



Université Claude Bernard



Lyon 1

DIPLÔME NATIONAL DE DOCTORAT

(Arrêté du 25 mai 2016)

Date de la soutenance : **24 septembre 2021**

Nom de famille et prénom de l'auteur : **Madame PACINI Lorenza**

Titre de la thèse : « *Investigation de la durabilité des structures protéiques et bio-inspiration pour les systèmes urbains* »

Résumé



Les protéines sont durables car elles conservent la fonction dans le temps et dans différentes conditions. Comme première approximation du comportement fonctionnel, nous étudions comment la conception de la structure assure la durabilité, en nous concentrant sur le problème du diagnostic des perturbations structurales et dynamiques causées par les mutations des acides aminés, composants élémentaires des protéines. Cette question est pertinente pour déchiffrer comment les maladies résultent des mutations. Nous ouvrons également la possibilité de concevoir des systèmes urbains durables bio-inspirés des protéines. Protéines et villes sont modélisées par des réseaux spatiaux pondérés qui mesurent l'occupation de l'espace par acides aminés et bâtiments, respectivement. Cela permet d'inférer l'espace vide disponible pour la dynamique. Les protéines ont de l'espace vide que nous supposons être exploité pour accueillir des mutations. En revanche, dans la ville, un encombrement élevé est présent, suggérant une non-durabilité spatiale (impossibilité de changer). Nous vérifions la relation entre encombrement local et impact des mutations sur la structure et la dynamique des protéines. Nous constatons que les mutations conservant l'intégrité structurale nécessitent un réarrangement des liens à diverses échelles qui va perturber la dynamique de la protéine en fonction du niveau structural impacté (2D, 3D, 4D). Nous proposons un outil pour décrire la direction des perturbations et extraire l'impact de mutations multiples agissant collectivement. Ce travail contribue au décodage du design pour la durabilité des protéines, ouvrant des perspectives dans les domaines de la biomédecine et la conception de systèmes bio-inspirés durables.

Mots clés : durabilité, structure protéique, structure urbaine, biomimétisme, analyse de réseaux, systèmes complexes, mutation d'acides aminés, dynamique protéique.