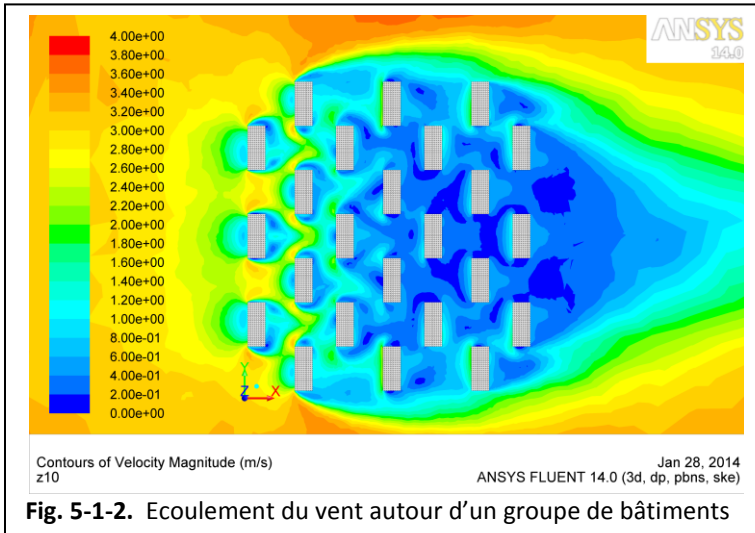


Fig. 5-1-2. Ecoulement du vent autour d'un groupe de bâtiments

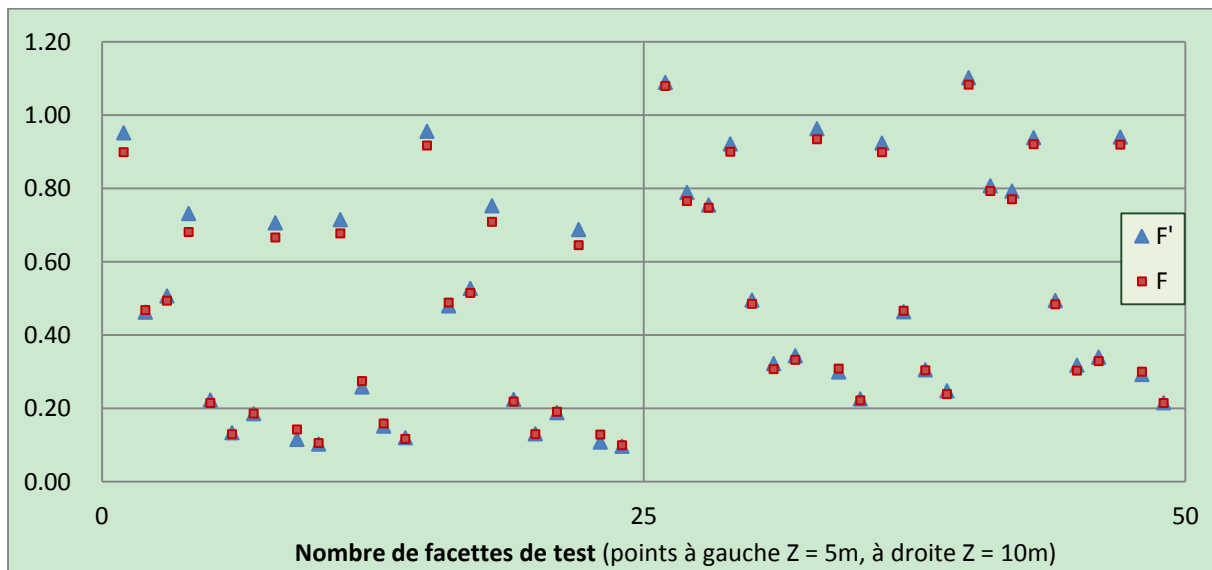


Fig. 5-1-3. Comparaison entre les deux indicateurs pour le coefficient d'augmentation d'énergie éolienne F et F'

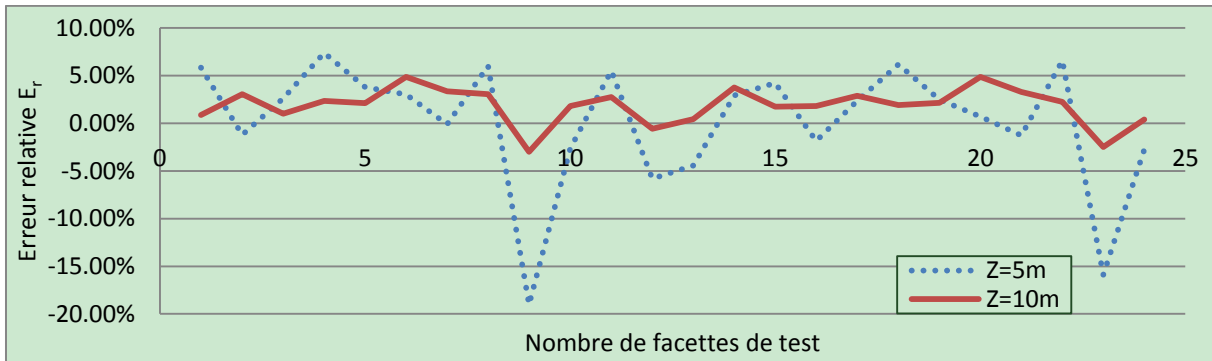


Fig. 5-1-4. Erreurs relatives entre deux indicateurs F et F'

On peut voir que les différences entre les deux indicateurs pour le coefficient d'augmentation d'énergie éolienne F' et sur les 48 facettes (deux facettes sur toit de chaque bâtiment) sont petites (Fig. 5-1-3). Comme la Fig. 5-1-4 montre les erreurs relatives entre les deux ($E_r = F'/F - 1$), on voit que l'erreur moyenne quadratique (6.44%) pour tous les facettes de l'altitude dessus toit $Z = 5\text{m}$ est généralement plus grande que celle de $Z = 10\text{m}$ (2.66%). En outre, la majorité de facettes ont une valeur F' plus grande que F (comme l'erreur moyenne E_r est positive).

Donc, la vitesse moyenne pondérée (V_{mp}) que FLUENT sortie directement, peut être utilisée pour simplifier les processus de calcul de M (qui consume beaucoup de temps en traitant les images), et être appliquée pour le premier choix des modèle.