

JOURNÉE
TECHNIQUE



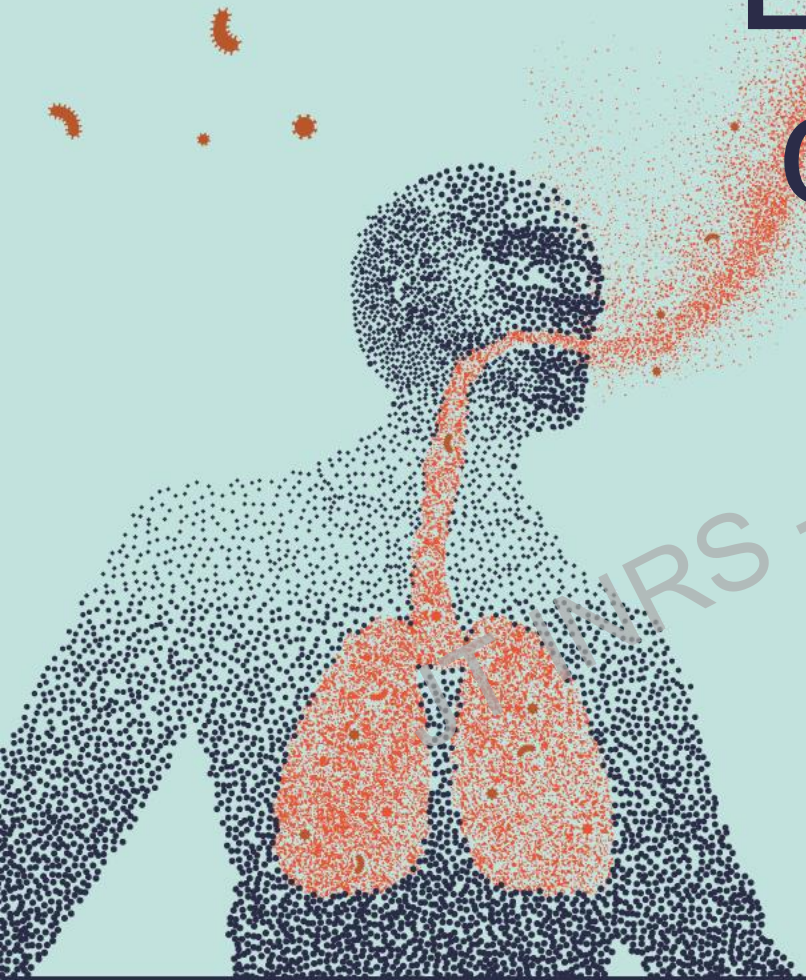
Evaluation et prévention des risques biologiques

Myriam Bouslama
INRS

**BIOAÉROSOLS
AU TRAVAIL**

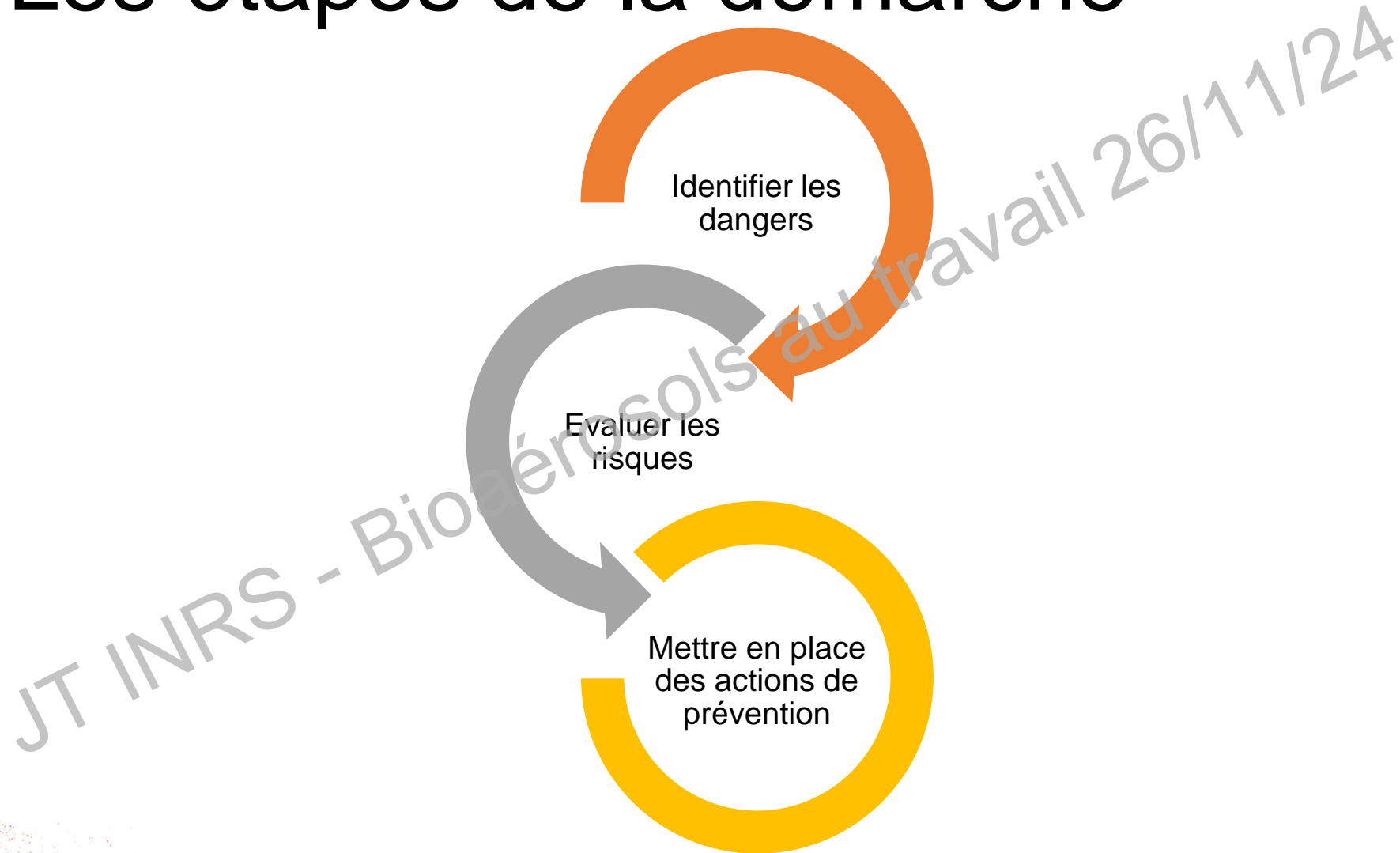
Mieux les comprendre pour les prévenir

26 NOVEMBRE 2024

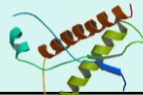

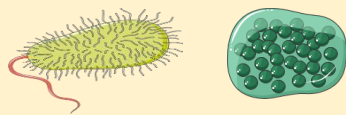







INRS - Bioaérosols au travail 20/11/24

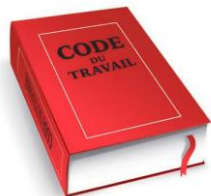
Les étapes de la démarche



Qu'est-ce qu'un agent biologique ?

Prions		Protéines. Agents transmissibles non conventionnels (ATNC)	15-40 nm		
Virus		Agents ne pouvant se multiplier qu'à l'intérieur d'une cellule	20 -300 nm	Micro-organismes	vivant
Bactéries		Micro-organismes unicellulaire, sans noyau. Elles se multiplient rapidement certaines peuvent sporuler et devenir très résistantes	0,5-10 µm		
Champignons		Micro-organismes avec noyau	1-100 µm		
• Levures		Unicellulaire, de forme ronde			
• Moisissures		Multicellulaires , filament ramifiés, émettent des spores			
Endoparasites		Ne désigne pas un type d'organisme, mode de vie aux dépens d'un hôte			
• Protozoaires		Unicellulaire avec noyau, dans les eaux douces ou marines	10 µm-2 cm 60 µm-8 m		
• Vers		Pluricellulaire			
Cellules cellulaires			10 µm-x cm		

Qu'est-ce qu'un agent biologique ?

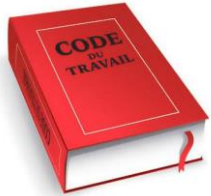


R4421-2

- les micro-organismes, y compris les micro-organismes génétiquement modifiés,
- les cultures cellulaires
- et les endoparasites humains

susceptibles de provoquer une infection, une allergie ou une intoxication

Classification des agents biologiques



R4421-3
R4421-4

	Groupe 1	Groupe 2	Groupe 3	Groupe 4
Susceptible de provoquer une maladie chez l'homme	Non	Oui	Maladie grave	Maladie grave
Constitue un danger pour les travailleurs	-	Oui	Sérieux	Sérieux
Propagation dans la collectivité	-	Peu probable	Possible	Risque élevé
Existence d'une prophylaxie ou d'un traitement efficace	-	Oui	Oui	Non

Liste des agents classés dans les groupes 2,3,4 fixé par l'arrêté du 16 novembre 2021

Qu'est-ce qu'un risque biologique ?

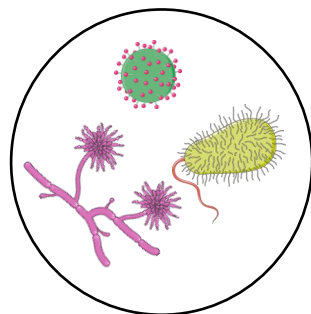
Danger
biologique

Exposition

RISQUE BIOLOGIQUE

La chaîne de transmission


Réservoir



Source où l'agent biologique s'accumule et prolifère

Transmission



Par contact avec la peau ou les muqueuses 

Par inoculation 



Par voie digestive 

Par voie respiratoire



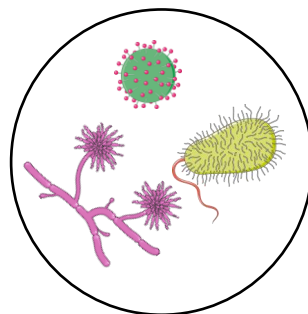
Hôte



Travailleur exposé

La chaîne de transmission

Réservoir



Source où l'agent biologique s'accumule et prolifère

Transmission



Par contact avec la peau ou les muqueuses

Par inoculation

Par voie digestive

Par voie respiratoire

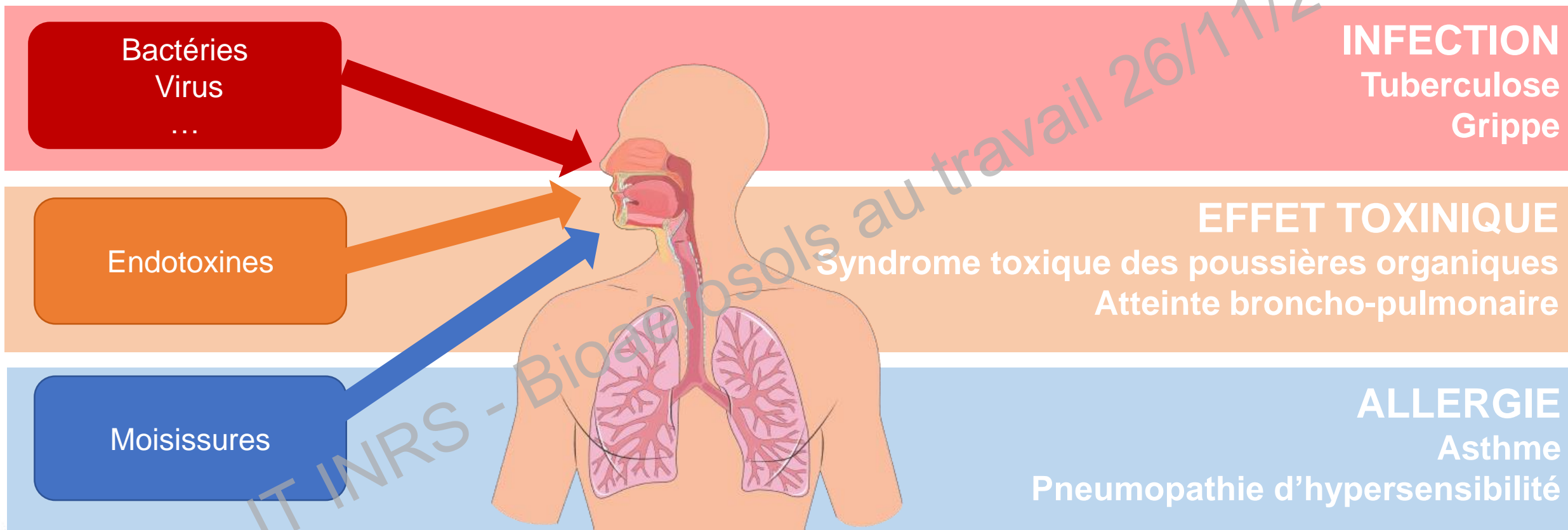


Hôte



Travailleur exposé

Qu'est-ce qu'un bioaérosol ?



Démarche d'évaluation qualitative



Identifier les réservoirs potentiels



Humain



Animal



Eaux



Produits
alimentaires



Sol

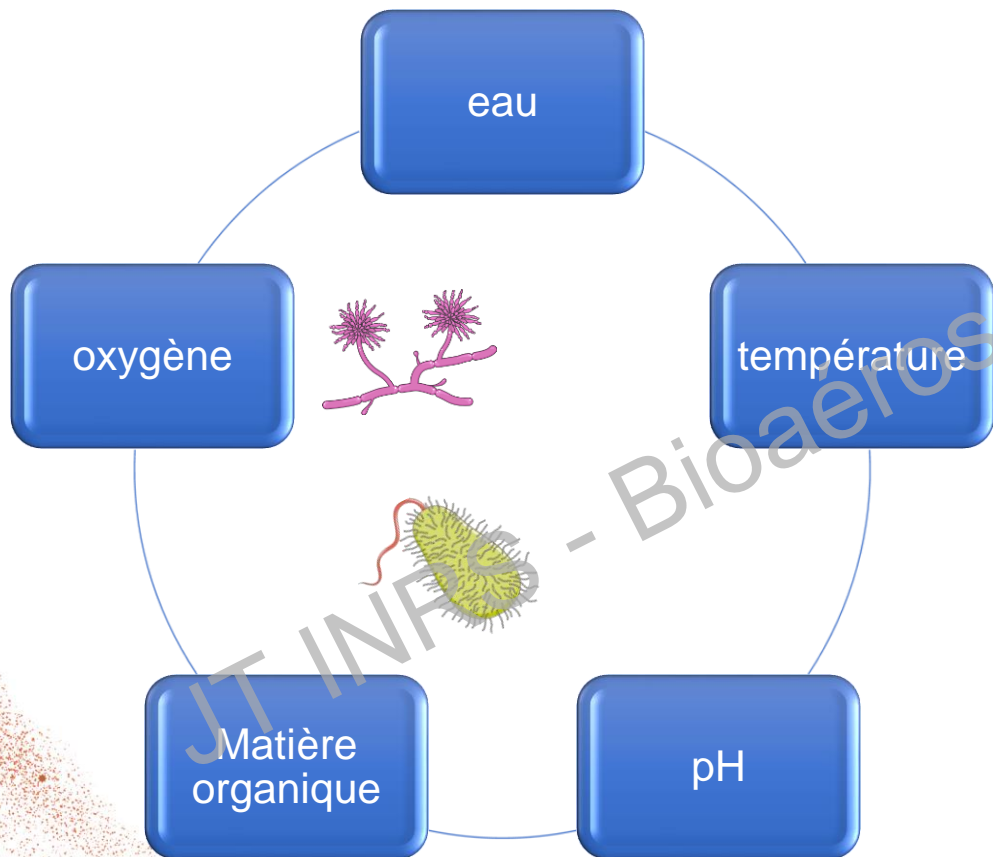


Déchets

Démarche d'évaluation qualitative



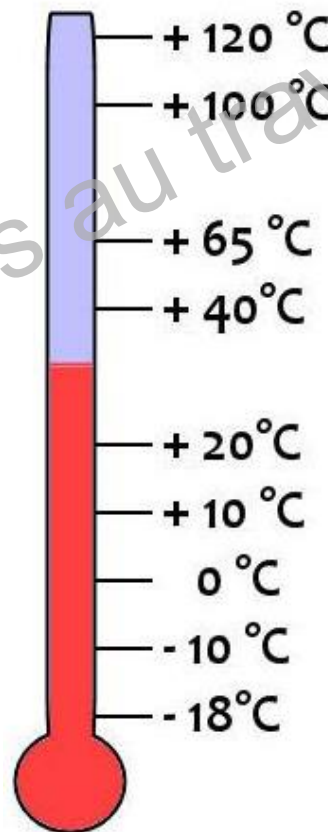
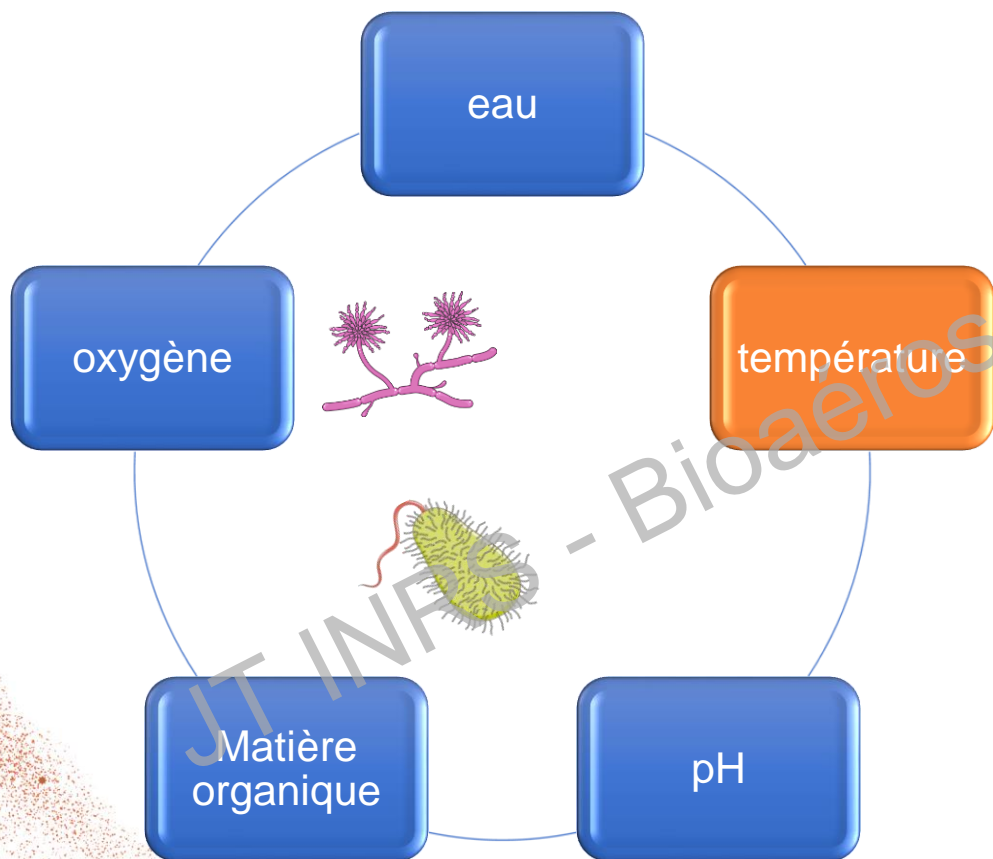
Repérer les conditions propices à la prolifération des agents biologiques



Démarche d'évaluation qualitative



Repérer les conditions propices à la prolifération des agents biologiques



+ 120 °C
+ 100 °C
Destruction des spores et autres micro-organismes

+ 65 °C
Destruction des bactéries

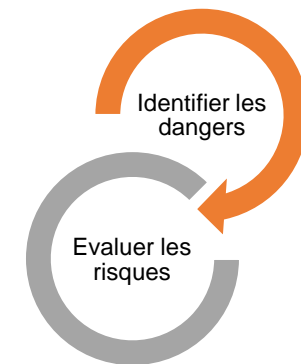
+ 40 °C
Reproduction maximale

+ 20 °C
+ 10 °C
0 °C
- 10 °C
- 18 °C
Ralentissement de la reproduction

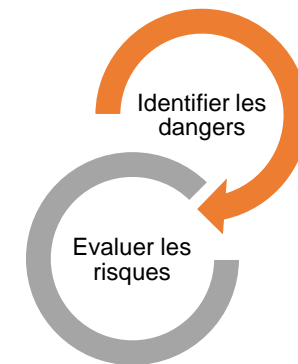


Démarche d'évaluation qualitative

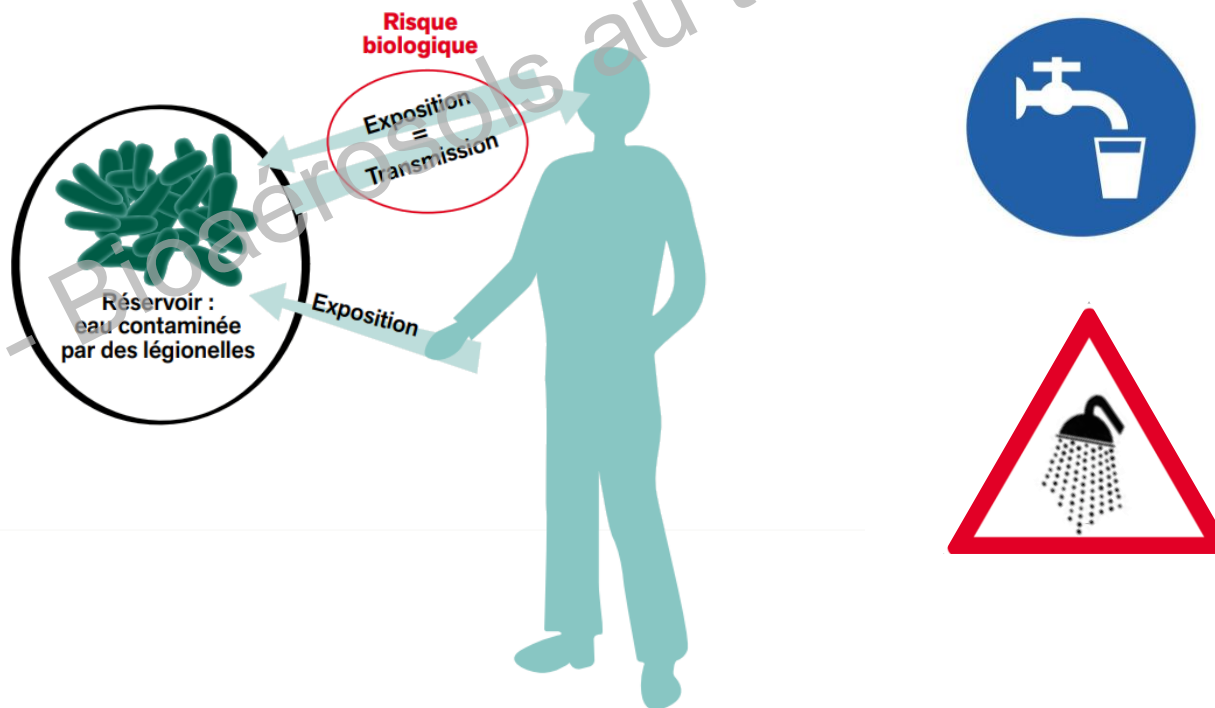
Identifier les tâches pouvant disperser les aérosols



Démarche d'évaluation qualitative

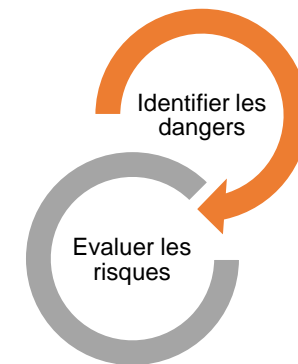


Vérifier si l'exposition identifiée est compatible avec le mode de transmission des agents biologiques du réservoir



Evaluation quantitative

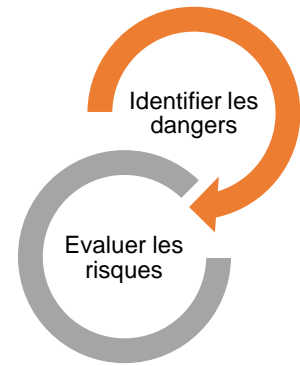
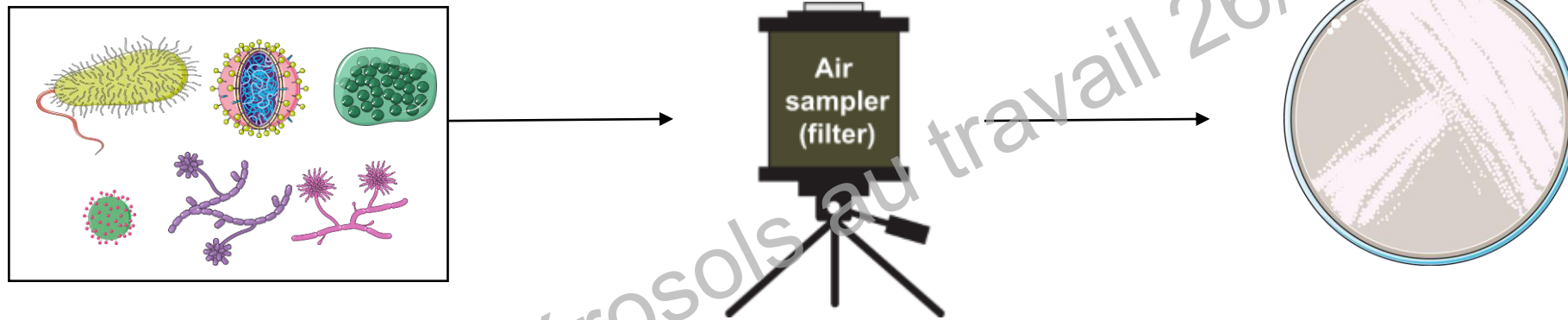
- Mesures des agents biologiques au sein des réservoirs
 - Ex : niveau de légionelles dans l'eau



Type d'installation	Fréquence surveillance	Valeur seuil <i>L. pneumophila</i>	Textes
Tour aéroréfrigérante	mensuelle /bimestrielle	< 1 000 UFC/L	Arrêtés du 14 décembre 2013 Prescriptions générales applicables aux installations relevant du régime de l' Enregistrement/ Déclaration au titre de la rubrique n° 2921 de la nomenclature des installations classées pour la protection de l'environnement
Eau chaude sanitaire aux points d'usage à risque (douche, bain à remous...) des établissements recevant du public	Annuelle	< 1 000 UFC/L	Arrêté du 1er février 2010 relatif à la surveillance des légionelles dans les installations de production, de stockage et de distribution d'eau chaude sanitaire
Système collectif de brumisation d'eau	Bisannuelle	< 10 UFC/L	Arrêté du 7 août 2017 relatif aux règles techniques et procédurales visant à la sécurité sanitaire des systèmes collectifs de brumisation d'eau

Evaluation quantitative

- Développement de méthodes de mesure des bioaérosols



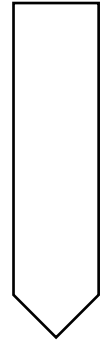
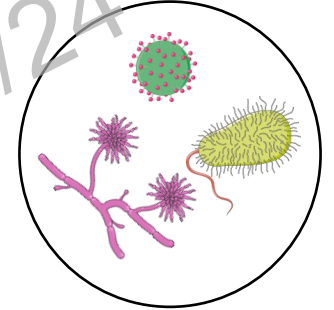
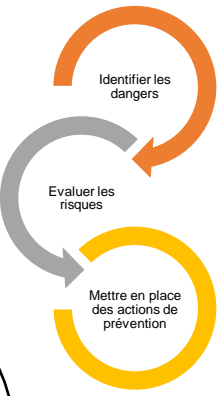
Attention à l'interprétation des résultats

- Pas de Valeurs limite d'exposition professionnelle
- Utilisation de valeurs-guides :
 - Endotoxines
 - Micro-organismes cultivables



Démarche de prévention

- **Agir sur le réservoir**



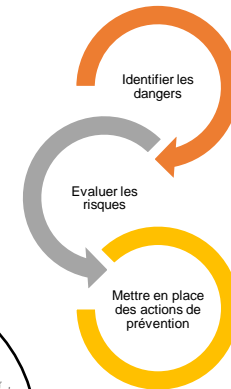
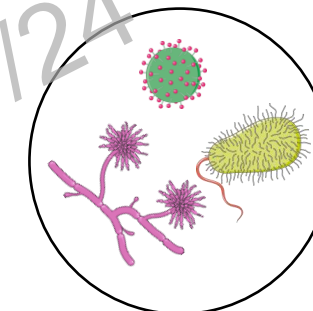
JT INRS - Bioaérosols au travail 26/11/24

Démarche de prévention

- **Agir sur le réservoir**

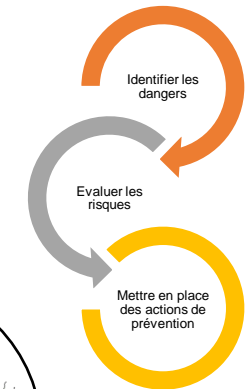
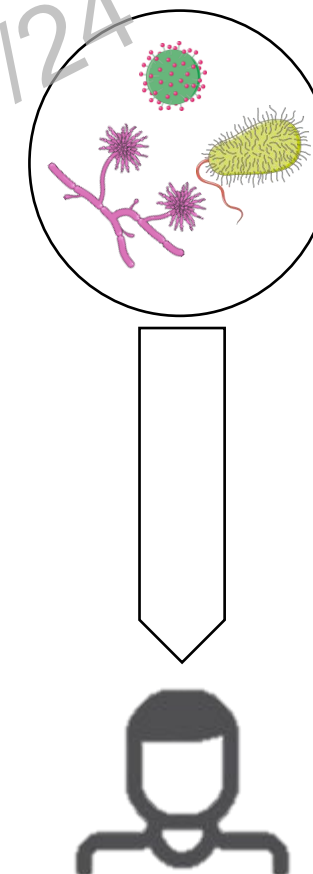
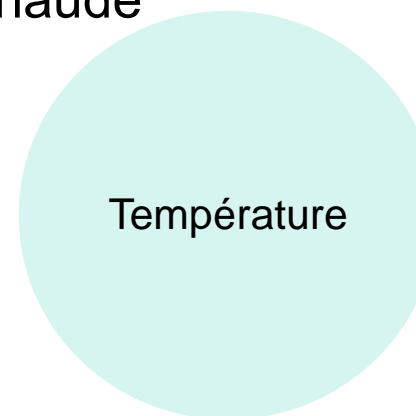
- Lutter contre le développement des agents biologiques

- ✓ Protéger contre les intempéries
- ✓ Stocker à l'abri de l'humidité
- ✓ Ventiler les locaux de travail



Démarche de prévention

- **Agir sur le réservoir**
 - Lutter contre le développement des agents biologiques
 - ✓ Contrôle la température des ballons d'eau chaude
 - ✓ Calorifuger les canalisations



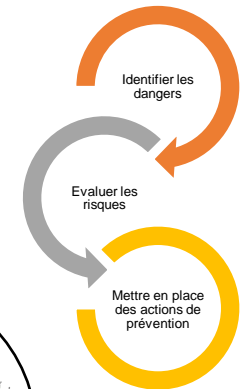
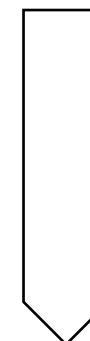
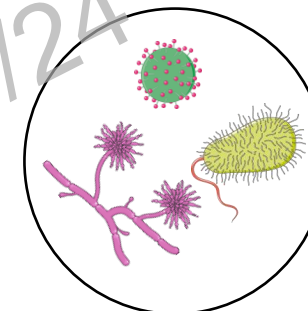
Démarche de prévention

- **Agir sur le réservoir**

- Lutter contre le développement des agents biologiques

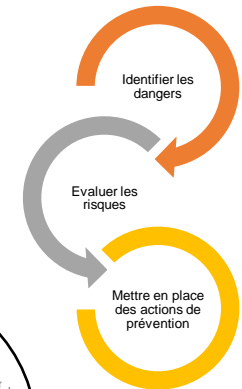
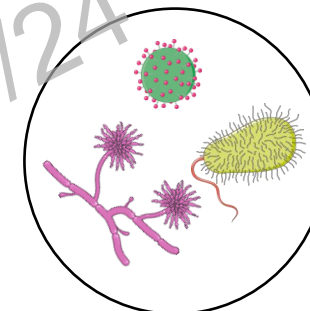
- ✓ Nettoyer régulièrement les postes de travail
- ✓ Entretien des installations

Source de nutriments



Démarche de prévention

- **Agir sur le réservoir**
 - Lutter contre le développement des agents biologiques
 - ✓ Dépister
 - ✓ Vacciner
 - ✓ Traiter en cas de maladie

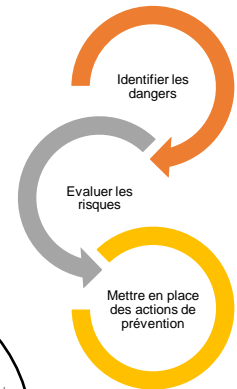
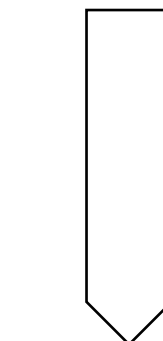
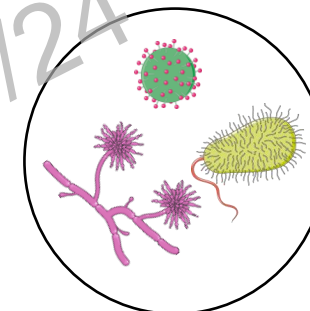


Démarche de prévention

- **Agir sur le réservoir**

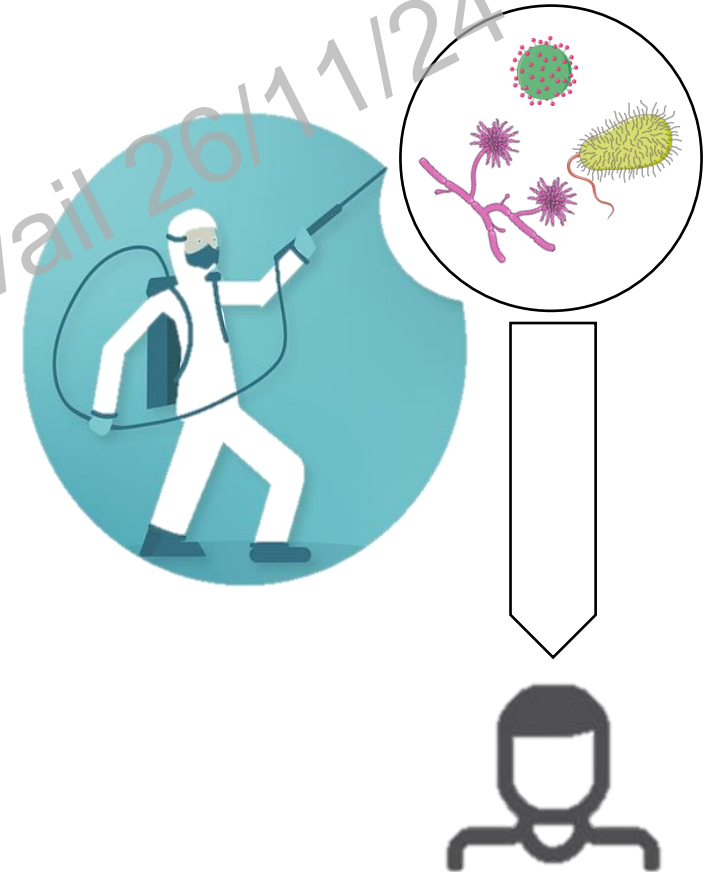
- Détruire le réservoir

- ✓ Abattage des oiseaux atteints de grippe aviaire
- ✓ Lutter contre l'intrusion d'insectes et de rongeurs



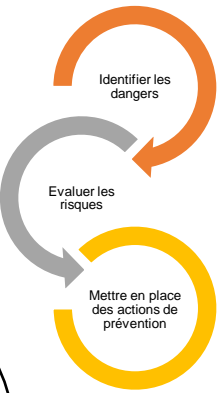
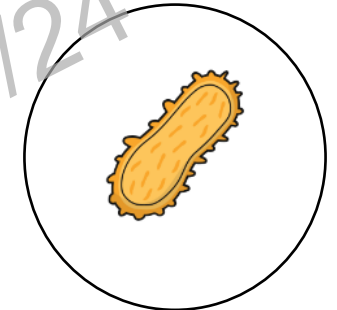
Démarche de prévention

- **Agir sur le réservoir**
 - Détruire le réservoir
 - ✓ Désinfecter les surfaces et matériels contaminés



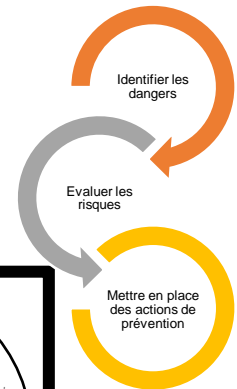
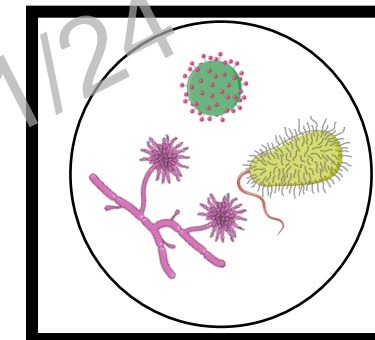
Démarche de prévention

- **Agir sur le réservoir**
 - Substituer les agents biologiques dangereux



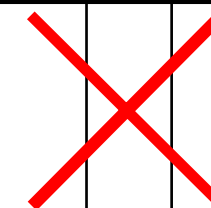
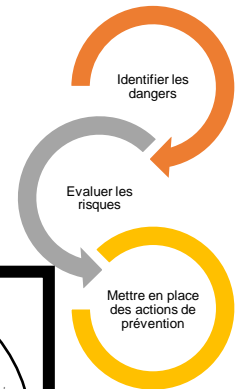
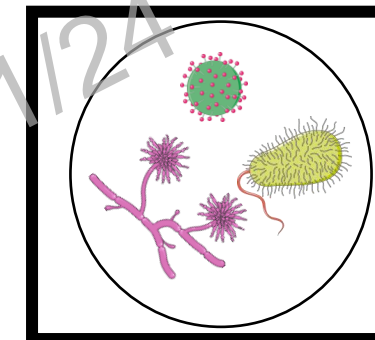
Démarche de prévention

- Agir sur le réservoir
- **Agir sur la transmission**
 - Confiner
 - ✓ Travailler sous un poste de sécurité microbiologique
 - ✓ Capoter les machines
 - ✓ Emballer les déchets à risque infectieux



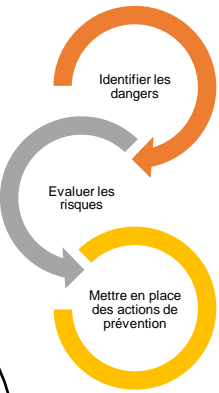
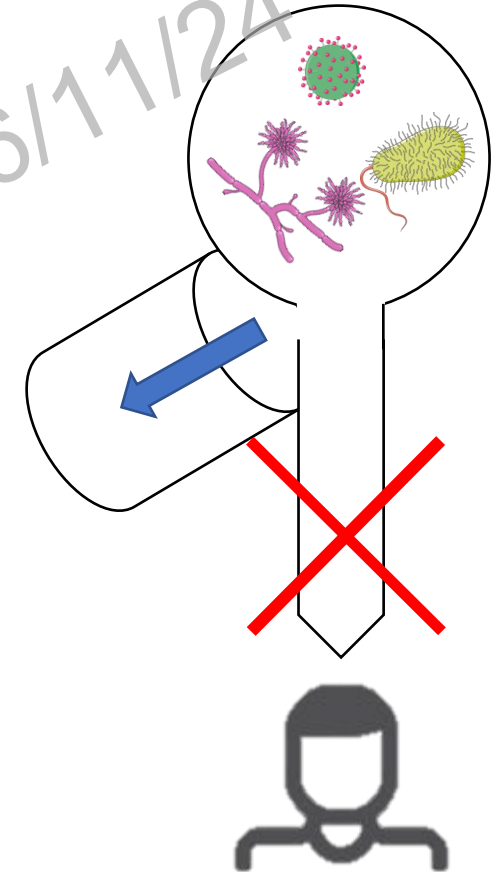
Démarche de prévention

- Agir sur le réservoir
- **Agir sur la transmission**
 - Isoler les malades contagieux



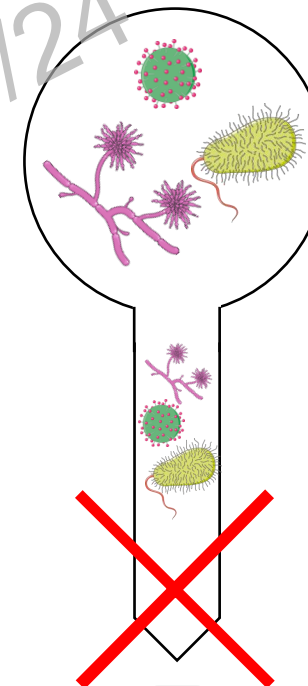
Démarche de prévention

- Agir sur le réservoir
- **Agir sur la transmission**
 - Améliorer l'assainissement des locaux de travail



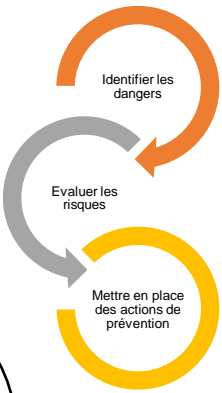
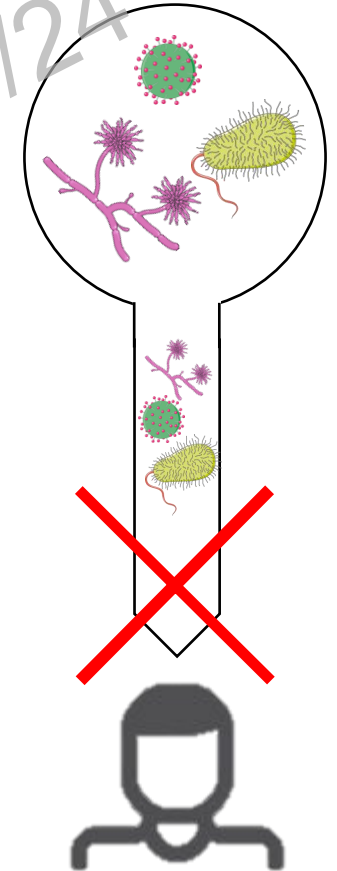
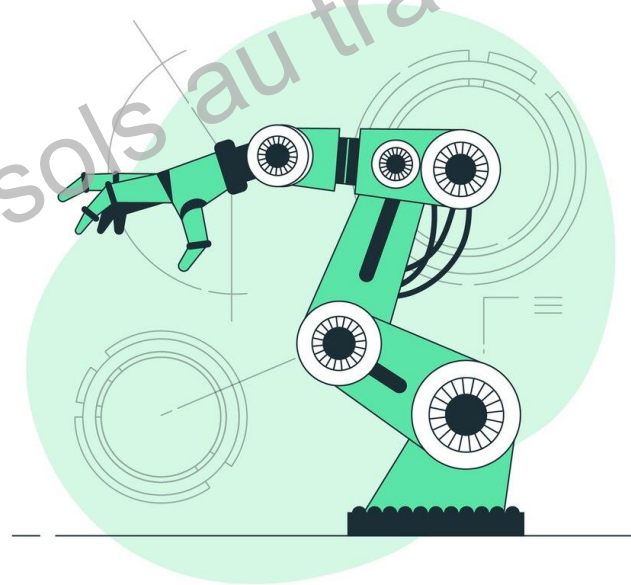
Démarche de prévention

- Agir sur le réservoir
- **Agir sur la transmission**
 - Substituer les procédés exposants
 - ✓ Limiter l'utilisation du jet d'eau haute pression
 - ✓ Proscrire l'utilisation de soufflettes à air comprimé



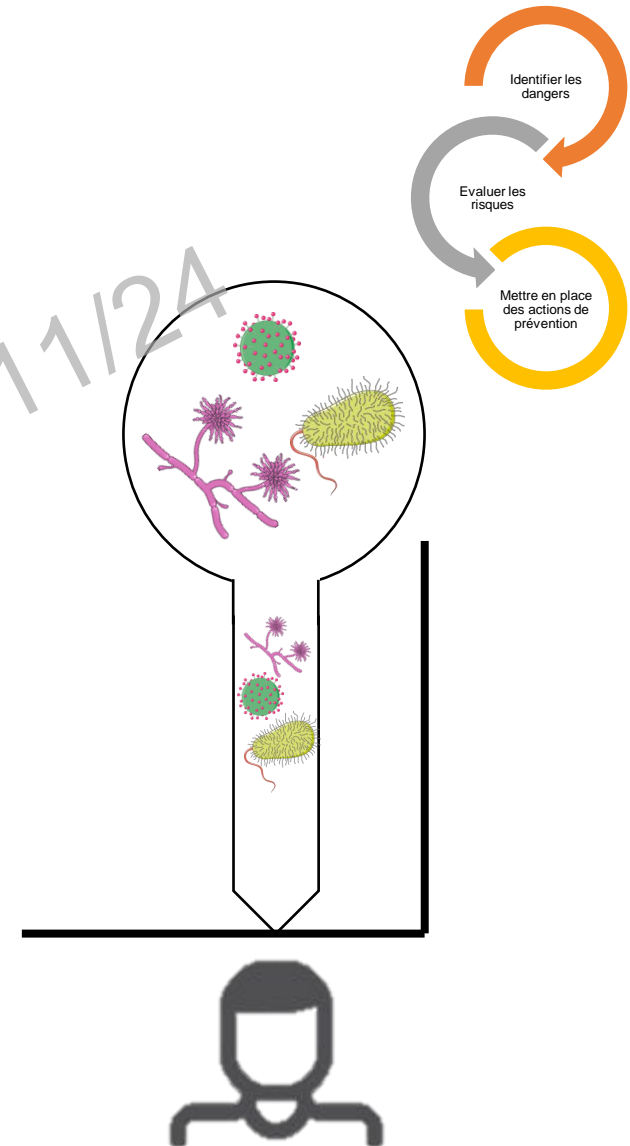
Démarche de prévention

- Agir sur le réservoir
- **Agir sur la transmission**
 - Mécaniser les tâches



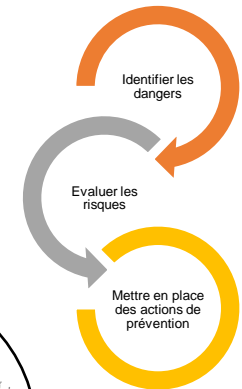
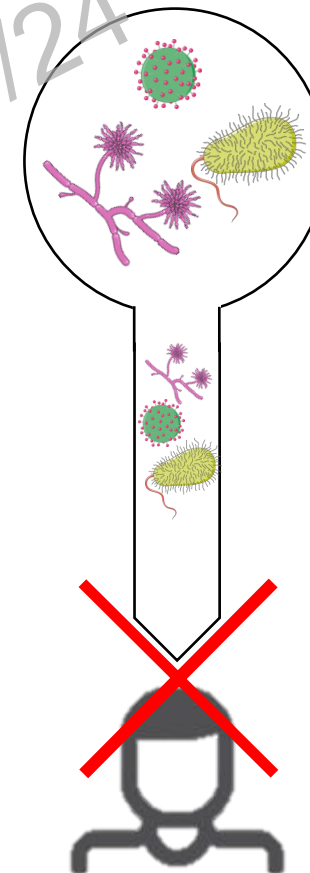
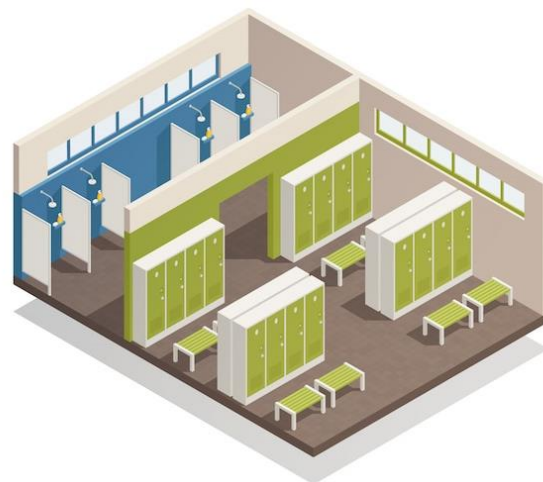
Démarche de prévention

- Agir sur le réservoir
- **Agir sur la transmission**
 - Séparer les zones contaminées des zones propres



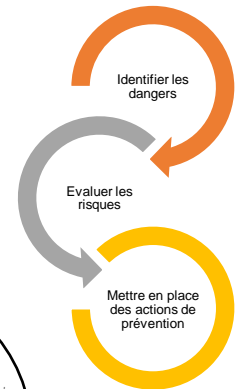
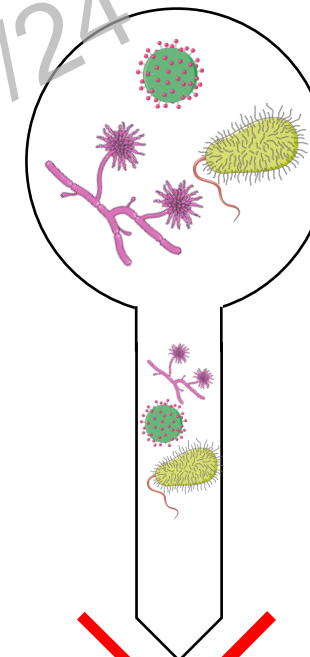
Démarche de prévention

- Agir sur le réservoir
- **Agir sur la transmission**
 - Mettre à disposition les moyens d'hygiène nécessaires



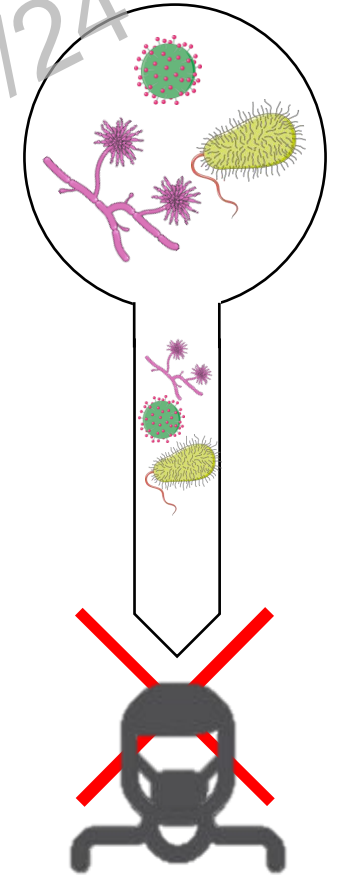
Démarche de prévention

- Agir sur le réservoir
- Agir sur la transmission
- **Agir sur l'hôte**
 - Fournir des équipements de protection individuelle



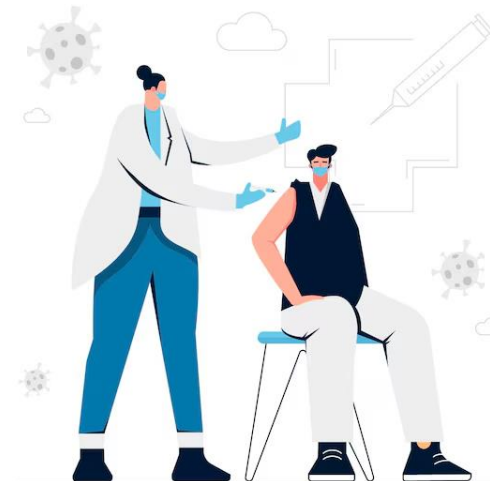
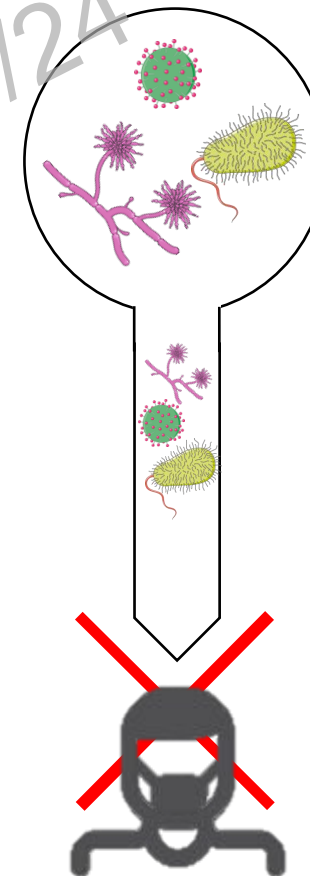
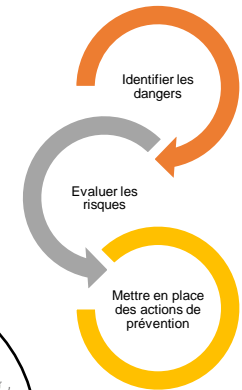
Démarche de prévention

- Agir sur le réservoir
- Agir sur la transmission
- **Agir sur l'hôte**
 - Informer et former les salariés



Démarche de prévention

- Agir sur le réservoir
- Agir sur la transmission
- **Agir sur l'hôte**
 - Assurer le suivi médical



Pour en savoir plus

- Fiches synthétiques sur tous les agents biologiques classés



BAQBAB

Base d'observation des agents biologiques

www.inrs.fr/baobab

Rechercher un agent | [Index alphabétique](#)

Type d'agent

Bactérie Virus Champignon ATNC (prions)

Parasite Toxine Indifférent

Nom de l'agent

Nom de l'agent

Maladie(s)

Maladie(s)

Groupe de risque infectieux

2 3 3* 4

MOT (Micro-organismes et toxines)

Oui Non Indifférent

Tableaux de maladies professionnelles du régime général

Choisir ...

Tableaux de maladies professionnelles du régime agricole

Choisir ...

Maladie à déclaration obligatoire

Oui Non Indifférent

Voies de transmission

Peau Muqueuses Digestive Respiratoire

Réservoirs

Choisir ...

Sources de contamination

Choisir ...

Distribution géographique

Choisir ...

Pour en savoir plus

NEW

- **Nouvel outil d'évaluation des risques biologiques**

www.inrs.fr/evalrb

1 Evaluation des risques — 2 Mesures de prévention — 3 Plan d'action

Choisissez les réservoirs et les expositions potentielles

L'activité nécessite-t-elle d'entrer en contact fréquent avec des personnes (hors milieux de soins) ?

Non

L'activité entraîne-t-elle un contact avec des produits biologiques humains (sang, urine, selles, salive...) ou des objets souillés par ces produits biologiques ?

Non

L'activité nécessite-t-elle d'entrer en contact fréquent avec des animaux ?

L'activité nécessite-t-elle de manipuler des produits biologiques animaux (sang, urine, excréments, produits de parturition...) ou des objets souillés par ces produits biologiques ?

L'activité nécessite-t-elle de manipuler des produits d'origine animale (lait, viande, laine, plume...)?

L'activité nécessite-t-elle de manipuler des végétaux ?

L'activité entraîne-t-elle un contact avec des produits biologiques humains (sang, urine, selles, salive...) ou des objets souillés par ces produits biologiques ?

Oui

Exemples de secteurs concernés : aide à domicile, puériculture, entretien et maintenance, collecte et tri des déchets, thanatopraxie...

Précisez les expositions potentielles :

- La tâche peut exposer à des aérosols (poussières, gouttelettes).
- La tâche peut exposer à des projections vers le visage.
- La tâche peut exposer à des objets piquants ou coupants ayant été en contact avec des produits biologiques.
- La tâche peut entraîner un contact cutané.
- Pas d'exposition observée

Pour en savoir plus

NEW

• Nouvel outil d'évaluation des risques biologiques

Récapitulatif des risques identifiés

Risque de contamination par des agents pathogènes transmissibles par voie respiratoire
Exposition par inhalation d'aérosols en manipulant de la terre

Risque de contamination par des agents pathogènes transmissibles par voie respiratoire ou par les muqueuses (bouche, nez, yeux)
Exposition à des projections et des aérosols créés par jet d'eau sur de la terre
Exposition à des projections et des aérosols créés par jet d'air sur de la terre

Risque de contamination par des agents pathogènes transmissibles par les muqueuses (bouche, nez, yeux)
Exposition par projection de terre sur les muqueuses du visage

Risque de contamination par des agents pathogènes transmissibles par inoculation
Exposition par blessure avec des objets ayant été en contact avec de la terre

Risque de contamination par des agents pathogènes transmissibles à travers une peau lésée ou en portant les mains à la bouche, au nez et aux yeux
Exposition par contact cutané avec la terre

www.inrs.fr/evalrb

Risque de contamination par des agents pathogènes transmissibles par voie respiratoire

Exposition par inhalation d'aérosols en manipulant de la terre

A faire	Fait	Sans objet	
---------	------	------------	--

- | | | | |
|-----------------------|-----------------------|-----------------------|--|
| <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | Automatiser les procédés. |
| <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | Utiliser des procédés ou équipements limitant la formation d'aérosols. |
| <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | Réduire la hauteur de chute lors des déversements. |
| <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | Confiner les équipements générant des aérosols.
ED 695 "Principes généraux de ventilation" |
| <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | Capter les aérosols au plus près de la source et rejeter l'air aspiré à l'extérieur du bâtiment, loin des prises d'air neuf.
ED 695 "Principes généraux de ventilation" |
| <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | Filtrer l'air entrant et climatiser les cabines d'engins.
ED 6228 "Assainissement de l'air des cabines d'engins mobiles" |
| <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | Porter un appareil de protection respiratoire en cas de risque résiduel, pour des tâches de courte durée.
ED 146 "Appareils de protection respiratoire et risques biologiques", page web "Équipements de protection individuelle" |
| <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | Enlever ses équipements de protection individuelle en quittant son poste de travail.
Page web "Équipements de protection individuelle", AD 872 "N'oubliez pas d'enlever vos EPI..." |
| <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | Respecter les mesures d'hygiène consistant notamment à se laver les mains à la fin de la tâche et après avoir ôté ses équipements de protection individuelle.
Page web "Mesures d'hygiène et lavage des mains", page web "Prévention des risques biologiques" |
| <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | Interroger le médecin du travail sur les vaccinations éventuellement préconisées selon le contexte professionnel. |

+ Ajouter une mesure de prévention

Pour en savoir plus

NEW

- **Nouvel outil d'évaluation des risques biologiques**

1 Evaluation des risques — 2 Mesures de prévention — 3 Plan d'action

 **Télécharger le plan d'action au format Excel**

Les mesures mises en place doivent faire l'objet d'un suivi et leur efficacité évaluée, puis intégrées au document unique d'évaluation des risques professionnels au besoin.

Risque de contamination par des agents pathogènes transmissibles par voie respiratoire

Exposition par inhalation d'aérosols en manipulant de la terre

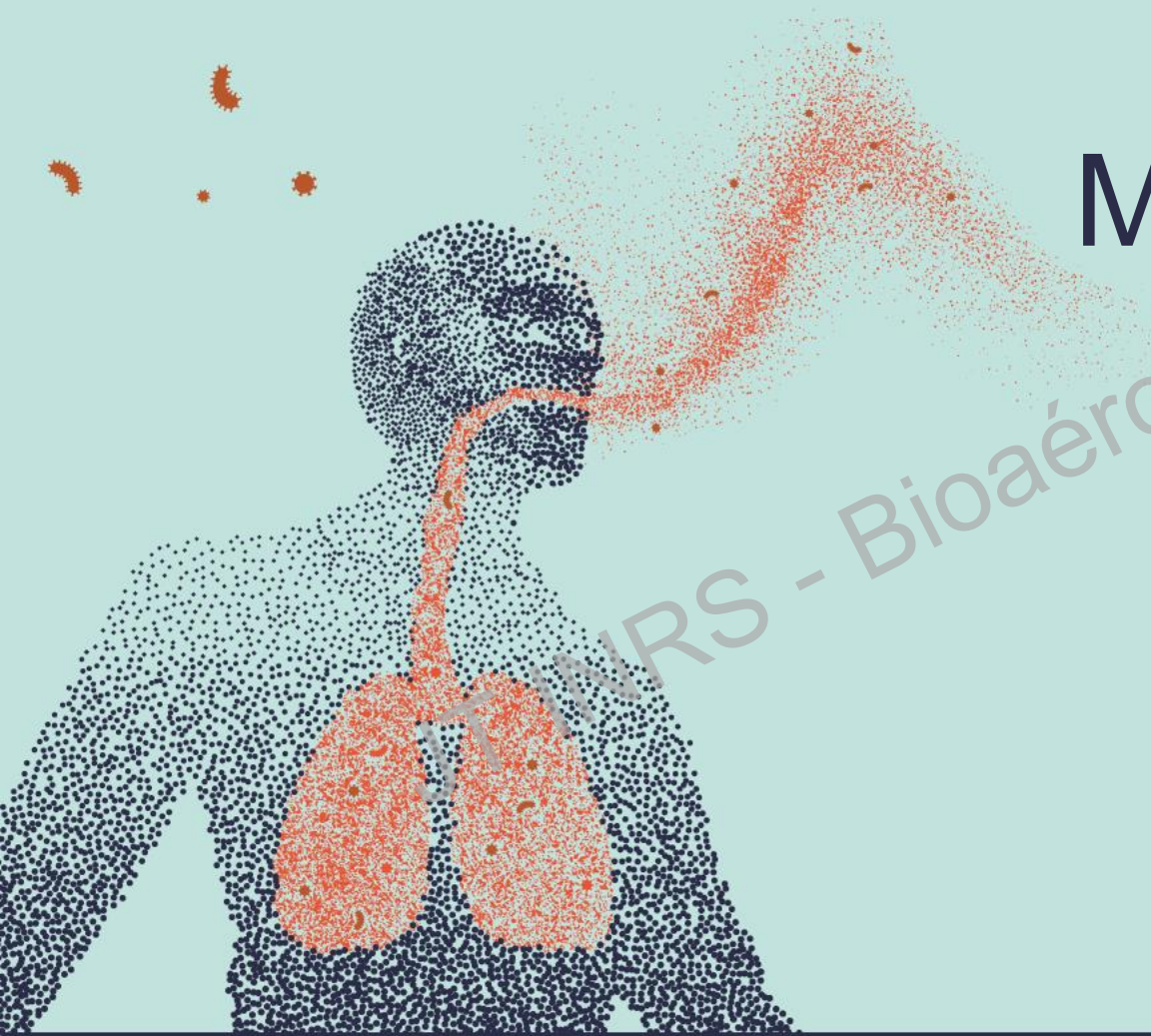
Actions (mesures)	Statut	Début	Effectué le	Responsable	Budget	Observations
Automatiser les procédés.	Fait					
Utiliser des procédés ou équipements limitant la formation d'aérosols.	Fait					
Réduire la hauteur de chute lors des déversements.	Sans objet					
Confiner les équipements générant des aérosols. ED 695 "Principes généraux de ventilation" (https://www.inrs.fr/media.html?refINRS=ED%20695)	Sans objet					
Capter les aérosols au plus près de la source et rejeter l'air aspiré à l'extérieur du bâtiment, loin des prises d'air neuf. ED 695 "Principes généraux de ventilation" (https://www.inrs.fr/media.html?refINRS=ED%20695)	Fait					
Filtrer l'air entrant et climatiser les cabines d'engins. ED 6228 "Assainissement de l'air des cabines d'engins mobiles" (https://www.inrs.fr/media.html?refINRS=ED%206228)	Fait					
Porter un appareil de protection respiratoire en cas de risque résiduel, pour des tâches de courte durée. ED 146 "Appareils de protection respiratoire et risques biologiques", page web "Équipements de protection individuelle" (https://www.inrs.fr/media.html?refINRS=ED%20146)	Fait					
Enlever ses équipements de protection individuelle en quittant son poste de travail. Page web "Équipements de protection individuelle", AD 872 "N'oubliez pas d'enlever vos EPI..." (https://www.inrs.fr/risques/equipements-protection-individuelle.html)	Fait					
Respecter les mesures d'hygiène consistant notamment à se laver les mains à la fin de la tâche et après avoir ôté ses équipements de protection individuelle. Page web "Mesures d'hygiène et lavage des mains", page web "Prévention des risques biologiques" (https://www.inrs.fr/actualites/mesures-hygiene-lavage-mains.html)	Fait					
Interroger le médecin du travail sur les vaccinations éventuellement préconisées selon le contexte professionnel.	Fait					

www.inrs.fr/evalrb

JOURNÉE
TECHNIQUE



Merci pour votre attention



INRS - Bioaérosols au travail 26/11/24

BIOAÉROSOLS AU TRAVAIL

Mieux les comprendre pour les prévenir

26 NOVEMBRE 2024