ATELIER DE DISCUSSION

Protection respiratoire:

Enjeux et prospections en SST

irsst

ÉTS Le génie pour l'industrie

ÉCOLE DE TECHNOLOGIE SUPÉRIEURE
Université du Québec

24 Mai 2024

Présentation de quelques projets de la programmation

	Titre	Intervenants
8h00 – 8h15	**Présentation de la programmation : Promouvoir la protection respiratoire au travail par l'évaluation et l'amélioration des appareils de protection respiratoires**	**C. Brochot et A. Bahloul**
8h15 – 8h30		
8h30 – 8h45	Masques de protection: Réduction à la source de la propagation des aérosols viraux	Vincent Brochu (étudiant au doctorat - U. Laval)
8h45 – 9h00	Localisation et quantification des fuites d'un masque N95 grâce à l'imagerie infrarouge	Geoffrey Marchais (étudiant à la maitrise – UQAR/U. Laval)
9h00 – 9h15	Développement de modèles multiphysiques préliminaires pour l'étude du flux d'air et des effets thermiques pendant l'utilisation de masques N95 et intégration de l'IA	Barthelemy Topilko et Mohamed Arbane (étudiants à la maitrise – UQAR/U. Laval)
9h15 – 9h30	Des masques chirurgicaux plus efficaces grâce à l'impression 3D	Nathalie Duponsel (étudiante au doctorat – U. Concordia)
9h30 – 9h45	**--------- PAUSE ---------**	
9h45 – 10h00	Protection respiratoire – Développement de matrices capteurs multimodaux	Fabrice Vaussenat (chercheur - ÉTS)
10h00 – 10h15	Questions – discussions sur les enjeux et prospections	C. Brochot et A. Bahloul
10h15 – 10h30		

Protection respiratoire:
Enjeux et prospections en SST

Présentation de la programmation de recherche IRSST/ÉTS

Chercheurs principaux:

BAHLOUL Ali, *M.Sc. Ph.D.*, Professionnel chercheur, IRSST

CLOUTIER Sylvain G., *M.Sc. Ph.D.*, Professeur et directeur, ÉTS

Coordinatrice:

BROCHOT Clothilde, *M.Sc. Ph.D.*, Professionnelle de recherche, IRSST

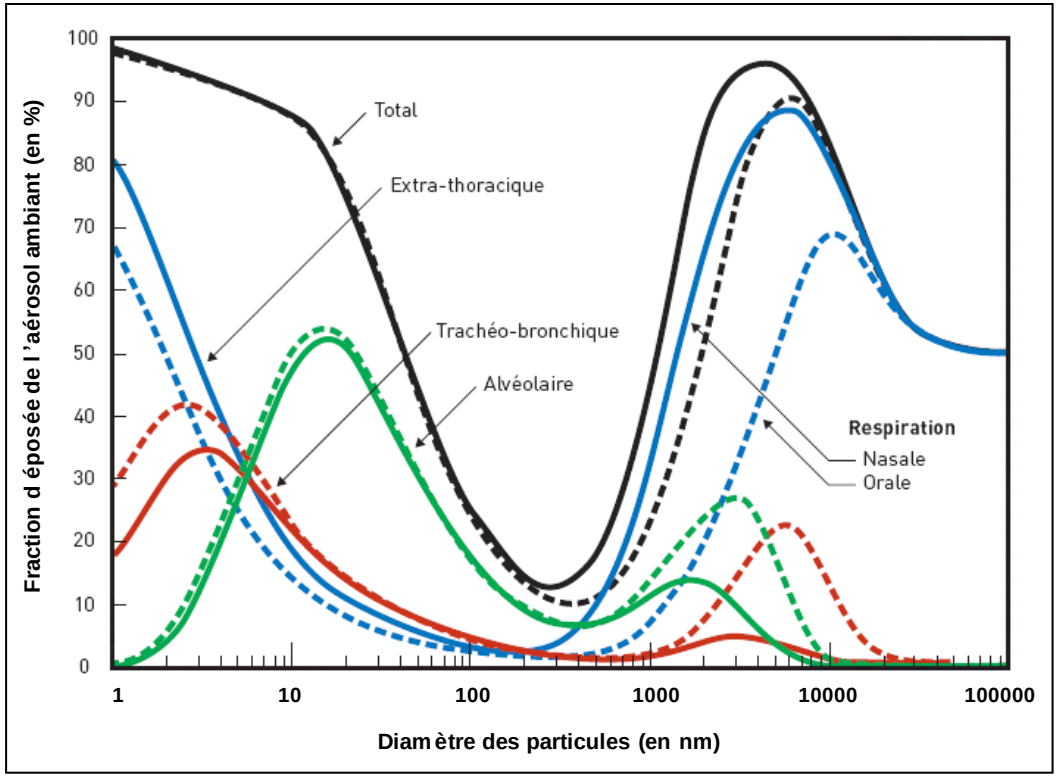
24 Mai 2024

Contexte

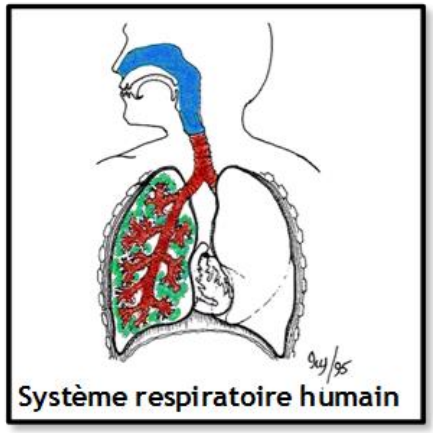
- **Contaminants** dans l'air dans les milieux de travail:
  - Gaz et vapeurs,
  - aérosols (liquides ou solides),
  - bioaérosols (virus, bactéries, …)

- **Intoxications**

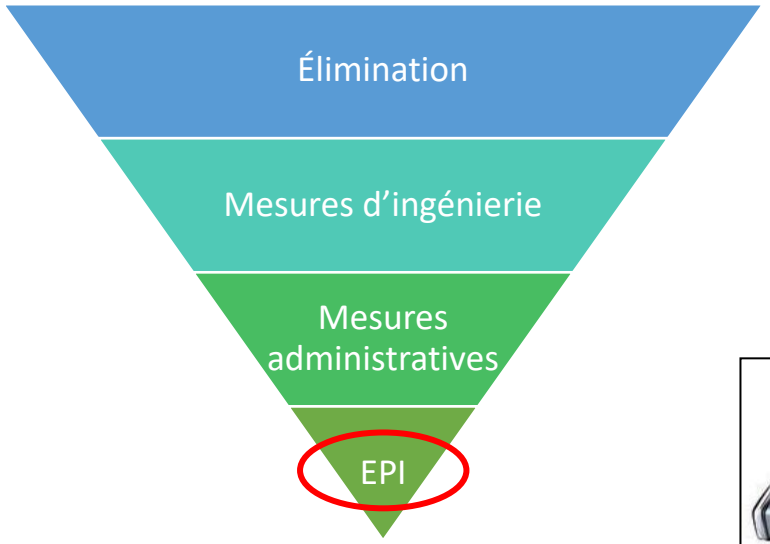
- **Maladies professionnelles pulmonaires** (1471 nouveaux cas au Québec entre 2012 et 2016):
  - Maladies liées à l'exposition à l'amiante (81%)
  - Maladies liées à l'exposition à la silice (10%)
  - Asthme professionnel (5%)
  - Effets inflammatoires des gaz et vapeurs irritants
  - Bérylliose, byssinose, …



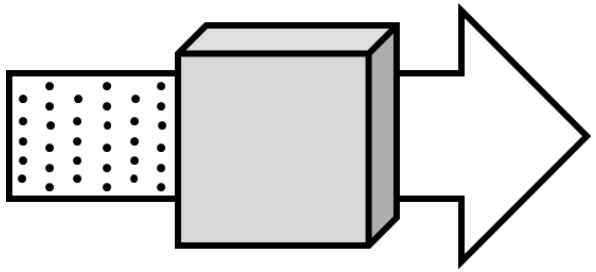
Respiration par la bouche
Respiration par le nez
Fraction totale
Fraction extra-thoracique
Fraction trachéo-bronchique
Fraction alvéolaire


Système respiratoire humain

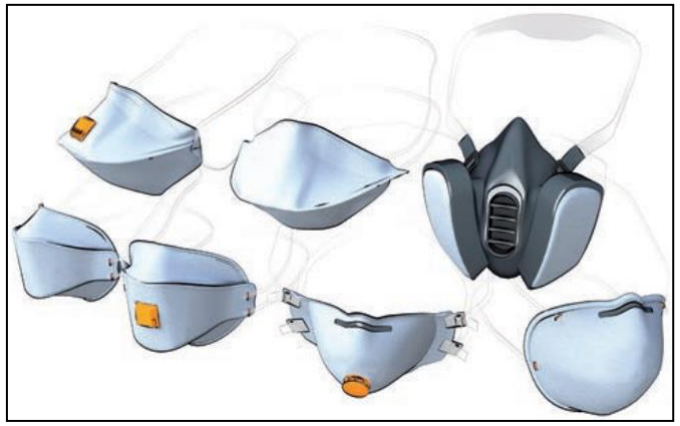
Contexte



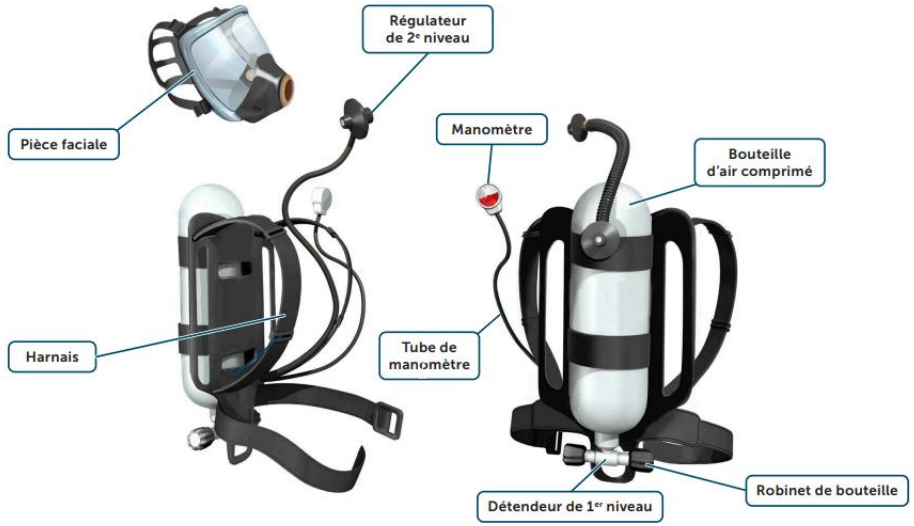
Systèmes d'épuration



INRS France



Images INRS France



IRSST

irsst ÉTS Le génie pour l'industrie AQHSST Association québécoise pour l'hygiène, la santé et la sécurité du travail

ÉTUDE DE L'EFFICACITÉ DES FILTRES D'APPAREILS DE PROTECTION RESPIRATOIRE N95 CONTRE LES NANOPARTICULES

2018

Plateforme de filtration IRSST/U. Concordia

2020

Pandémie de COVID-19

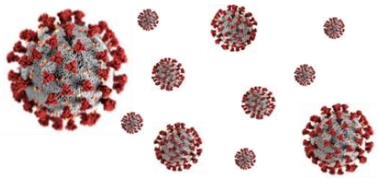
Pénurie des N95 (nouvelles importations, certifications différentes, lots périmés, prototypes d'industries québécoises, …)

Réutilisation après désinfection

Évaluation des masques / ajustements

Normes **CSA, ASTM**

Service laboratoire: Évaluation de l'efficacité des masques



Travaux à l'IRSST depuis 2008:

- Trois projets financés
- Plus d'une dizaine d'articles scientifiques revus par les pairs
- Nombreuses présentations au Québec, au national et à l'international

Expertise majeure et doit donc être renforcée

irsst ÉTS Le génie pour l'industrie AQHSST Association québécoise pour l'hygiène, la santé et la sécurité du travail

Outil de base pour aiguiller lors de la conception du programme de protection respiratoire:

2008 ATURISK

Calcul du temps de service des cartouches chimiques

Nature et concentration du contaminant, conditions environnementales, intensité du travail

2014 ATURISK 2

Mise à jour de l'outil

Élargissement de la base de données et des cartouches étudiées

Disparition de certaines cartouches, apparition de nouvelles, changement dans leur composition, nouveaux matériaux…

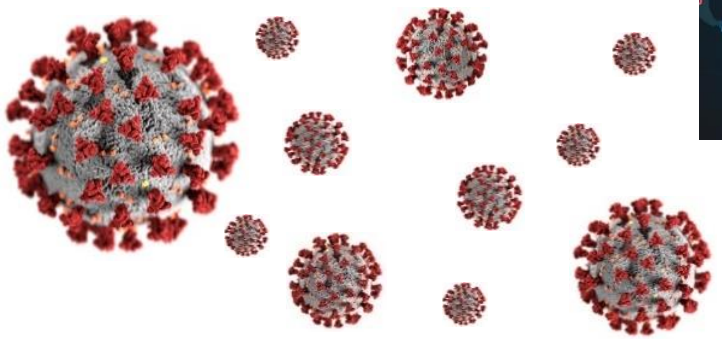
ÉTUDE DE LA CAPACITÉ D'ADSORPTION ET LA DURÉE DE VIE DES CARTOUCHES DE PROTECTION RESPIRATOIRE

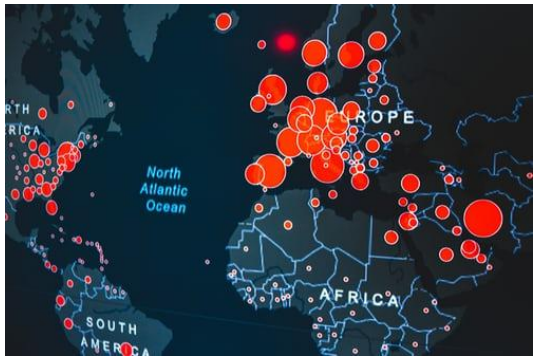
Travaux à l'IRSST depuis les années 2000:

- Deux projets financés
- Deux rapports IRSST et plusieurs articles scientifiques revus par les pairs
- Nombreuses présentations au Québec, au national et à l'international

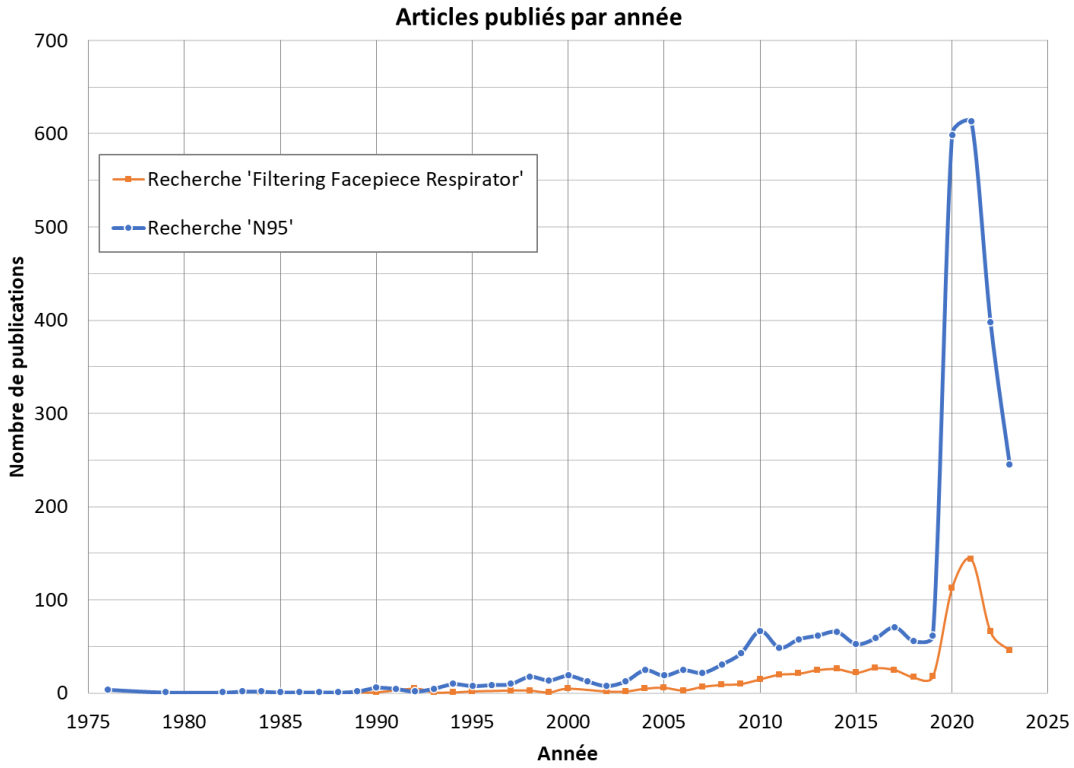
Outil qui doit être entretenu et étoffé de manière périodique

COVID-19





Institut John Hopkins



Beaucoup de nouvelles recherches

Nouvelles avenues de recherche

Compétences de l'IRSST

Laboratoire de filtration

Pièce Faciale Filtrante N95

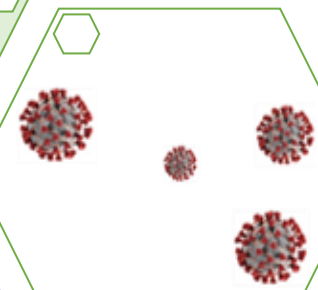
Cartouches Chimiques

Mission de l'IRSST

Santé Sécurité des Travailleurs

Pandémie de COVID-19

Réseau de chercheurs multi-disciplinaires



Révélateur de problématiques et '*stimuleur*' de recherche

Promotion de la protection respiratoire dans les milieux de travail

- ✓ **Moderniser la protection respiratoire au travail**
- ✓ **Maintenir le leadership de l'IRSST dans la protection respiratoire**
- ✓ **Devenir un acteur influent auprès des décideurs et des organismes normatifs**

irsst ÉTS Le génie pour l'industrie AQHSST Association québécoise pour l'hygiène, la santé et la sécurité du travail

Enjeux majeurs pour les milieux de travail

- Individualisation de l'utilisation des APR (contraintes physiologiques, utilisation et adaptation au travail, multi exposition et multi-équipement)
- Approvisionnement (autonomie locale, innovation, amélioration, équipements alternatifs, réutilisation et recyclage)
- Nouvelles méthodes de mesure pour une bonne appréciation 'terrain'
- Contexte normatif
- Transfert des connaissances aux milieux de travail

Besoins mis en avant avant la pandémie, lors de rencontres avec différents comités de travail

OBJECTIF PRINCIPAL DE LA PROGRAMMATION

→ Étudier la pertinence des pratiques en matière de protection respiratoire du point de vue de l'efficacité des APR, l'évaluation de leur utilisation, amélioration, réutilisation et recyclage

Stratégie de recherche d'envergure et innovante par la mise en place d'un réseau d'une 20aine de chercheurs complémentaires et multidisciplinaires

irsst

UQAC

apsam

UNIVERSITÉ LAVAL

NIOSH

VIA PRÉVENTION
SST EN TRANSPORT ET ENTREPOSAGE

UNIVERSITÉ DE LYON
ENTPE
L'école de l'aménagement durable des territoires

ÉTS
Le génie pour l'industrie

3M

UQAR

INO

POLYTECHNIQUE MONTRÉAL

Université de Montréal

CHUM

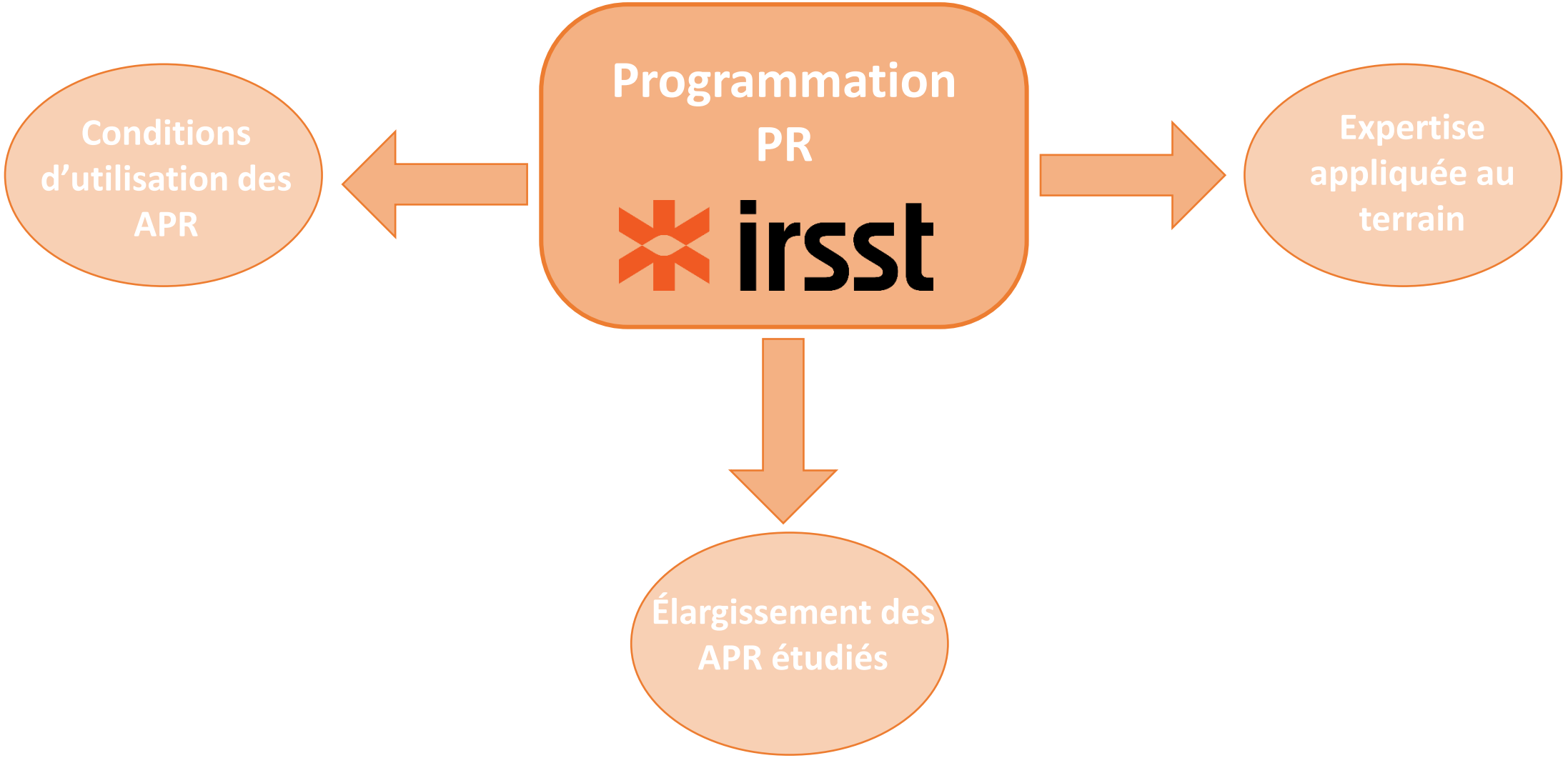
inrs
Institut National de Recherche et de Sécurité

UQTR

irsst

ÉTS
Le génie pour l'industrie

AQHSST
Association québécoise pour l'hygiène, la santé et la sécurité du travail



Support ponctuel dans un soucis de développement de l'autonomie du Canada

Animations du reseau de chercheurs

Programmation PR

irsst

Conditions d'utilisation des APR

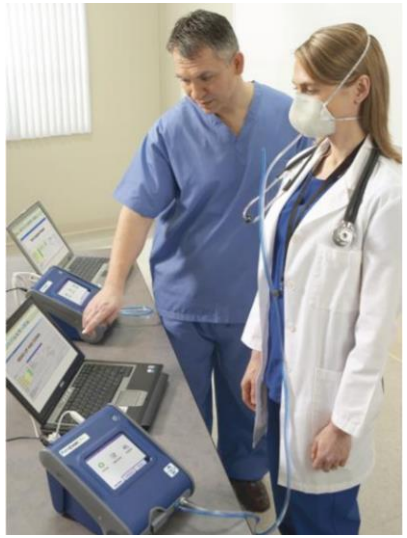


Image TSI

Infographie NIOSH

Figure 3. Clinician with areas of pressure after 1 hour of wearing a mask.

Coyer et coll., 2020

Marchand et coll., 2019

- Détermination de l'aptitude des travailleurs à porter un APR
- Données terrain: étude du confort / de la perception du porteur durant son travail
- Accompagnement lors de l'utilisation d'un APR dans ces conditions spécifiques (métier, lieu, tâches, etc.)

Banques de données sur les milieux de travail

irsst ÉTS Le génie pour l'industrie AQHSST Association québécoise pour l'hygiène, la santé et la sécurité du travail

Filtres

Cartouches chimiques

3M

Combinaison filtres et cartouches

3M

Programmation PR

irsst

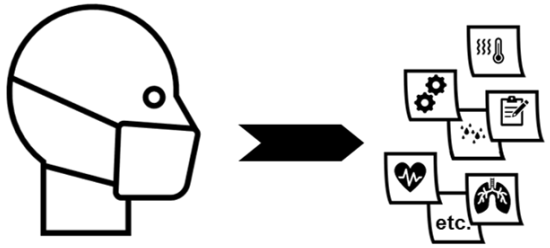
Élargissement des APR étudiés

<u>Études dans les conditions au plus proche de l'utilisation des APR sur le terrain:</u>

- Exposition mixte (particules et gaz)
- Temps d'utilisation
- Humidité relative
- Représentation de la respiration (type de simulation et intensité)

Banques de données sur les performances des APRs

irsst ÉTS Le génie pour l'industrie AQHSST Association québécoise pour l'hygiène, la santé et la sécurité du travail



Programmation PR

irsst

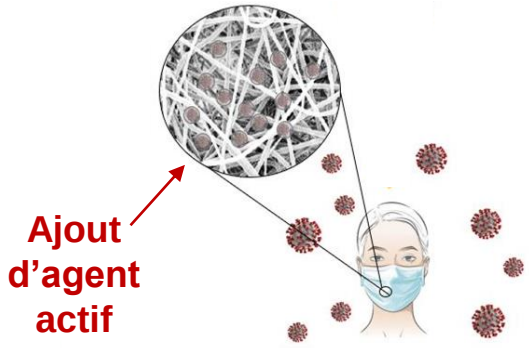
→ **Expertise appliquée au terrain**

- Consolidation de l’expertise technique sur le terrain
- Développement de nouvelles méthodes et outils
- Mise en place d’équipements pour une application terrain

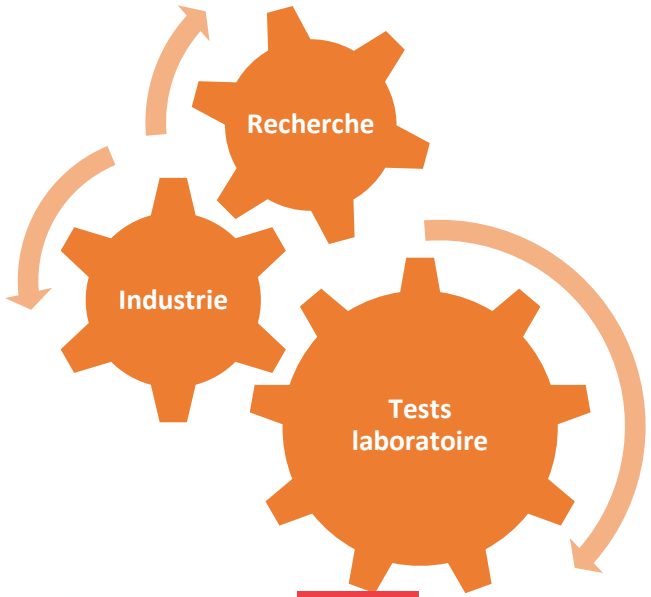
irsst ÉTS Le génie pour l'industrie AQHSST Association québécoise pour l'hygiène, la santé et la sécurité du travail

Programmation PR

irsst



Support ponctuel dans un soucis de développement de l'autonomie du Canada



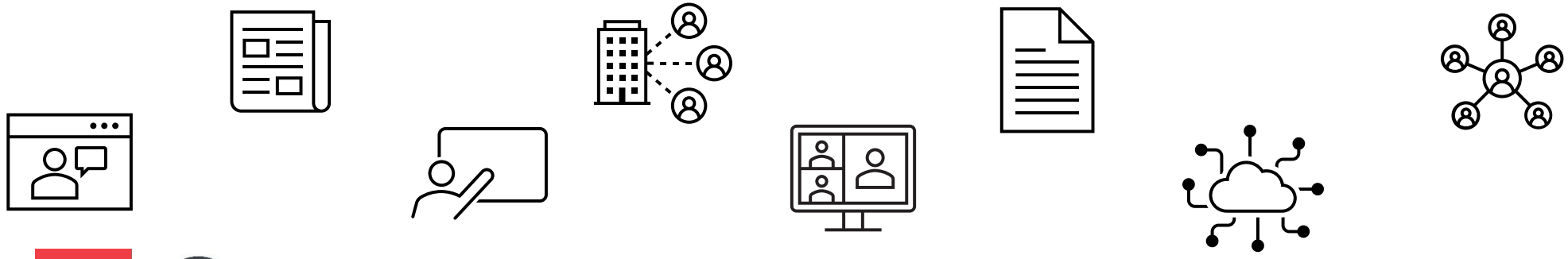
- Favoriser l'autonomie locale
- Aider les industriels par l'innovation au Québec et au Canada
- Encourager la recherche innovante
- Proposer des APR adaptés aux taches des travailleurs
- Travailler sur les techniques de stérilisation, décontamination, réutilisation des APR

- Conception des APR innovants dans une optique facilitante de recyclage
- Inclusion de l'étude de faisabilité au niveau local, du cycle de vie et du coût de production

irsst ÉTS Le génie pour l'industrie AQHSST Association québécoise pour l'hygiène, la santé et la sécurité du travail

Programmation PR

Diffusion scientifique a la communauté de la recherche: publications scientifiques, présentations a conférences, etc.

Transfert des connaissances aux milieux de travail: présentations a congres**,** stratégies de diffusion via l'IRSST, comités thématiques, etc.

Animations du réseau de chercheurs: *lunch and learn,* capsules vidéo, réunions de suivi, plateforme de recherche