



# La mécanique et le monde du vivant

*Conseils en prévention des risques*



# La mécanique et le monde du vivant

*Mes définitions trouvées...*



**Biomimétisme** => Philosophie constituée d'approches conceptuelles interdisciplinaires prenant pour modèle la nature afin de relever les défis de développement durable (social, environnemental et économique).

**Bio-impression** => impression de la matière vivante cellulaire (*« L'utilisation de procédés de fabrication numérique permettant d'organiser et d'assembler en 3D les constituants des tissus biologiques dans le but de produire des greffons pour la médecine régénératrice ou des modèles physiologiques pour la recherche biomédicale. »* F. Guillemot, V. Mironov & M. Nakamura, Biofabrication (2010))

**Robotique** => robotique collaborative (ou « cobotique »)

**Ergonomie** => Étude scientifique des conditions de travail et des relations entre l'être humain et la machine ou Adaptation d'un environnement de travail (outils, matériel, organisation...) aux besoins de l'utilisateur

**Mécatronique** => technologie alliant la mécanique, l'électronique, l'informatique et les nouvelles technologies de l'information et de la communication

# La mécanique et le monde du vivant



Biomimétisme  
Robotique collaborative (ou cobotique)  
Bio-impression  
Ergonomie  
Mécatronique



Quelle approche en  
prévention des  
risques ?

# La mécanique et le monde du vivant



*« Bon dieu mais c'est bien sûr ! »*

Approche O / T / H pour l'évaluation des risques !

O = Organisationnel

T = Technique

H = Humain

# La mécanique et le monde du vivant



**Organisationnel ?** => organisation du travail (travail isolé, travail en horaires décalés,...), gestion des entreprises extérieures (plans de prévention,...), organisation des secours (chargés d'évacuation, secouristes,...), présence d'acteurs de prévention, consignes, notes, procédures...

**Technique ?** => équipements de travail et de protection, produits, déchets, matériels, technologies, locaux, installations, environnements, vérifications et contrôles périodiques,...

**Humain ?** => qualification et statut des agents, formation, information, compétences, suivi médical,...

# La mécanique et le monde du vivant

**Article L. 4121-2** (les 9 principes généraux de prévention) :

- 1° Eviter les risques ;
- 2° Evaluer les risques qui ne peuvent pas être évités ;
- 3° Combattre les risques à la source ;
- 4° Adapter le travail à l'homme, en particulier en ce qui concerne la conception des postes de travail ainsi que le choix des équipements de travail et des méthodes de travail et de production, en vue notamment de limiter le travail monotone et le travail cadencé et de réduire les effets de ceux-ci sur la santé ;
- 5° Tenir compte de l'état d'évolution de la technique ;
- 6° Remplacer ce qui est dangereux par ce qui n'est pas dangereux ou par ce qui est moins dangereux ;
- 7° Planifier la prévention en y intégrant, dans un ensemble cohérent, la technique, l'organisation du travail, les conditions de travail, les relations sociales et l'influence des facteurs ambiants, notamment les risques liés au harcèlement moral et au harcèlement sexuel, tels qu'ils sont définis aux articles L. 1152-1 et L. 1153-1, ainsi que ceux liés aux agissements sexistes définis à l'article L. 1142-2-1 ;
- 8° Prendre des mesures de protection collective en leur donnant la priorité sur les mesures de protection individuelle ;
- 9° Donner les instructions appropriées aux travailleurs.



# La mécanique et le monde du vivant



Quels risques pourrions-nous identifier dans ces activités de R&D ?\*

Biomimétisme	Bio-impression	Ergonomie	Robotique collaborative	Mécatronique
Risques Travail sur écran				
Risques Biologiques (agents pathogènes, animaux, plantes, cellules humaines...)	Risques Manutention	Risques liés aux machines ou quasi-machines : - Risques impacts physiques : chocs, écrasements,.. - Risques spécifiques (selon process) : brûlures, intoxications, vibrations, bruit, projections...		
Risques chimiques (avec Gaz, nanos...)			Risques TMS / Manutentions Risques Psycho-Sociaux (surcharge mentale, isolement, stress...)	
Risques Missions ou « terrains »			Risques électriques	
Risques animaleries /serres			Risques champs électromagnétiques (réseaux sans fil de proximité et autres)	
			Risques chutes (exosquelettes)	
			Risques liés aux DRONES ?	

# La mécanique et le monde du vivant

Ensuite, pour chacun des risques identifiés,  
on appliquera l'approche O / T / H



## Exemple de mesures de prévention O / T / H pour les Risques Biologiques

### Organisationnelles

- Dépistage systématique d'éventuels contaminants.
- Réduction du temps d'exposition
- Limitation du personnel exposé
- Procédures en cas d'accident d'exposition ou de dissémination
- Procédures de décontamination
- Gestion des déchets

### Techniques

- Collectifs :
- Locaux et équipements (poste de sécurité microbiologique adapté, ...) adaptés au niveau de confinement
  - Réduction de la création d'aérosols
- Individuels :
- Equipements de protection individuelle adaptés au niveau de confinement et en bon état

### Humaines

- Formation sur les risques liés à la manipulation d'agents biologiques (y compris pour les agents de laverie)
- Vaccinations et surveillance médicale
- Bonnes pratiques de laboratoires
- Examen médical préalable pour les personnes exposées aux agents pathogènes des groupes 3 et 4.

# La mécanique et le monde du vivant

Ensuite, pour chacun des risques identifiés,  
on appliquera l'approche O / T / H



## Exemple de mesures de prévention O / T / H pour les Risques Machines ou Equipements de travail ou « Cobot » (à adapter)

### Organisationnelles

- Utilisation d'équipements de travail et de matériels adaptés, **conformes (normes ?)**, et maintenus en bon état
  - Vérification périodique
  - Affichage des consignes et des règles d'utilisation
  - Signalisation et balisage des zones ou éléments à risques
- Evaluer l'impact sur le travail collectif

### Techniques

- Collectifs :
- Dispositif de coupure d'urgence, par atelier ou laboratoire
  - Aménagement du poste de travail (carters de protection, protecteurs, circulation, ventilation, ...)
  - Limitation de puissance et d'effort
  - Contrôle de la vitesse et de la distance de séparation
  - Modifications des caractéristiques physiques du robot (poids, sans angles saillants...)
  - Arrêt nominal de sécurité
- Individuels :
- Equipements de protection individuelle adaptés et en bon état
  - Vêtements de travail adaptés

### Humaines

- Formation et information à l'utilisation et à la maintenance des équipements et matériels
- Aptitude médicale préalable (exosquelette) ou suivi médical renforcé (évaluer les contraintes gestuelles)

# La mécanique et le monde du vivant



Ensuite, pour chacun des risques identifiés,  
on appliquera l'approche O / T / H

## Exemple de mesures de prévention O / T / H pour le **Risque Manutention Manuelle**

### Organisationnelles

- Organiser et planifier les manutentions (éviter les coups de feu..)

### Techniques

- Collectifs :
- Procurer des aides mécaniques adaptées
  - Aménager les locaux pour diminuer les distances, réduire l'encombrement,
  - Ventiler ou aérer (lutte contre la chaleur)
  - Améliorer l'éclairage
- Individuels :
- Diviser les charges pour réduire volume et poids
  - Equipements de protection individuelle
  - Ergonomie des postes

### Humaines

- Formation des personnels aux gestes et postures
- Visite médicale d'aptitude

# La mécanique et le monde du vivant



Ensuite, pour chacun des risques identifiés,  
on appliquera l'approche O / T / H

## Exemple de mesures de prévention O / T / H pour les RPS (ou Conditions de vie au travail ou Stress ou Charge mentale)

### Organisationnelles

- instauration d'une culture de dialogue et d'échange :
  - ▶ réunion de service
  - ▶ conseil de laboratoire
  - ▶ entretien annuel
- analyse des réalités du travail de chacun et travail en corrélation avec les capacités de chacun
- circulation de l'information (arrivée ou départ, évènements type accident, travaux...) :
  - ▶ affichage
  - ▶ mailing...
- mise en place d'une procédure d'accueil

### Techniques

- règlement intérieur validé en interne (conseil de laboratoire)
- mesures de prévention des risques liés aux activités (document unique mis à jour annuellement)
- présence d'un registre santé et de sécurité
- information sur le droit de retrait
- création de lieux de convivialité (pauses, réunions informelles...)
- proposition de temps collectifs de détente (repas de fin d'année...)

### Humaines

- formation de la hiérarchie au management et à la gestion des conflits
- formation du personnel adaptée et en temps utile
- avancement, rémunération
- recours de la médecine de prévention
- recours à la cellule de veille sociale

# La mécanique et le monde du vivant



Ensuite, pour chacun des risques identifiés,  
on appliquera l'approche O / T / H

## Exemple de mesures de prévention O / T / H pour le **Risque Mission**

### Organisationnelles

- Etablir systématiquement un ordre de mission avant de partir
- Limiter la durée des missions et le nombre de personnes
- Planifier les déplacements à réaliser en cours de mission, s'assurer de disposer d'une assistance rapatriement
- S'informer auprès du ministère des affaires étrangères avant toute mission dans un pays à risque géopolitique
- Avoir recours à un accompagnateur compétent

### Techniques

- Collectifs :
- Trousse de secours adaptée à la destination et aux conditions de la mission, avec ses médicaments personnels et les prescriptions
  - Moyens d'orientation et de repérage
  - Moyens de communication
- Individuels :
- Vêtements et équipements de protection adaptés (lunettes de soleil, moustiquaire, ...)

### Humaines

- Information sur les spécificités de la zone de mission
- Formation aux premiers secours par un médecin urgentiste
- Consulter le médecin de prévention avant et après toute mission à l'étranger dans une zone à risque sanitaire, ou pour la plongée et le travail en altitude (conseils, traitements à prendre, vaccinations, visite d'aptitude)
- Consultation du médecin de prévention avant et après chaque mission

# La mécanique et le monde du vivant



**Pensez aussi** aux interventions de **maintenance, réparations, dépannages**...ce sont des modes de fonctionnement différents et donc avec des risques potentiellement différents ! (Ent. Ext ? Interne ?)

**Pensez aussi** aux **déchets** ou au **recyclage**



*Et des questions possibles éthiques, ou des expérimentations sur l'homme, ou des agréments de locaux, ou des transports de produits/échantillons...*



# La mécanique et le monde du vivant



Cette démarche de traçabilité de l'évaluation des risques doit permettre au responsable du projet ou de la manipulation ou de l'activité de savoir si la maîtrise des risques est « a priori » satisfaisante ou non satisfaisante ou si le risque est « a priori » faible, modéré ou élevé.

Il doit se servir de cette évaluation des risques comme aide à la prise de décision en tant que responsable : « je réalise (ou fais réaliser) l'opération » ou « j'attends d'avoir des actions correctives de prévention-sécurité pour réaliser ou continuer l'opération ». (demandes de crédits aux tutelles possible !)

Anticipez au maximum la démarche d'évaluation des risques (avant d'accueillir ou de commencer le projet/activité/opération) ! => impliquez donc le plus en amont possible les acteurs de la prévention (AP, CP, MT...)

Champs interdisciplinaires => cultures en santé sécurité au travail différentes ! Attention !

La meilleure stratégie en prévention => remettre l'individu au cœur de sa sécurité, le rendre acteur de sa sécurité !



## MERCI DE VOTRE ATTENTION

### **Ressources pour ce diaporama :**

Pour les vidéos, vous les retrouverez sur YOUTUBE aux adresses (non remises avec les documents pour les participants) :

- [https://www.youtube.com/watch?v=BDdMxjq\\_M4g](https://www.youtube.com/watch?v=BDdMxjq_M4g)
- <https://www.youtube.com/watch?v=S6GW2HZvP2U>
- <https://www.youtube.com/watch?v=T9K8Y3ZDFgk>
- <https://www.youtube.com/watch?v=ztOt242mCpY>
- <https://www.youtube.com/watch?v=8aNvxMXFGal>
- <https://www.youtube.com/watch?v=AoNkk02XiA4>
- <https://www.youtube.com/watch?v=wRdlleKwT9Q>

Pour les informations documentaires :

- INRS
- Guide document unique du ministère de l'ESR pour les fiches risques