

Sommaire

1. **Introduction aux piles à combustible microbiennes**
 - Définition et principes fondamentaux
 - Historique et développement
 - Intérêt énergétique et environnemental
2. **Principes de fonctionnement**
 - Activité électrochimique des microorganismes
 - Oxydation de la matière organique
 - Transfert d'électrons
 - Production de courant électrique
3. **Structure d'une pile à combustible microbienne**
 - Anode
 - Cathode
 - Membrane échangeuse de protons
 - Circuit électrique externe
 - Électrolytes et substrats
4. **Microorganismes et métabolisme**
 - Bactéries électroactives
 - Biofilms
 - Mécanismes de transfert électronique
 - Influence des conditions biologiques
5. **Matériaux et conception des électrodes**
 - Matériaux d'anode
 - Matériaux de cathode
 - Catalyseurs
 - Surface et propriétés des électrodes
6. **Différents types de piles à combustible microbiennes**
 - MFC à chambre unique
 - MFC à deux chambres
 - MFC à membrane
 - MFC sans membrane
 - Configurations en série et en parallèle
7. **Substrats et production d'énergie**
 - Eaux usées
 - Déchets organiques
 - Biomasse
 - Influence du substrat sur les performances
8. **Performances électrochimiques**
 - Tension et courant
 - Densité de puissance
 - Résistance interne
 - Rendement coulombique
 - Courbes de polarisation

9. Applications des MFC

- Traitement des eaux usées
- Production d'électricité
- Valorisation des déchets
- Capteurs biologiques
- Applications environnementales

10. Limitations et perspectives

- Faible puissance produite
- Coût des matériaux
- Problèmes de transfert électronique
- Passage à grande échelle
- Perspectives de recherche et d'optimisation