la cryo-microscopie électronique en biologie structurale

publié le 07.03.22 |par guy schoehn

la cryo-microscopie est une technique d'imagerie, récompensée par le prix nobel de chimie en 2017, permettant de visualiser la structure d'objets biologiques.

la microscopie électronique est une technique d'imagerie directe très puissante (on obtient directement des images agrandies de l'échantillon observé). elle permet en effet une résolution très élevée (le record actuel se situe autour de 50 picomètres ; 100 picomètres étant le diamètre d'un atome). ce record ne s'applique malheureusement pas en biologie car les échantillons sont très sensibles au faisceau d'électrons et au vide très poussé qui règne dans le microscope : sans préparation, ils sont détruits dès qu'ils sont introduits dans le microscope. il est malgré tout possible d'obtenir la structure à très haute résolution des objets biologiques grâce à des méthodes de préparation spécifiques (la vitrification des échantillons ou cryo-microscopie électronique ; cryo-me), à des microscopes électroniques de dernière génération spécifiquement développés pour ce type d'application et aux progrès effectués dans le domaine du traitement informatique des images obtenues. toutes ces avancées ont permis l'avènement de la « révolution de la résolution » en microscopie électronique. celle-ci a été récompensée par le prix nobel de chimie en 2017. nous arrivons donc aujourd'hui à visualiser des objets biologiques en trois dimensions avec une résolution quasi-atomique. même si la france est en retard en cryo-me, l'ibs de grenoble a tout de même suivi tous ces progrès et est un des laboratoires français à la pointe du progrès dans ce domaine. un historique du développement de cette technologie, les différentes méthodes de préparation des échantillons, différents exemples de résultats et d'applications, les perspectives futures de ces technologies ainsi qu'une vue d'ensemble des moyens à notre disposition sur le campus scientifique epn (european photon & neutron science campus) de la presqu'île de grenoble sont présentées lors de cette conférence.

1. sommaire de la vidéo

- introduction
- les microscopes optiques
- invention de microscopes
- limitations
- les microscopes électroniques
- principe
- les différents types de microscopes
- biologie structurale
- les différents types de structures des protéines
- les structures en fonction de la résolution

- evolution de la résolution en microscopie électronique
- la révolution de la résolution
- evolution des microscopes électroniques
- limites des microscopes électroniques
- le microscope n’est pas une loupe parfaite
- problème de stabilité mécanique
- préparation des échantillons biologiques
- coloration négative
- cryo-microscopie
- optimisation des échantillons
- applications
- bactériophages
- echantillons biologiques épais
- conclusion

cette conférence a été donnée par guy schoehn, chercheur à l'institut de biologie structurale de grenoble, dans le cadre du 67e congrès de l'union des professeurs de physique et chimie organisé à grenoble en 2019.

cette conférence, d'une durée d'environ une heure, a été enregistrée et une synchronisation avec les diapositives a été montée. le film, résultat du montage, vous est proposé avec un chapitrage permettant l'accès rapide à une partie précise de l'exposé (sommaire cliquable).

le diaporama utilisé lors de cette conférence est fourni ci-après au format pdf.

***prise de son :* claire vilain**

***montage :* antoine renier-lajeunie**

2. documents à télécharger

conference cryo-microscopie_guy schoehn.pdf



auteur(s)/autrice(s) : union des professeurs de physique et chimie licence : reproduit avec autorisation

CRÉDITS

AUTEUR(S)/AUTRICE(S)

guy schoehn

guy schoehn est directeur de recherche à l'institut de biologie structurale de grenoble; il étudie des entités biologiques par cryo-microscopie électronique. il a été président de la société française des microscopies en 2016-2017.

MISE EN LIGNE

claire vilain

responsable éditoriale de culturesciences-chimie

PARTENAIRE(S)

union des professeurs de physique et chimie