



Colloque SST
15 et 16 mai 2023
Hôtel Courtyard Marriott, Brossard



www.preventera.online

📄 "Colloque SST" scheduled for May 15 and 16, 2023, at the Courtyard Marriott hotel in Brossard.

Le programme de prévention à l'ère de l' 4.0

Découvrez les nouvelles tendances de la prévention en SST à l'ère de l'IA et de l'I4.0



Découvrez les nouvelles tendances de la prévention en SST de l'ère de l'industrie 4.0 !

Découvrez les nouvelles tendances de la prévention en SST de l'ère de l'industrie 4.0 !

1. Quel est le nouveau paradigme de la SST ?
2. Enjeux d'amélioration de la prévention SST
3. Opportunités incroyables offertes par l'industrie 4.0 pour une santé sécurité accrue sur le lieu de travail
4. Modèle Preventera, la clé pour une prévention maximale



Quel est le nouveau paradigme de la SST ?

Le nouveau paradigme de la SST est caractérisé par une évolution des environnements de travail, une complexité croissante, une approche plus proactive, des avancées technologiques et un changement de mentalité. Les tendances de l'industrie 4.0 comme l'Internet des objets, les systèmes cyber-physiques et l'intelligence artificielle transforment les pratiques de santé et sécurité au travail.

Enjeux d'amélioration de la prévention SST

Parmi les principaux enjeux d'amélioration de la prévention SST dans le contexte de l'industrie 4.0, on trouve la gestion des données SST, la rigidité des programmes de prévention, les modèles traditionnels de gestion des risques, et les défis posés par la digitalisation des processus SST. La gouvernance SST doit s'adapter à ces nouveaux enjeux.

Opportunités incroyables offertes par l'industrie 4.0

L'industrie 4.0 offre de nombreuses opportunités pour améliorer la prévention et la santé-sécurité au travail, comme l'utilisation de l'analyse prédictive et de l'intelligence artificielle, l'application de l'apprentissage automatique à l'analyse des données SST, et le développement de technologies connectées et autonomes pour surveiller et sécuriser les environnements de travail.

Modèle Preventera, la clé pour une prévention maximale

Le modèle Preventera est une approche innovante qui capitalise sur les données SST et utilise l'analytique avancée pour une gestion dynamique des risques. Il permet d'anticiper les risques potentiels et d'adopter des mesures préventives avant qu'un accident ne se produise, en s'appuyant sur une analyse prospective et prédictive.

Table des matières

- [Qu'est-ce que la prévention versus prédiction ?](#)
- [Quelques questions auxquelles nous souhaiterions vous répondre](#)
- [Nouveau paradigme de la prévention](#)
- [Pourquoi un nouveau paradigme de la SST ?](#)
- [2014-2020](#)
- [Changement du paradigme de la prévention](#)
- [Tendances 2023 Évolution des environnements de travail](#)
- [Évolution des environnements de travail](#)
- [Technologie « connectée » et \[de plus en plus\] « autonome »](#)
- [Tendances de la santé, sécurité à l'ère du 4.0](#)
- [Nouveaux paradigmes, nouvelles avenues en IA et analytique avancé](#)
- [Enjeux d'amélioration de la prévention SST](#)
- [Survol de quelques enjeux d'amélioration de la prévention dans le contexte actuel de l'Industrie...](#)
- [Les défis des données en santé sécurité et ESG](#)
- [Données santé sécurité et données SST par l'analytique avancé](#)
- [1. Les défis des données en santé sécurité et ESG](#)
- [Enjeux et opportunités d'amélioration. Le programme de prévention est trop rigide](#)
- [Limits of Traditional risk assessment methods, such as FTA, ETA](#)
- [Défis posés par la digitalisation SST](#)
- [Gouvernance SST](#)
- [Opportunités incroyables offertes par l'industrie 4.0](#)
- [Un marché en plein développement](#)
- [Usage de l'analyse prédictive et de l'IA à des fins de prévention des risques professionnels](#)
- [Usage de l'analyse prédictive et de l'IA à des fins de prévention des risques professionnels](#)
- [Usage de l'analyse prédictive et de l'IA à des fins de prévention des risques professionnels](#)
- [Usage of Predictive Analytics and AI for Occupational Risk Prevention](#)
- [L'application de l'apprentissage automatique à l'analyse SST](#)
- [Le modèle Preventera, la clé pour une prévention maximale](#)
- [Environnement analytique Preventera](#)
- [Environnement Preventera](#)
- [Modèle d'analyse prospective et prédictive en santé, sécurité](#)
- [Preventera fait évoluer le niveau de maturité des données SST](#)
- [Maturité analytique et gestion de la SST](#)
- [L'accès aux données pour l'analyse prédictive. Modèle d'agrégation des données](#)
- [Mesure de l'impact et l'efficacité des mesures de prévention et de contrôle](#)
- [Environnement Preventera](#)
- [L'environnement Preventera](#)
- [Cycle d'amélioration continue \(PDCA\) du PP](#)
- [PREVENTERA](#)
- [Ressources](#)
- [Artificial Intelligence and Health Safety Blog](#)

Qu'est-ce que la prévention versus prédiction ?



La prévention et la prédiction sont deux approches complémentaires dans la gestion de la santé et de la sécurité au travail. La prévention vise à identifier et à éliminer les risques avant qu'ils ne se matérialisent, tandis que la prédiction cherche à anticiper les événements indésirables potentiels à l'aide de techniques d'analyse avancées. Ensemble, ces deux approches permettent de développer des stratégies proactives pour améliorer la sécurité des travailleurs.

Qu'est-ce que la prévention versus prédiction ?

«action de devancer, action de prévenir en avertissant»

Étymologie. Empr. au b. lat. *praeventio*. (Blaise Lat. chrét.)



Quelques questions auxquelles nous souhaiterions vous répondre

Quelques questions auxquelles nous souhaiterions vous répondre

Quels sont les insights que vous recherchez en matière de prévention SST dans le contexte de l'Industrie 4.0 ?

Comment pensez-vous que l'adoption de technologies de l'Industrie 4.0 peut améliorer la prévention des risques en matière de SST ?

Quels sont les défis spécifiques que vous espérez résoudre grâce à l'application de l'Industrie 4.0 dans le domaine de la SST ?

Quelles données ou informations supplémentaires souhaitez-vous obtenir pour améliorer votre compréhension des risques et des mesures préventives en utilisant des technologies de l'Industrie 4.0 ?

Quels avantages pensez-vous que l'analyse des données en temps réel et les systèmes d'alerte précoce de l'Industrie 4.0 peuvent apporter à la prévention des accidents et des blessures sur les lieux de travail ?

Preventera

1 Insights sur la prévention SST dans l'Industrie 4.0

Quels sont les insights que vous recherchez en matière de prévention SST dans le contexte de l'Industrie 4.0 ?

3 Défis à résoudre avec l'Industrie 4.0 en SST

Quels sont les défis spécifiques que vous espérez résoudre grâce à l'application de l'Industrie 4.0 dans le domaine de la SST ?

5 Avantages de l'analyse des données et des alertes en temps réel

Quels avantages pensez-vous que l'analyse des données en temps réel et les systèmes d'alerte précoce de l'Industrie 4.0 peuvent apporter à la prévention des accidents et des blessures sur les lieux de travail ?

1

2

2 Amélioration de la prévention des risques avec l'Industrie 4.0

Comment pensez-vous que l'adoption de technologies de l'Industrie 4.0 peut améliorer la prévention des risques en matière de SST ?

3

4

4 Données et informations supplémentaires souhaitées

Quelles données ou informations supplémentaires souhaitez-vous obtenir pour améliorer votre compréhension des risques et des mesures préventives en utilisant des technologies de l'Industrie 4.0 ?

5

Nouveau paradigme de la prévention

Pourquoi un nouveau paradigme de la SST ?

Une situation alarmante mondiale

- 2,3 millions de travailleurs décèdent chaque année dans le monde en raison d'accidents du travail et de maladies professionnelles
- Environ 337 millions d'accidents du travail sont signalés chaque année
- 4% du produit intérieur brut (PIB) annuel, soit l'équivalent de 1,25 billion de dollars américains, est perdu en raison des accidents du travail (OIT, 2008).



1 **Changement du paradigme de la prévention**

L'évolution des environnements de travail, la complexité croissante, l'approche proactive, les avancées technologiques, le changement de mentalité et les changements législatifs ont tous contribué à la nécessité d'un nouveau paradigme de la prévention en santé et sécurité au travail.

3 **Technologie "connectée" et "autonome"**

L'émergence de technologies telles que les lunettes intelligentes, les vêtements intelligents, les exosquelettes et les équipements de protection individuelle (ÉPI) intelligents offre de nouvelles possibilités pour améliorer la santé et la sécurité des travailleurs.

2 **Évolution des environnements de travail**

Les tendances de l'industrie 4.0, comme l'Internet des objets, les systèmes cyber-physiques, les capteurs, les mégadonnées, l'infonuagique, les machines autonomes, l'intelligence artificielle, l'analytique de données, les drones, les robots collaboratifs et la gamification, transforment les environnements de travail de manière significative.

4 **Nouveaux paradigmes, nouvelles avenues en IA et analytique avancé**

Les hausses des accidents exigent une approche proactive et prédictive, avec une analyse des données de santé et sécurité en temps réel par l'analytique avancée, afin d'améliorer la précision de l'évaluation des risques et de favoriser une approche basée sur les données objectives plutôt que sur des opinions d'experts.

Pourquoi un nouveau paradigme de la SST ?

La situation mondiale en matière de santé et sécurité au travail est alarmante. Chaque année, 2,3 millions de travailleurs décèdent à cause d'accidents du travail et de maladies professionnelles. Environ 337 millions d'accidents du travail sont signalés chaque année. De plus, 4% du produit intérieur brut (PIB) annuel, soit l'équivalent de 1,25 billion de dollars américains, est perdu en raison des accidents du travail (OIT, 2008).



Programme de transition à l'ère de l 4.0

Prév

sécurité du travail dans un monde en pleine mutation : réalités, défis et perspectives

International d'été
santé et sécurité du travail
du 11 au 19 août

des processus de prévention santé, sécurité opérationnel.

www.preventera.online

PREVENTERA

Mêmes recettes en SST, mêmes résultats...

INDICATEURS STATISTIQUES PASSÉS. 2021-2022

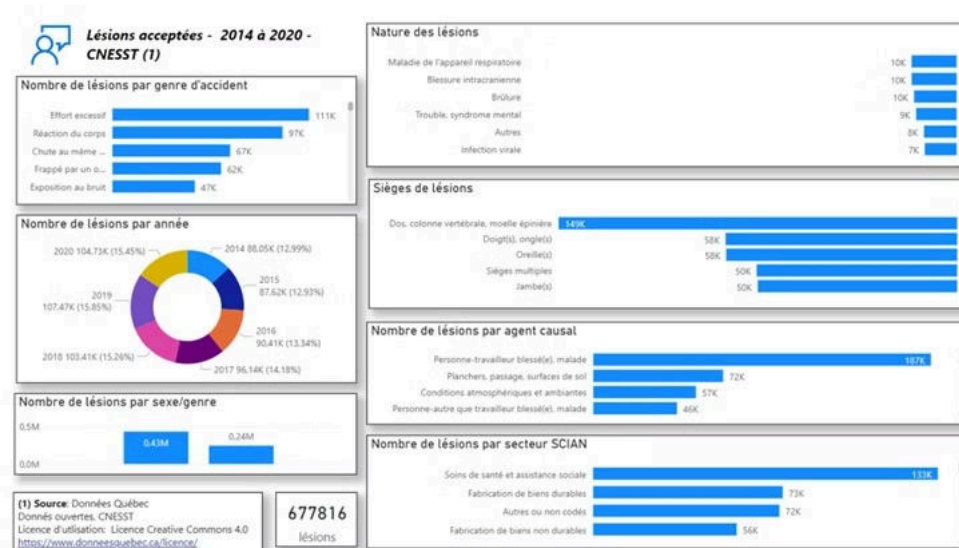


2014-2020

Une situation préoccupante au Québec

2014-2020

- Les coûts annuels des lésions professionnelles au Québec s'élèvent à près de 6 milliards\$ (IRSST) ¹
- Augmentation du nombre de lésions professionnelles depuis 2017 après des décennies de baisse constante (CNESST) ²
- En 2022, 216 décès au travail sont survenus au Québec



- Ceci est un exemple de tableau de bord en temps quasi-réel des lésions professionnelles québécoises de 2014 à 2020 réalisé par Preventera.
- (CNESST). Exemple de données SST de 2.0 (données descriptives)



③ Les coûts annuels des lésions professionnelles au Québec s'élèvent à près de 6 milliards\$ (IRSST) - Augmentation du nombre de lésions professionnelles depuis 2017 après des décennies de baisse constante (CNESST) - En 2022, 216 décès au travail sont survenus au Québec Ceci est un exemple de tableau de bord en temps quasi-réel des lésions professionnelles québécoises de 2014 à 2020 réalisé par Preventera. (CNESST). Exemple de données SST de 2.0 (données descriptives)

Ceci est un exemple de tableau de bord en temps quasi-réel des lésions professionnelles québécoises de 2014 à 2020 réalisé par Preventera.

(CNESST). Exemple de données SST de 2.0 (données descriptives)

Les coûts annuels des lésions professionnelles au Québec s'élèvent à près de 6 milliards \$ (IRSST)

Augmentation du nombre de lésions professionnelles depuis 2017 après des décennies de baisse constante (CNESST)

En 2022, 216 décès au travail sont survenus au Québec

Changement du paradigme de la prévention

Changement du paradigme de la prévention



Preventera

Évolution des environnements de travail

Les environnements de travail évoluent rapidement, avec l'adoption de nouvelles technologies telles que l'Internet des objets, les systèmes cyber-physiques, les capteurs, les mégadonnées, l'infonuagique, les machines autonomes, l'intelligence artificielle, l'analytique de données, les drones, les robots collaboratifs et la gamification. Cette transformation numérique des usines et l'interconnexion des systèmes créent de nouveaux défis en matière de santé et de sécurité au travail.

Complexité croissante

Les environnements de travail deviennent de plus en plus complexes, avec des technologies "connectées" et "autonomes" telles que les lunettes intelligentes, les vêtements intelligents, les exosquelettes et les équipements de protection individuelle (ÉPI) intelligents. Cette complexité croissante nécessite de nouvelles approches pour gérer efficacement la santé et la sécurité au travail.

Approche proactive

Face à cette situation, il est nécessaire d'adopter une approche plus proactive et prédictive en matière de prévention des risques professionnels. L'analyse des données en temps réel, l'utilisation de l'intelligence artificielle et de l'analytique avancée permettent d'améliorer la précision de l'évaluation des risques et de prendre des décisions éclairées pour protéger la santé et la sécurité des travailleurs.

Avancées technologiques

Les avancées technologiques, telles que les capteurs, l'Internet des objets et l'intelligence artificielle, offrent de nouvelles opportunités pour améliorer la prévention des risques professionnels. Ces technologies permettent de collecter, d'analyser et d'utiliser les données de manière plus efficace, facilitant ainsi l'identification des tendances et des schémas liés à la sécurité au travail.

Tendances 2023 Évolution des environnements de travail

Tendances 2023 Évolution des environnements de travail



Internet des objets
Système cyber physique
Capteur
Mégadonnées
Info nuagique
Machine autonome
Intelligence Artificielle
Analytique de données
Drones
Robots collaboratifs
Gamification

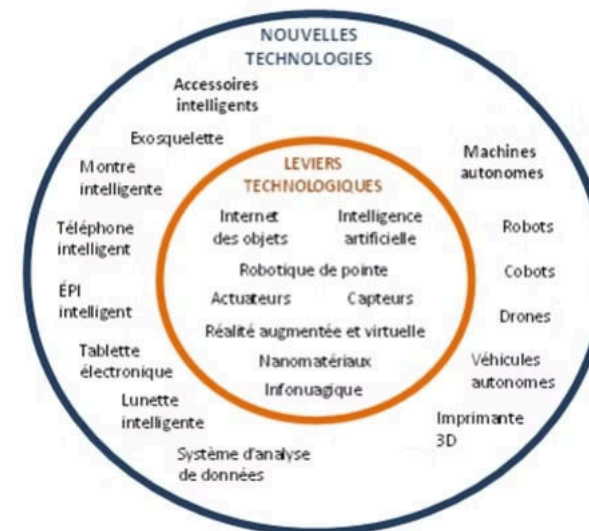


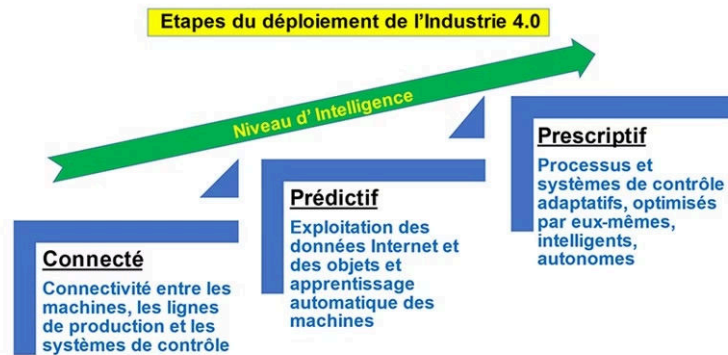
Figure 3. Les leviers technologiques et les nouvelles technologies dans l'industrie 4.0 : la perspective du travailleur.

Source: IRSST. Diversité technologique de la transformation 4.0
Leviers technologiques

- Internet des objets
- Système cyber physique
- Capteur
- Mégadonnées
- Info nuagique
- Machine autonome
- Intelligence Artificielle
- Analytique de données
- Drones
- Robots collaboratifs
- Gamification

Évolution des environnements de travail

Évolution des environnements de travail
La transformation digitale des usines et l'interconnexion numérique



La transformation digitale des usines et l'interconnexion numérique représentent une évolution majeure des environnements de travail. Les technologies émergentes de l'Industrie 4.0, telles que l'Internet des objets, les systèmes cyber-physiques, les capteurs, les mégadonnées, l'infonuagique, les machines autonomes, l'intelligence artificielle, l'analytique de données, les drones, les robots collaboratifs et la gamification, transforment profondément les milieux de travail.

Cette transformation digitale se traduit par une interconnexion accrue des équipements, des processus et des données, permettant une surveillance et un contrôle plus étroits des environnements de travail. Cette évolution offre de nouvelles opportunités pour améliorer la santé et la sécurité des travailleurs, mais soulève également de nouveaux défis en matière de gestion des risques et de gouvernance.



Technologie « connectée » et [de plus en plus] « autonome »

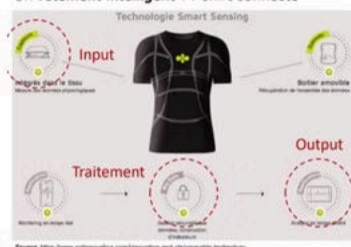
Technologie « connectée » et [de plus en plus] « autonome »



Lunettes intelligentes
Vêtements intelligents

Industrie 4.0 : des exemples

Un vêtement intelligent : T-shirt connecté



Exosquelettes

ÉPI intelligents



Lunettes intelligentes

Les lunettes intelligentes intègrent des capteurs et des technologies de connectivité pour surveiller les conditions de travail et l'état des travailleurs en temps réel. Elles peuvent détecter les chutes, les impacts et d'autres événements critiques, et transmettre des alertes pour une intervention rapide.



Vêtements intelligents

Les vêtements intelligents sont équipés de capteurs intégrés qui collectent des données sur la physiologie du travailleur, comme la température corporelle, le rythme cardiaque et la respiration. Ces informations peuvent être utilisées pour détecter les signes de fatigue ou de stress et prévenir les accidents liés à la santé.



Exosquelettes

Les exosquelettes robotiques assistent et renforcent les capacités physiques des travailleurs, réduisant les efforts et les risques de blessures liés aux tâches manuelles lourdes. Ils peuvent être connectés à des systèmes de surveillance pour détecter les mouvements dangereux et alerter les travailleurs ou les superviseurs.



ÉPI intelligents

Les équipements de protection individuelle (ÉPI) intelligents sont dotés de capteurs et de technologies de connectivité pour surveiller les conditions de travail et l'état du travailleur. Ils peuvent détecter les chutes, les impacts et d'autres événements critiques, et transmettre des alertes en temps réel pour une intervention rapide.

Tendances de la santé, sécurité à l'ère du 4.0

Tendances de la santé, sécurité à l'ère du 4.0 L'interconnexion au service de la santé-sécurité au travail-Exemples d'applications

Matériaux intelligents.

- Recours à un accéléromètre connecté permettrait notamment de détecter les chutes de hauteur et de les signaler en temps réel. Ce type d'ÉPI serait d'ailleurs facilement transférable au chantier, où le travail en hauteur est fréquent

Systèmes de détection de proximité limiteraient les collisions entre travailleurs et engins de chantier

Des actuators chauffants ou refroidissants, selon la saison ou l'environnement de travail, réguleraient la température corporelle du travailleur, éliminant ainsi les risques thermiques pouvant conduire au coup de chaleur ou à l'hypothermie.

En espace clos, des capteurs biométriques monitorant le rythme cardiaque, la tension artérielle et la fréquence respiratoire, renseigneraient sur l'état de santé d'un travailleur.

Les ÉPI intelligents collectent différentes données.

- Géographiques. Localisation, proximité dangereuse, chutes de hauteur
- Physiologiques. Posture, rythme cardiaque, température corporelle
- Environnementales. Indice sonore, intensité de vibrations, gaz toxiques



Matériaux intelligents. Le recours à un accéléromètre connecté permettrait notamment de détecter les chutes de hauteur et de les signaler en temps réel. Ce type d'ÉPI serait d'ailleurs facilement transférable au chantier, où le travail en hauteur est fréquent.

Systèmes de détection de proximité limiteraient les collisions entre travailleurs et engins de chantier.

Des actuators chauffants ou refroidissants, selon la saison ou l'environnement de travail, réguleraient la température corporelle du travailleur, éliminant ainsi les risques thermiques pouvant conduire au coup de chaleur ou à l'hypothermie.

En espace clos, des capteurs biométriques monitorant le rythme cardiaque, la tension artérielle et la fréquence respiratoire, renseigneraient sur l'état de santé d'un travailleur.

Les ÉPI intelligents collectent différentes données :

- **Géographiques.** Localisation, proximité dangereuse, chutes de hauteur
- **Physiologiques.** Posture, rythme cardiaque, température corporelle
- **Environnementales.** Indice sonore, intensité de vibrations, gaz toxiques

Nouveaux paradigmes, nouvelles avenues en IA et analytique avancé

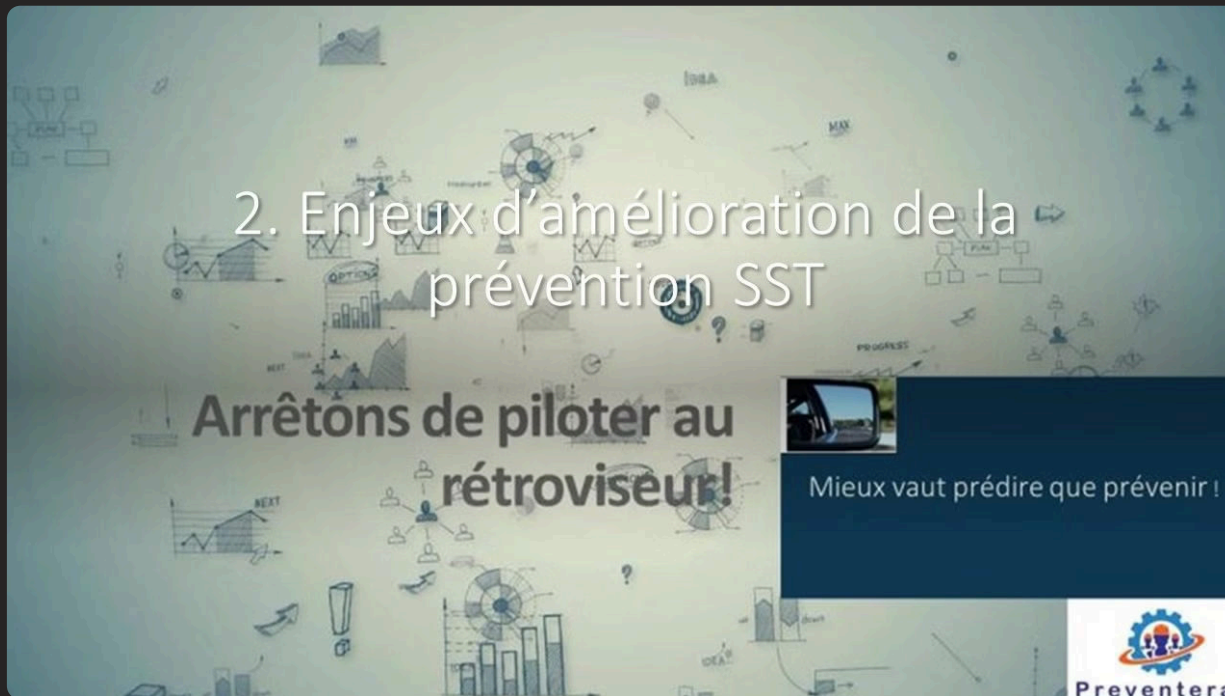
Nouveaux paradigmes, nouvelles avenues en IA et analytique avancé

1. Les hausses des accidents exigent une **approche proactive et prédictive**
2. **Analyse des données SST en temps réel** par l'analytique avancée
3. Améliorer la **précision de l'évaluation des risques**
4. Approche **basée sur les données objectives** plutôt que sur des données subjectives ou des opinions d'experts.
5. **Collaboration étroite** entre les professionnels de la SST, les experts en IA et les analystes de données



- Les hausses des accidents exigent une **approche proactive et prédictive**
- **Analyse des données SST en temps réel** par l'analytique avancée
- Améliorer la **précision de l'évaluation des risques**
- Approche **basée sur les données objectives** plutôt que sur des données subjectives ou des opinions d'experts
- **Collaboration étroite** entre les professionnels de la SST, les experts en IA et les analystes de données

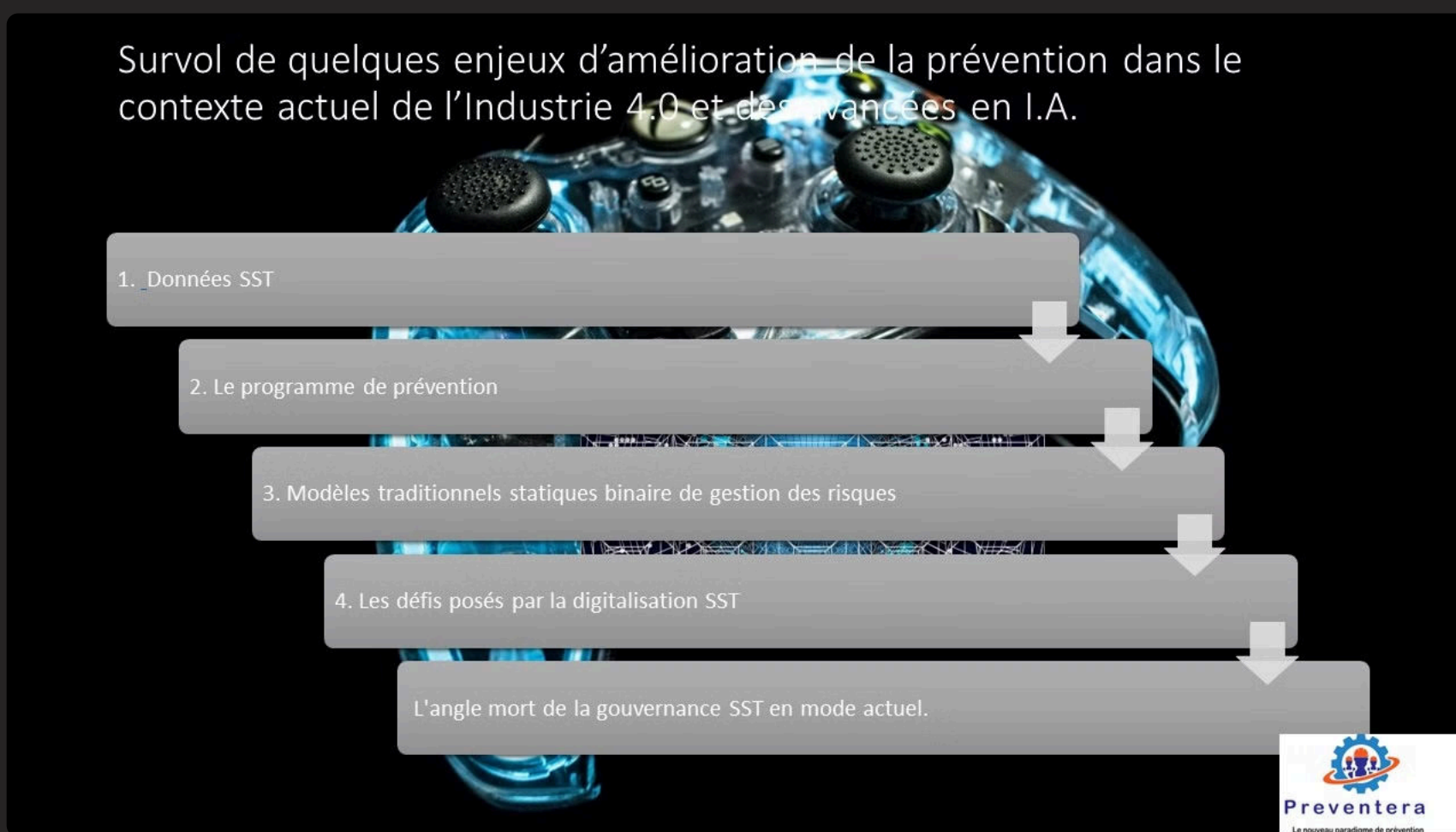
Enjeux d'amélioration de la prévention SST



Survol de quelques enjeux d'amélioration de la prévention dans le contexte actuel de l'Industrie 4.0 et des avancées en I.A. Les défis des données en santé sécurité et ESG, le programme de prévention trop rigide, les modèles traditionnels statiques binaire de gestion des risques, et les défis posés par la digitalisation SST sont quelques-uns des enjeux clés à relever.



Survol de quelques enjeux d'amélioration de la prévention dans le contexte actuel de l'Industrie 4.0 et des avancées en I.A.



i Plus de 96% des données collectées et utilisées aujourd'hui dans l'industrie de la sécurité sont des données de fréquence historique (EHS Today)

▼ Données SST

Plus de 96% des données collectées et utilisées aujourd'hui dans l'industrie de la sécurité sont des données de fréquence historique (EHS Today). La quantité importante de données générées par différentes sources, la complexité de leur collecte et le manque d'outils d'analyse appropriés posent des défis. Les informations sont cloisonnées ou en silos, utilisant plusieurs technologies, avec un manque de standardisation dans le reporting des données. Les données collectées dans l'industrie de la santé sécurité sont souvent non structurées.

▼ Le programme de prévention

Le programme de prévention est trop rigide, avec des méthodes non normalisées de collecte de données et des plans d'action dissociés des données d'opération. Le document est peu consulté en opération car les données ne sont pas évolutives. L'analytique est séparée des données opérationnelles et souvent en retard.

▼ Modèles traditionnels statiques binaire de gestion des risques

La carte bidimensionnelle traditionnelle des risques avec une analyse de risques en mode binaire (deux facteurs probabilité, criticité) n'est pas adaptée aux évolutions rapides des risques dans les nouveaux environnements de production et d'opérations flexibles de l'Industrie 4.0. Il y a un besoin d'évaluation du risque en temps réel.

▼ Les défis posés par la digitalisation SST

La digitalisation des processus QHSE facilite la collecte d'informations, mais le challenge pour les services QHSE consiste à décrypter ces données afin de prendre les bonnes décisions au bon moment et d'anticiper les accidents. Les enjeux incluent des silos de données créés par de nombreuses applications non intégrées, des données non interopérables, et pas assez de données prêtes pour l'analytique.

▼ L'angle mort de la gouvernance SST en mode actuel

La flexibilité de la production dans l'Industrie 4.0 pourrait rendre plus difficile la prévention en SST, avec la complexité des systèmes automatisés, l'environnement d'affaires en constante évolution, l'interaction homme-machine, et le besoin de compétences techniques avancées. Il y a un besoin d'améliorer la gouvernance SST avec des approches comme la centralisation des données, l'analyse en temps réel, l'IA, les capteurs connectés, et l'analyse prédictive.

Les défis des données en santé sécurité et ESG

Les défis des données en santé sécurité et ESG ou comment passer de l'heuristique à la prise de décision basée sur des faits et des données probantes

Enjeux

Plus de 96% des données collectées et utilisées aujourd'hui dans l'industrie de la sécurité sont des données de fréquence historique (EHS Today)

- Quantité importante de données générées par différentes sources, la complexité de leur collecte et le manque d'outils d'analyse appropriés.
- Informations cloisonnées ou en silos
- Utilisant plusieurs technologies
- Manque de standardisation dans le reporting des données
- Les données collectées dans l'industrie de la santé sécurité sont souvent non structurées.

Opportunités

- L'IA et le machine learning offrent des opportunités de solution en permettant l'automatisation de la consolidation des données.
- L'analytique et la science des données peuvent être utilisées pour agréger et traiter de grandes quantités de données EHS et ESG provenant de sources diverses.
- Algorithmes d'apprentissage automatique pour identifier des modèles et des tendances au sein des données consolidées
- Standardisation des données en fournissant des méthodes de classification et de normalisation automatiques
- Transformation des données non structurées en informations exploitables (des techniques d'apprentissage automatique et de traitement du langage nature)



▼ Enjeux

Plus de 96% des données collectées et utilisées aujourd'hui dans l'industrie de la sécurité sont des données de fréquence historique (EHS Today). Il y a une quantité importante de données générées par différentes sources, la complexité de leur collecte et le manque d'outils d'analyse appropriés. Les informations sont cloisonnées ou en silos, utilisant plusieurs technologies, avec un manque de standardisation dans le reporting des données. Les données collectées dans l'industrie de la santé sécurité sont souvent non structurées.

- ☐ Quantité importante de données générées par différentes sources, la complexité de leur collecte et le manque d'outils d'analyse appropriés. Informations cloisonnées ou en silos Utilisant plusieurs technologies Manque de standardisation dans le reporting des données Les données collectées dans l'industrie de la santé sécurité sont souvent non structurées.

▼ Opportunités

L'IA et le machine learning offrent des opportunités de solution en permettant l'automatisation de la consolidation des données. L'analytique et la science des données peuvent être utilisées pour agréger et traiter de grandes quantités de données EHS et ESG provenant de sources diverses. Des algorithmes d'apprentissage automatique peuvent être utilisés pour identifier des modèles et des tendances au sein des données consolidées. La standardisation des données en fournissant des méthodes de classification et de normalisation automatiques, ainsi que la transformation des données non structurées en informations exploitables grâce à des techniques d'apprentissage automatique et de traitement du langage naturel, représentent également des opportunités.

2. Enjeux et opportunités d'amélioration.

Le programme de prévention est trop rigide

Document d'information tabletté électroniquement dans les plateformes 2.0 et 3.0 (PDF sur serveur ou plateforme)

Méthodes non normalisées de collecte de données

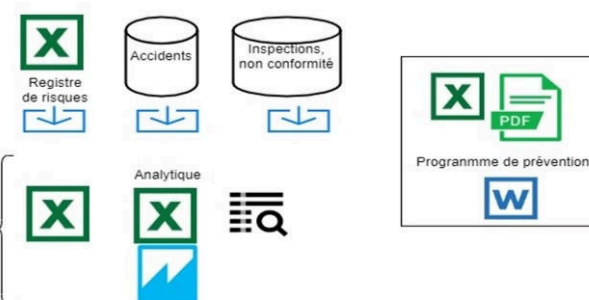
Données des registres de risques, accidents et inspections en silos

Les plans d'action du PP sont dissociés des données d'opération

Le document est peu consulté en opération puisque rigide (données non évolutives)

Analytique (statistiques) est séparé des données opérationnelles et souvent en retard

Document de santé sécurité portant principalement sur des devoirs, responsabilités (sécurité formalisée)



Données santé sécurité et données SST par l'analytique avancé

▼ Advanced and Predictive Analytics in Safety: Are They Worth The Investment?

Les données collectées dans l'industrie de la santé sécurité sont souvent non structurées. L'IA et le machine learning offrent des opportunités de solution en permettant l'automatisation de la consolidation des données. L'analytique et la science des données peuvent être utilisées pour agréger et traiter de grandes quantités de données EHS et ESG provenant de sources diverses. Les algorithmes d'apprentissage automatique peuvent être utilisés pour identifier des modèles et des tendances au sein des données consolidées. La standardisation des données peut être améliorée en fournissant des méthodes de classification et de normalisation automatiques. Les techniques d'apprentissage automatique et de traitement du langage naturel peuvent être utilisées pour transformer les données non structurées en informations exploitables.

▼ Données santé sécurité et données SST par l'analytique avancé

L'utilisation de l'analyse prédictive et de l'intelligence artificielle (IA) dans le domaine de la santé et de la sécurité au travail offre de nombreuses opportunités. L'IA peut être utilisée pour détecter précocement les risques, analyser les tendances et les modèles dans les données historiques, prédire les incidents potentiels, fournir une assistance à la prise de décision, et développer des programmes de sensibilisation et de formation personnalisés. Des études ont montré que l'application de l'apprentissage automatique à l'analyse des données de sécurité dans l'industrie de la construction peut permettre de prédire les blessures avec une grande précision, surpassant les modèles traditionnels.

1. Les défis des données en santé sécurité et ESG

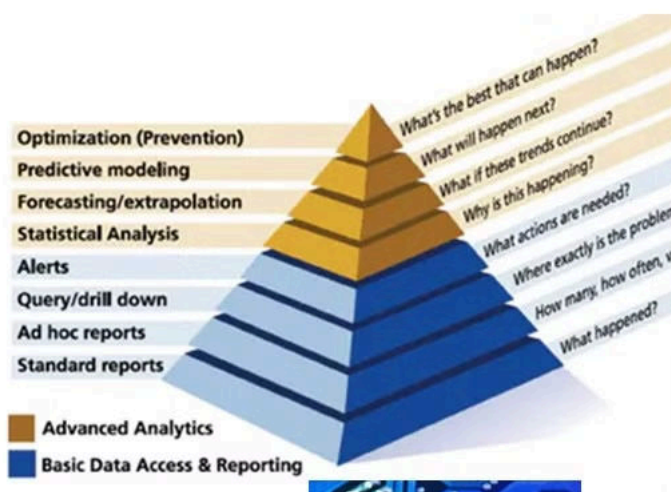
Multiplés sources de données non standardisées

- Silos de données SSE, Opérations, RH
- Données non structurées des actions du PP et SGSST: (papier, pdf, ou numériques)
 - Analyses de risques, Gestion de risques, Inspections, Conformités, Incidents, Comités
- Données de l'opération du PP non harmonisées avec les données des plans d'actions SST et les valeurs nécessaires pour l'analytique
- Source de données sans aucune valeur analytique par exemple: un texte, des valeurs numériques \$.00
- Multiplés sources de données non standardisées (non codifiées ou différemment)
- Pas de librairie uniformisée de termes ou concepts
- Divers fichiers Excel de plan d'actions, registres
- Données de qualification SSE pour donneurs d'ouvrage dans plateformes fermées (non connectées avec les données en opération)

Étapes de production du procès verbal du comité de chantier

Processus manuel de production de rapports SST

Données santé sécurité et données SST par l'analytique avancé



Analyse des données SST traditionnelles (Basic Data Access Reporting)	Analytique Avancée
Données brutes accessibles et rapports basés sur les incidents passés	Identification de tendances et de modèles cachés
Informations limitées sur les causes profondes des incidents	Analyse des facteurs de risque et des causes sous-jacentes
Analyse descriptive fournissant une vue rétrospective	Analyse prédictive pour anticiper les incidents futurs
Limitations dans l'utilisation des données pour prendre des décisions stratégiques	Aide à la prise de décision basée sur des modèles prédictifs
Mesures de performance basées sur des indicateurs de conformité	Évaluation de l'efficacité des mesures de prévention et recommandations d'amélioration

Source: EHS Today. Advanced and Predictive Analytics in Safety: Are They Worth The Investment?

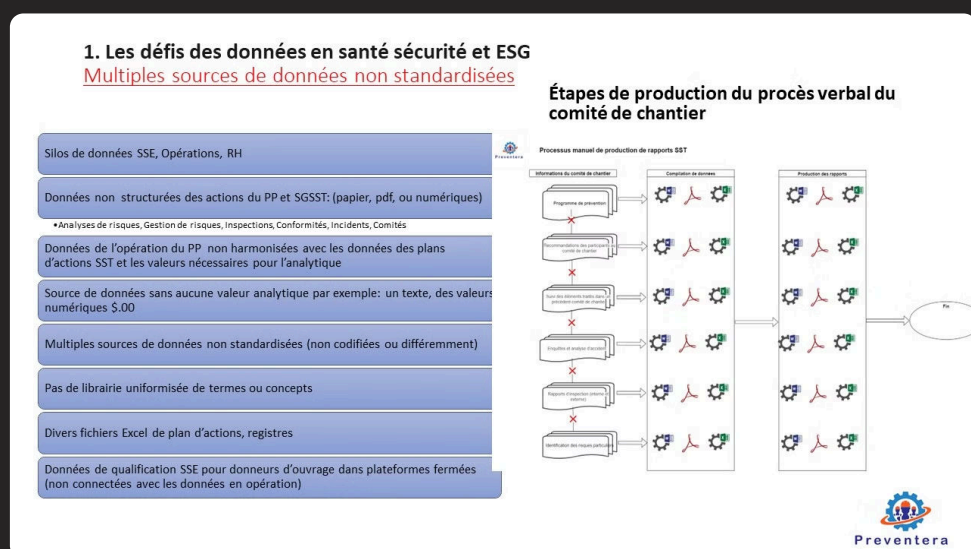
1. Les défis des données en santé sécurité et ESG

▼ Multiples sources de données non standardisées

Les étapes de production du procès-verbal du comité de chantier impliquent des silos de données provenant de différents domaines tels que la santé-sécurité-environnement (SSE), les opérations et les ressources humaines. Ces données sont souvent non structurées, provenant de sources variées comme des analyses de risques, la gestion des risques, les inspections, les conformités, les incidents et les comités. De plus, les données de l'opération du programme de prévention (PP) ne sont pas harmonisées avec les données des plans d'actions de santé et sécurité au travail (SST), rendant difficile leur utilisation pour l'analytique. Certaines sources de données n'ont aucune valeur analytique, comme du texte brut ou des valeurs numériques sans contexte. Cette multiplicité de sources de données non standardisées, sans librairie uniformisée de termes ou de concepts, complexifie grandement l'exploitation de ces informations.

▼ Données de qualification SSE dans des plateformes fermées

Un autre défi est lié aux données de qualification SSE pour les donneurs d'ouvrage, qui sont souvent stockées dans des plateformes fermées, non connectées aux données opérationnelles. Cela crée un cloisonnement des informations et empêche une vision globale et intégrée des données SST.



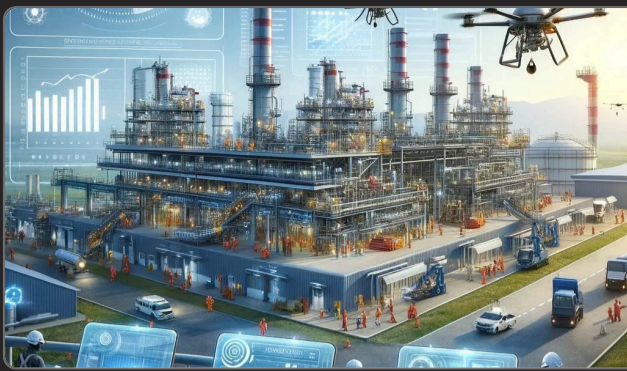
Enjeux et opportunités d'amélioration. Le programme de prévention est trop rigide

▼ Document d'information tabletté électroniquement dans les plateformes 2.0 et 3.0 (PDF sur serveur ou plateforme)

Les méthodes de collecte de données ne sont pas normalisées, ce qui rend difficile l'exploitation de ces informations. Les données des registres de risques, d'accidents et d'inspections sont cloisonnées dans différents silos, rendant leur analyse globale complexe. De plus, les plans d'action du programme de prévention sont dissociés des données opérationnelles, ce qui limite leur pertinence et leur utilisation sur le terrain. Enfin, le document de santé-sécurité est souvent peu consulté car trop rigide, avec des données non évolutives, et se concentre principalement sur les devoirs et responsabilités (sécurité formalisée) plutôt que sur des informations opérationnelles.

▼ Analytique (statistiques) est séparé des données opérationnelles et souvent en retard

L'analyse statistique et l'analytique sont généralement déconnectées des données opérationnelles, ce qui rend leur exploitation difficile et les résultats souvent en retard par rapport aux besoins du terrain. Cette séparation entre les données de terrain et l'analytique empêche une prise de décision éclairée et en temps réel en matière de prévention des risques.



Limits of Traditional risk assessment methods, such as FT...

The text is an excerpt from the introduction of a research paper titled "Combining precursor and Cloud Leaky noisy-OR logic gate Bayesi..."

Modèles traditionnels statiques binaire de gestion des risques

3. Modèles traditionnels statiques binaire de gestion des risques



Matrice de risques

Probabilité		Très probable	Probable	Improbable	Très improbable
Criticité	Décès	Haut	Haut	Haut	Moyen
	Blessures majeures	Haut	Haut	Moyen	Moyen
	Blessures mineures	Haut	Moyen	Moyen	Bas
	Blessures insignifiantes	Moyen	Moyen	Bas	Bas

Carte bidimensionnelle traditionnelle des risques

Analyse de risques en mode binaire (deux facteurs probabilité, criticité)

Non adapté aux évolutions rapide des risques

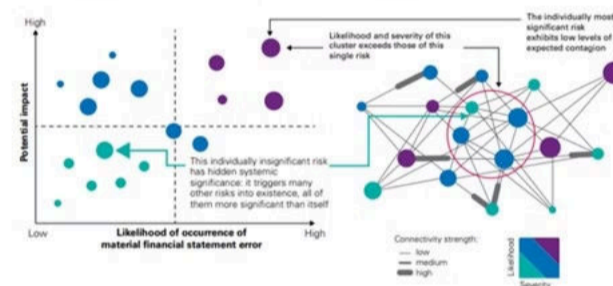
Processus de gestion de risque non adapté aux nouveaux environnement de production et d'opérations

- Changements dynamiques des procédés
- Temps de décision rapides

Production flexible dans l'I4.0: besoin d'évaluation du risque en temps réel

Traditional, two-dimensional risk map

Inter-connected view



▼ Carte bidimensionnelle traditionnelle des risques

Analyse de risques en mode binaire (deux facteurs probabilité, criticité). Ce modèle n'est pas adapté aux évolutions rapides des risques dans les nouveaux environnements de production et d'opérations, caractérisés par des changements dynamiques des procédés et des temps de décision rapides.

▼ Production flexible dans l'I4.0: besoin d'évaluation du risque en temps réel

Les modèles traditionnels de gestion des risques, basés sur une matrice de risques bidimensionnelle, ne sont plus adaptés à la production flexible de l'Industrie 4.0. Il est nécessaire de développer de nouvelles approches permettant une évaluation du risque en temps réel pour s'adapter aux changements rapides des procédés de production.

Défis posés par la digitalisation SST

4. Défis posés par la digitalisation SST



ENJEUX

- Un domaine de données = une application
 - Exemple: 1 système pour gérer les accidents, 1 système pour gérer les risques, 1 système pour gérer le cadenassage
- Volume de données écrasant
- Multiples systèmes
- Multiples bases de données
- La collecte des données s'accélère avec la digitalisation des processus
 - Silos de données créés par de nombreuses applications SSE non intégrés à une architecture d'entreprise de données
 - Données non interopérables
- Pas assez de données prêtes pour l'analytique;

OPPORTUNITÉS

Collecte des données	Aller plus loin
Remontées terrain, situations dangereuses, comportements, accidents	Analyse approfondie des données
Digitalisation des processus QHSE facilitant la collecte d'informations	Utilisation de l'analytique avancée
Identification des tendances et des patterns	Prise de décisions éclairées et anticipées
Détection précoce des signaux d'alerte	Mise en place de mesures préventives ciblées
Accès à des insights en temps réel	Amélioration continue des processus QHSE

Alors que la collecte des données (remontées terrain, situations dangereuses, comportements, accidents...) s'accélère avec la digitalisation des processus, le challenge pour les services QHSE consiste à décrypter ces informations afin de prendre les bonnes décisions au bon moment et d'anticiper les accidents.

La digitalisation des processus QHSE facilite la collecte d'informations. Une fois les données collectées, comment aller plus loin ?

▼ Un domaine de données = une application

Par exemple: 1 système pour gérer les accidents, 1 système pour gérer les risques, 1 système pour gérer le cadenassage. Le volume de données est écrasant avec de multiples systèmes et bases de données.

▼ La collecte des données s'accélère avec la digitalisation des processus

Alors que la collecte des données (remontées terrain, situations dangereuses, comportements, accidents...) s'accélère avec la digitalisation des processus, le challenge pour les services QHSE consiste à décrypter ces informations afin de prendre les bonnes décisions au bon moment et d'anticiper les accidents. La digitalisation des processus QHSE facilite la collecte d'informations, mais une fois les données collectées, comment aller plus loin ?

▼ Silos de données et données non interopérables

Les silos de données créés par de nombreuses applications SSE non intégrées à une architecture d'entreprise de données entraînent des problèmes d'interopérabilité. De plus, il n'y a pas assez de données prêtes pour l'analytique.

Gouvernance SST

5. Gouvernance SST

La flexibilité de la production dans l'I4.0 pourrait rendre plus difficile la prévention en SST

Besoin d'évaluation du risque en temps réel

La flexibilité de la production dans l'I4.0

Complexité des systèmes automatisés

L'environnement d'affaires est en constante évolution

Interaction homme-machine

Besoin de compétences techniques avancées

Adaptation des normes et réglementations

Centralisation des données : La mise en place d'un système de gestion des données centralisé permet de regrouper les informations provenant de différentes sources, facilitant ainsi leur accès et leur traitement pour une prise de décision efficace en matière de prévention des risques.

Utilisation de l'analyse en temps réel : L'adoption de technologies d'analyse en temps réel permet de traiter rapidement les données collectées, fournissant ainsi des informations instantanées sur les risques potentiels et permettant une réaction rapide pour prévenir les accidents.

Intégration de l'intelligence artificielle (IA) : L'utilisation de l'IA permet d'automatiser le processus d'évaluation des risques en temps réel, en analysant les données et en identifiant les schémas et les tendances qui pourraient indiquer des situations dangereuses. Cela permettrait une intervention proactive pour réduire les risques.

Utilisation de capteurs et de dispositifs connectés : L'intégration de capteurs et de dispositifs connectés dans les environnements de travail permet de collecter des données en temps réel sur les conditions de travail, les comportements des travailleurs, etc. Ces données pourraient être utilisées pour évaluer les risques et prendre des mesures préventives appropriées.

Analyse prédictive : L'adoption de techniques d'analyse prédictive permet de prévoir les risques potentiels en se basant sur les données historiques et en identifiant les facteurs de risque clés. Cela permettrait de mettre en place des mesures préventives ciblées pour éviter les accidents du travail.



▼ La flexibilité de la production dans l'I4.0 pourrait rendre plus difficile la prévention en SST

La flexibilité de la production dans l'I4.0, la complexité des systèmes automatisés, l'environnement d'affaires en constante évolution, l'interaction homme-machine, le besoin de compétences techniques avancées et l'adaptation des normes et réglementations posent des défis pour la gouvernance de la santé et sécurité au travail (SST).

▼ Centralisation des données pour une prise de décision efficace en matière de prévention des risques

La mise en place d'un système de gestion des données centralisé permet de regrouper les informations provenant de différentes sources, facilitant ainsi leur accès et leur traitement pour une prise de décision efficace en matière de prévention des risques.

▼ Utilisation de l'analyse en temps réel pour une réaction rapide à la prévention des accidents

L'adoption de technologies d'analyse en temps réel permet de traiter rapidement les données collectées, fournissant ainsi des informations instantanées sur les risques potentiels et permettant une réaction rapide pour prévenir les accidents.

▼ Intégration de l'intelligence artificielle (IA) pour une évaluation automatisée des risques en temps réel

L'utilisation de l'IA permet d'automatiser le processus d'évaluation des risques en temps réel, en analysant les données et en identifiant les schémas et les tendances qui pourraient indiquer des situations dangereuses. Cela permettrait une intervention proactive pour réduire les risques.

▼ Utilisation de capteurs et de dispositifs connectés pour collecter des données en temps réel sur les conditions de travail

L'intégration de capteurs et de dispositifs connectés dans les environnements de travail permet de collecter des données en temps réel sur les conditions de travail, les comportements des travailleurs, etc. Ces données pourraient être utilisées pour évaluer les risques et prendre des mesures préventives appropriées.

▼ Analyse prédictive pour prévoir les risques potentiels et mettre en place des mesures préventives ciblées

L'adoption de techniques d'analyse prédictive permet de prévoir les risques potentiels en se basant sur les données historiques et en identifiant les facteurs de risque clés. Cela permettrait de mettre en place des mesures préventives ciblées pour éviter les accidents du travail.

3. Opportunités incroyables offertes par l'industrie 4.0



Opportunités incroyables offertes par l'industrie 4.0

▼ Un marché en plein développement

Usage de l'analyse prédictive et de l'IA à des fins de prévention des risques professionnels, analyser de vastes quantités de données afin de détecter des schémas et des tendances, prévoir les accidents et les incidents avant qu'ils ne se produisent. L'application de l'apprentissage automatique à l'analyse SST dans l'industrie de la construction, avancées en IA et sécurisation des environnements de travail. Surveillance intelligente, analyse des données en temps réel, assistance à la prise de décision, formation et sensibilisation, maintenance prédictive. Perspectives intéressantes en épidémiologie et accidentologie, supervision des environnements de travail et prévention durable, suppression des risques à la source par certains dispositifs de télé opération et robotique.

▼ Usage de l'analyse prédictive et de l'IA à des fins de prévention des risques professionnels

Détection précoce des risques, analyse des tendances et des modèles grâce à l'apprentissage automatique, prédiction des incidents en utilisant des algorithmes prédictifs, assistance à la décision en fournissant des recommandations aux professionnels de la SST, sensibilisation et formation du personnel à l'aide de programmes personnalisés.

▼ L'application de l'apprentissage automatique à l'analyse SST

Les approches traditionnelles de sécurité dans le secteur de la construction semblent avoir atteint leurs limites, ce qui souligne le besoin de nouvelles approches basées sur des données objectives et empiriques. Une étude récente a utilisé des modèles d'apprentissage automatique avancés, Random Forest (RF) et Stochastic Gradient Tree Boosting (SGTB), pour analyser un vaste ensemble de données sur les blessures issues de rapports d'accidents dans le domaine de la construction. Les résultats ont montré que ces modèles ont une grande compétence dans la prédiction des résultats de sécurité, surpassant les modèles paramétriques traditionnels.

Un marché en plein développement

1. Usage de l'analyse prédictive et de l'IA à des fins de prévention des risques professionnels
 - analyser de vastes quantités de données afin de détecter des schémas et des tendances
 - prévoir les accidents et les incidents avant qu'ils ne se produisent
2. L'application de l'apprentissage automatique à l'analyse SST dans l'industrie de la construction
3. Avancées en IA et sécurisation des environnements de travail
 - Surveillance intelligente :
 - Analyse des données en temps réel :
 - Assistance à la prise de décision
 - Formation et sensibilisation :
 - Maintenance prédictive
4. Perspectives intéressantes en épidémiologie et accidentologie
5. Supervision des environnements de travail et prévention durable
6. Suppression des risques à la source par certains dispositifs de télé opération et robotique



Un marché en plein développement

▼ Usage de l'analyse prédictive et de l'IA à des fins de prévention des risques professionnels

L'usage de l'analyse prédictive et de l'IA offre de nombreuses opportunités pour la prévention des risques professionnels. Ces technologies permettent d'analyser de vastes quantités de données afin de détecter des schémas et des tendances, et de prévoir les accidents et les incidents avant qu'ils ne se produisent.

▼ L'application de l'apprentissage automatique à l'analyse SST dans l'industrie de la construction

Des études récentes ont démontré l'efficacité de l'application de l'apprentissage automatique à l'analyse de la santé et de la sécurité au travail (SST) dans le secteur de la construction. Cette approche novatrice permet d'analyser les données de sécurité de manière empirique et quantitative pour mieux prédire les risques et les incidents.

▼ Avancées en IA et sécurisation des environnements de travail

- Surveillance intelligente
- Analyse des données en temps réel
- Assistance à la prise de décision
- Formation et sensibilisation
- Maintenance prédictive

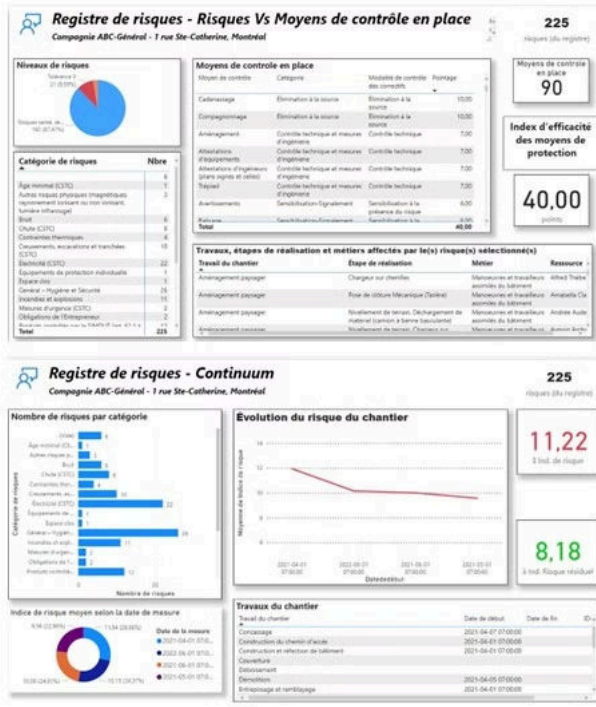
▼ Perspectives intéressantes en épidémiologie et accidentologie

Les avancées en matière d'IA et d'analyse de données ouvrent des perspectives intéressantes dans les domaines de l'épidémiologie et de l'accidentologie, permettant une meilleure supervision des environnements de travail et une prévention durable des risques.

▼ Suppression des risques à la source par certains dispositifs de télé opération et robotique

Certains dispositifs de télé opération et de robotique offrent la possibilité de supprimer les risques à la source, en éloignant les travailleurs des zones dangereuses et en automatisant les tâches à risque.

1. Usage de l'analyse prédictive et de l'IA à des fins de prévention des risques professionnels



Détection précoce des risques. L'IA analyse en temps réel les données des capteurs, des caméras, des systèmes de surveillance

Analyse des tendances et des modèles grâce à l'apprentissage automatique, l'IA analyse de vastes quantités de données historiques sur les accidents du travail

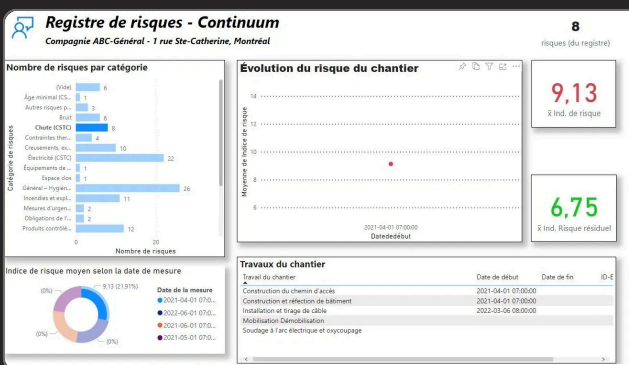
Prédiction des incidents. En utilisant des algorithmes prédictifs, l'IA évalue les risques et prédit les incidents potentiels

Assistance à la décision. L'IA fournit des recommandations et des conseils aux professionnels de la SST pour leur prise de décision.

Sensibilisation et formation. L'IA peut être utilisée pour développer des programmes de sensibilisation et de formation personnalisés



Usage de l'analyse prédictive et de l'IA à des fins de prévention des risques professionnels



PREVENTERA

L'inventaire des risques SST par l'analytique et l'IA.

Le 30 septembre 2021, le gouvernement du Québec a adopté le projet de loi no 59, qui vise à moderniser le régime de santé et de...

▼ **Détection précoce des risques**

L'IA analyse en temps réel les données des capteurs, des caméras, des systèmes de surveillance pour détecter précocement les risques.

▼ **Analyse des tendances et des modèles**

Grâce à l'apprentissage automatique, l'IA analyse de vastes quantités de données historiques sur les accidents du travail pour identifier les tendances et les modèles.

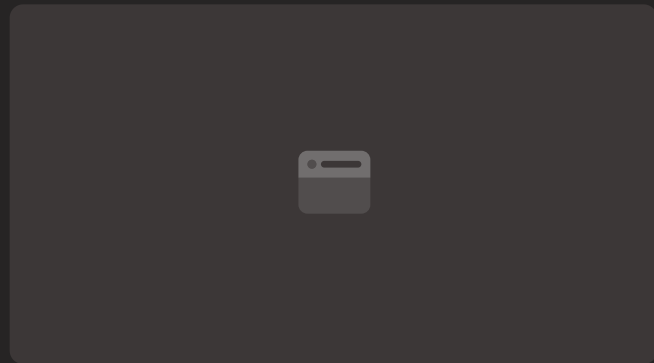
▼ **Prédiction des incidents**

En utilisant des algorithmes prédictifs, l'IA évalue les risques et prédit les incidents potentiels.

▼ **Assistance à la décision**

L'IA fournit des recommandations et des conseils aux professionnels de la SST pour leur prise de décision.

▼ **Sensibilisation et formation**



L'IA peut être utilisée pour développer des programmes de sensibilisation et de formation personnalisés.

PREVENTERA

PREVENTERA

Preventera is an automated decision-support platform that utilizes artificial intelligence (AI) and analytics to assist businesses in...

2. L'application de l'apprentissage automatique à l'analyse SST

[Application of machine learning to construction injury prediction](#)



- Les approches traditionnelles de sécurité dans le secteur de la construction semblent avoir atteint leurs limites, ce qui souligne le besoin de nouvelles approches basées sur des données objectives et empiriques.
- Cependant, une étude récente a ouvert la voie à une [approche novatrice en utilisant l'apprentissage automatique \(ML\) pour analyser les données de sécurité](#) de manière empirique et quantitative.
- Dans cette étude, les chercheurs ont utilisé des **modèles d'apprentissage automatique avancés, Random Forest (RF) et Stochastic Gradient Tree Boosting (SGTB)**, pour analyser un vaste ensemble de données sur les blessures issues de rapports d'accidents dans le domaine de la construction.

Cela suggère que les blessures ne se produisent pas de manière aléatoire et qu'une approche empirique et quantitative de la sécurité dans l'industrie de la construction est nécessaire.

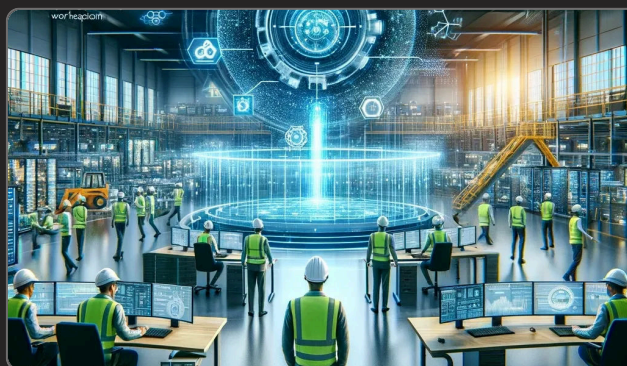
Résultats et interprétation

- Grâce à un outil de traitement du langage naturel hautement précis, ils ont extrait des [informations structurées et catégoriques pour prédire le type de blessure, le type d'énergie impliquée et la partie du corps touchée](#)
- Les modèles d'apprentissage automatique utilisés dans l'étude ont montré une grande compétence dans la prédiction des résultats de sécurité, surpassant les modèles paramétriques traditionnels utilisés dans la littérature.

Usage de l'analyse prédictive et de l'IA à des fins de prévention des risques professionnels

- ▼ La présence accrue du digital dans l'I4.0 présente des opportunités en termes de prévention en SST

(Stacey et al., 2017). La présence accrue du digital dans l'I4.0 présente des opportunités en termes de prévention en SST. La comptabilisation de l'exposition aux risques permettrait d'assurer un meilleur contrôle et suivi.



PREVENTERA

Anticipation des Risques en Santé et Sécurité au Travail (S...

"Anticipation des Risques en Santé et Sécurité au Travail (SST) : L'Approche SMART de Preventera"

- ▼ L'I4.0 permet l'utilisation et l'analyse autonome des données collectées pour agir de manière préventive en matière de SST

HSE, 2017; Horton et al., 2018; Polak-Sopinska, Wisniewski, Walaszczyk, Maczewska et Sopinski, 2020 'I4.0 permet l'utilisation et l'analyse autonome des données collectées pour agir de manière préventive en matière de SST. Les données peuvent être utilisées pour analyser les accidents et incidents afin d'identifier leurs causes et prendre des mesures de prévention appropriées.

- ▼ L'I4.0 offre la possibilité de traiter les données de manière plus efficace, ce qui facilite l'identification des tendances et des schémas liés à la sécurité au travail

L'I4.0 offre la possibilité de traiter les données de manière plus efficace, ce qui facilite l'identification des tendances et des schémas liés à la sécurité au travail. L'analyse des données permet de prendre des décisions éclairées en matière de prévention des risques, en identifiant les domaines prioritaires pour les mesures de sécurité.

- ▼ L'utilisation de l'I4.0 dans la SST permet de mettre en place des stratégies de prévention plus proactives

2. L'application de l'apprentissage automatique à l'analyse SST

[Application of machine learning to construction injury prediction](#)



- Les approches traditionnelles de sécurité dans le secteur de la construction semblent avoir atteint leurs limites, ce qui souligne le besoin de nouvelles approches basées sur des données objectives et empiriques.
- Cependant, une étude récente a ouvert la voie à une [approche novatrice en utilisant l'apprentissage automatique \(ML\) pour analyser les données de sécurité](#) de manière empirique et quantitative.
- Dans cette étude, les chercheurs ont utilisé des **modèles d'apprentissage automatique avancés, Random Forest (RF) et Stochastic Gradient Tree Boosting (SGTB)**, pour analyser un vaste ensemble de données sur les blessures issues de rapports d'accidents dans le domaine de la construction.

Cela suggère que les blessures ne se produisent pas de manière aléatoire et qu'une approche empirique et quantitative de la sécurité dans l'industrie de la construction est nécessaire.

Résultats et interprétation

- Grâce à un outil de traitement du langage naturel hautement précis, ils ont extrait des [informations structurées et catégoriques pour prédire le type de blessure, le type d'énergie impliquée et la partie du corps touchée](#)
- Les modèles d'apprentissage automatique utilisés dans l'étude ont montré une grande compétence dans la prédiction des résultats de sécurité, surpassant les modèles paramétriques traditionnels utilisés dans la littérature.

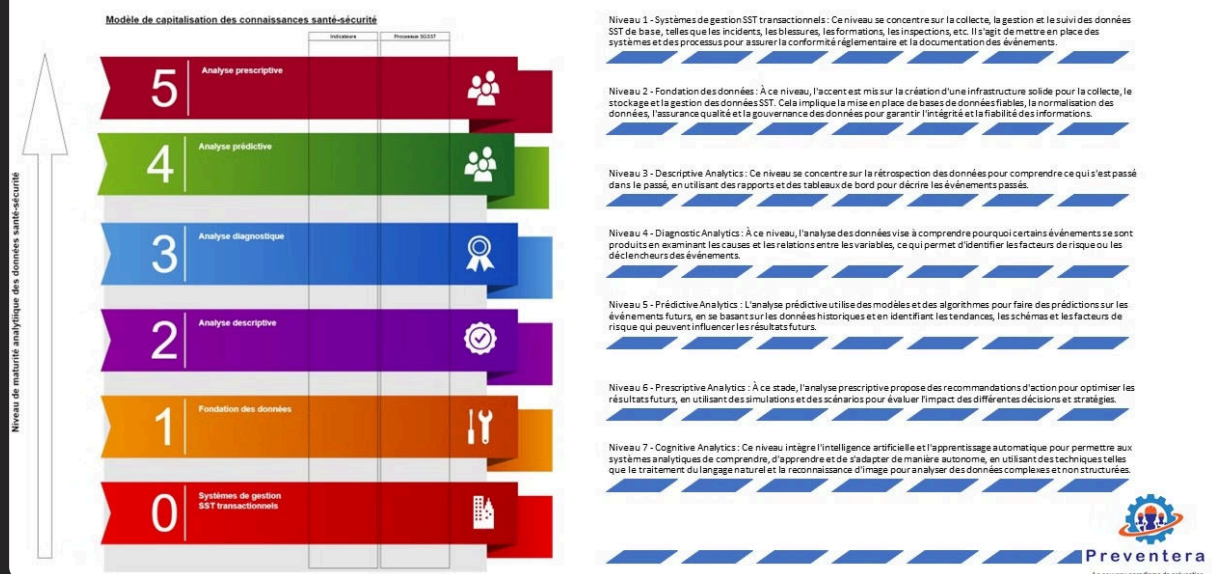
L'utilisation de l'I4.0 dans la SST permet de mettre en place des stratégies de prévention plus proactives et de réduire le nombre d'accidents et d'incidents sur le lieu de travail. Les interventions réalisées pourraient aussi être comptabilisées et analysées pour en évaluer l'efficacité dans un objectif d'amélioration continue de la prévention (Stacey et al., 2017).

voigt toowrich of a strottatuis sciecc m
 anirac and allllongalicc analyhic ind ofccocg
 ng workpke inciraddemg keq accricity of



— ootels Bonyuyuy —

L'analytique avancée pour prendre des décisions éclairées Préventera fait évoluer le niveau de maturité des données SST



Usage de l'analyse prédictive et de l'IA à des fins de prévention des risques professionnels


▼ Campbell Institute

S'engager dans un processus d'analyse des données EHS et de gestion des performances peut générer des retours financiers et opérationnels significatifs. Par exemple, selon le Campbell Institute, un important fabricant de pièces de moteur a mis en place un système d'observation de la sécurité qui a facilité la déclaration et l'analyse par les employés des comportements et des conditions dangereuses ayant conduit à des incidents, et a constaté une réduction de 50% des blessures enregistrées entre 2010 et 2013.

▼ Carnegie Mellon University

Une équipe de recherche de l'Université Carnegie Mellon a récemment développé des analyses statistiques et algorithmiques des principaux indicateurs de sécurité qui ont permis de prédire les incidents sur le lieu de travail avec une précision de 85%.




 PREVENTERA [↗](#)

Propulsez les programmes de préventi...

Preventera est un outil avancé qui transforme les données des programmes de prévention...



 PREVENTERA [↗](#)

PREVENTERA

Explore Preventera's innovative approach to enhancing workplace safety through advanced...

Usage of Predictive Analytics and AI for Occupational Risk Prevention

It has been statistically proven that workplace injuries can be predicted with an accuracy of up to 97%

It has been statistically proven, using 4 years of real safety data, that workplace injuries can be predicted with an accuracy rate of up to 97%.

Modèle d'analyse prospective et prédictive en santé, sécurité



Modèle Preventera

Le modèle d'analyse prospective et prédictive en santé et sécurité Preventera permet d'anticiper les risques potentiels et d'adopter des mesures préventives avant qu'un accident ne se produise.

Ce modèle utilise des données actuelles et historiques pour identifier des tendances, des schémas et des facteurs de risque qui peuvent influencer la sécurité.

Il utilise des techniques d'analyse statistique et de modélisation prédictive pour évaluer les probabilités d'occurrence d'événements indésirables tels que les accidents du travail.

En intégrant des informations sur les comportements des travailleurs, les conditions de travail, les équipements utilisés et d'autres variables pertinentes, le modèle permet d'identifier les facteurs de risque spécifiques et de prendre des mesures pour les atténuer.

En utilisant l'analyse prospective et prédictive, les organisations peuvent améliorer leur gestion de la santé et de la sécurité en mettant en place des stratégies proactives et en réduisant les risques d'accidents et de blessures.



▼ A Fortune 150 energy company reduced its injury rate by 67% in 18 months

A Fortune 150 energy company has reduced its injury rate by 67% in 18 months.

▼ A Fortune 150 manufacturer reduced its lost workday rate by 97% in 1 year

A Fortune 150 manufacturer has reduced its rate of lost workdays by 97% in 1 year.

▼ A top 20 construction company had 90% of its jobsites with no lost-time incidents

A construction company ranked among the top 20 has achieved significant safety improvements, with 90% of its jobsites experiencing no incidents resulting in lost time.

▼ A US public university saved over \$20 million in insurance costs over 4 years for construction projects

A US public university has saved over \$20 million in insurance costs over a 4-year period for its construction projects.

▼ A US general contractor saved over \$9.5 million per year by reducing injuries

A US general contractor has saved over \$9.5 million per year by reducing workplace injuries.

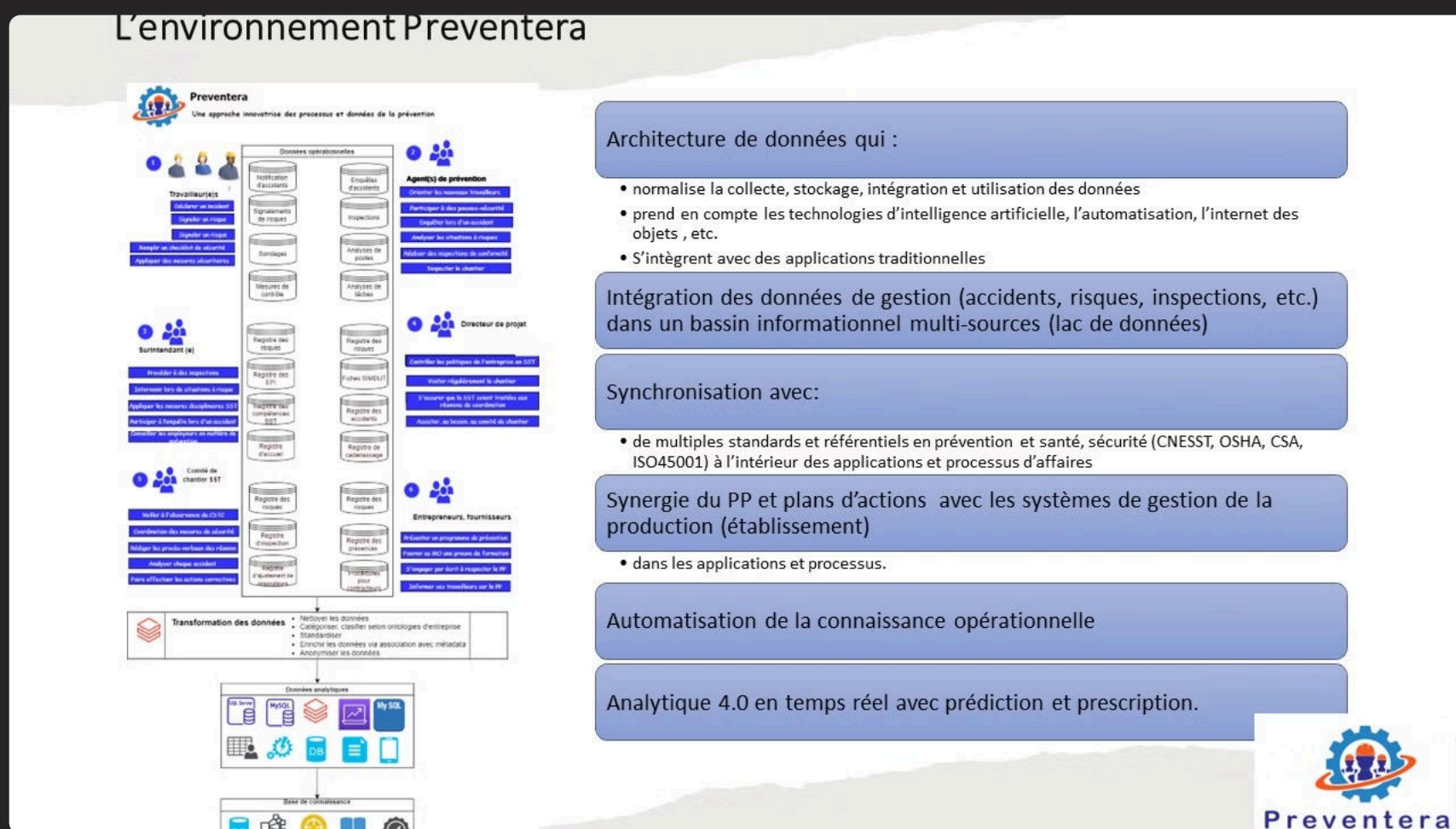
▼ A large electrical contractor and systems integrator reduced its workers' compensation rates by 57% and 66% over two consecutive years

A large electrical contractor and systems integrator has reduced its workers' compensation rates by 57% and 66% over two consecutive years, despite an increase in work hours.

▼ A global insurance company reduced manual data collection, analysis, and reporting time by 22%

A global insurance company has reduced the time spent on manual data collection, analysis, and reporting by 22%, allowing its risk managers to focus on more strategic aspects that interest their clients.

Le modèle Preventera, la clé pour une prévention maximale



▼ Environnement Preventera

L'environnement Preventera est caractérisé par une analyse en temps réel des données pour identifier les risques potentiels. Il fournit des informations dynamiques en temps réel sur les conditions de travail pour aider les superviseurs à prendre des décisions éclairées pour protéger la santé et la sécurité des travailleurs. L'environnement Preventera envoie également des notifications en temps réel basées sur les données pour alerter les travailleurs sur les procédures d'urgence à suivre. Il identifie en temps réel les risques liés aux activités de travail et recommande des ajustements des pratiques de travail en conséquence. L'environnement Preventera utilise l'apprentissage automatique pour fournir des informations au gestionnaire des risques sur la meilleure solution pour aborder un risque, réduisant ainsi le temps d'identification des risques.

▼ Modèle d'analyse prospective et prédictive en santé, sécurité

Le modèle d'analyse prospective et prédictive en santé et sécurité Preventera permet d'anticiper les risques potentiels et d'adopter des mesures préventives avant qu'un accident ne se produise. Ce modèle utilise des données actuelles et historiques pour identifier des tendances, des schémas et des facteurs de risque qui peuvent influencer la sécurité. Il utilise des techniques d'analyse statistique et de modélisation prédictive pour évaluer les probabilités d'occurrence d'événements indésirables tels que les accidents du travail. En intégrant des informations sur les comportements des travailleurs, les conditions de travail, les équipements utilisés et d'autres variables pertinentes, le modèle permet d'identifier les facteurs de risque spécifiques et de prendre des mesures pour les atténuer.

▼ Capitalisation des données SST selon le niveau de maturité

Le modèle Preventera fait évoluer le niveau de maturité des données SST en passant par différents niveaux : du niveau 1 (systèmes de gestion SST transactionnels) au niveau 7 (analyse cognitive). Chaque niveau se concentre sur des aspects spécifiques, allant de la collecte et de la gestion des données de base à l'utilisation de l'intelligence artificielle et de l'apprentissage automatique pour une analyse prédictive et prescriptive avancée. Cette approche par niveaux permet aux organisations d'améliorer progressivement leur gestion de la santé et de la sécurité en se basant sur des données de plus en plus matures et exploitables.

▼ Modèle d'agrégation des données Preventera

Le modèle d'agrégation de données Preventera commence par la collecte de données provenant de différentes sources, puis procède au nettoyage et à la classification des données. Les données classifiées sont ensuite analysées à l'aide de techniques statistiques et d'outils d'analyse avancés pour identifier les tendances, les schémas et les facteurs de risque potentiels. Les résultats de l'analyse sont présentés de manière claire et concise, généralement sous la forme de rapports, de tableaux de bord ou de visualisations graphiques, pour faciliter la compréhension et la prise de décision informée.

▼ Méthode Preventera

La méthode Preventera s'appuie sur un cycle d'amélioration continue (PDCA) du système de gestion SST, du programme de prévention SST et des processus de conformité aux référentiels tels que la CSA Z45001, l'ISO 31000 et la CSA Z1000. Cette approche permet d'automatiser les cycles d'amélioration continue et d'assurer une interconnexion entre les différents domaines de données liés à la santé et à la sécurité au travail. L'objectif est de capitaliser sur les données SST de manière structurée et d'utiliser l'analytique avancée pour prendre des décisions éclairées en matière de prévention.



 PREVENTERA

Propulsez les programmes de prévention statiques vers l'IA

Preventera est un outil avancé qui transforme les données des programmes de prévention statiques et des Systèmes de Gestion ...

Environnement analytique Preventera

Architecture de données qui normalise la collecte, le stockage, l'intégration et l'utilisation des données

L'environnement Preventera est une architecture de données qui prend en compte les technologies d'intelligence artificielle, l'automatisation, l'internet des objets, etc. et s'intègre avec des applications traditionnelles. Cette architecture normalise la collecte, le stockage, l'intégration et l'utilisation des données pour une gestion efficace de la santé et de la sécurité au travail.

Intégration des données de gestion dans un bassin informationnel multi-sources

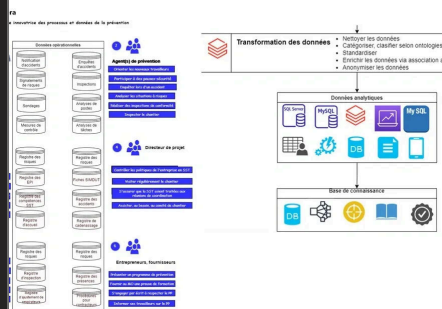
L'environnement Preventera intègre les données de gestion telles que les accidents, les risques, les inspections, etc. dans un bassin informationnel multi-sources (lac de données). Cela permet une synchronisation avec de multiples standards et référentiels en prévention et santé, sécurité (CNESST, OSHA, CSA, ISO45001) à l'intérieur des applications et processus d'affaires.

Synergie du programme de prévention et des plans d'actions avec les systèmes de gestion de la production

L'environnement Preventera assure une synergie entre le programme de prévention, les plans d'actions et les systèmes de gestion de la production de l'établissement. Cela se traduit par une intégration dans les applications et processus pour une automatisation de la connaissance opérationnelle et une analytique 4.0 en temps réel avec prédiction et prescription.



Environnement Preventera



PREVENTERA

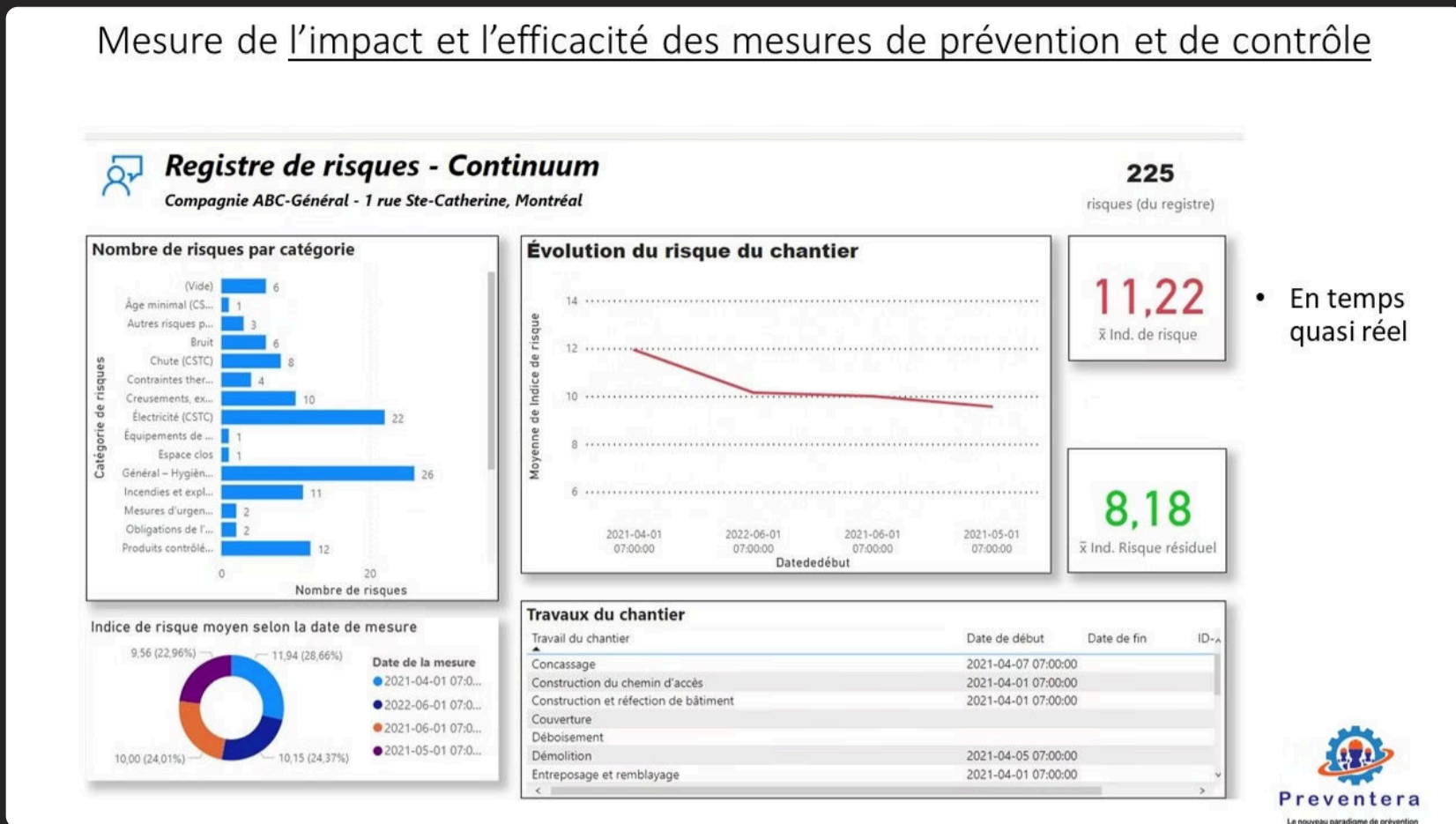


Qu'est-ce que le Programme de Préventi...

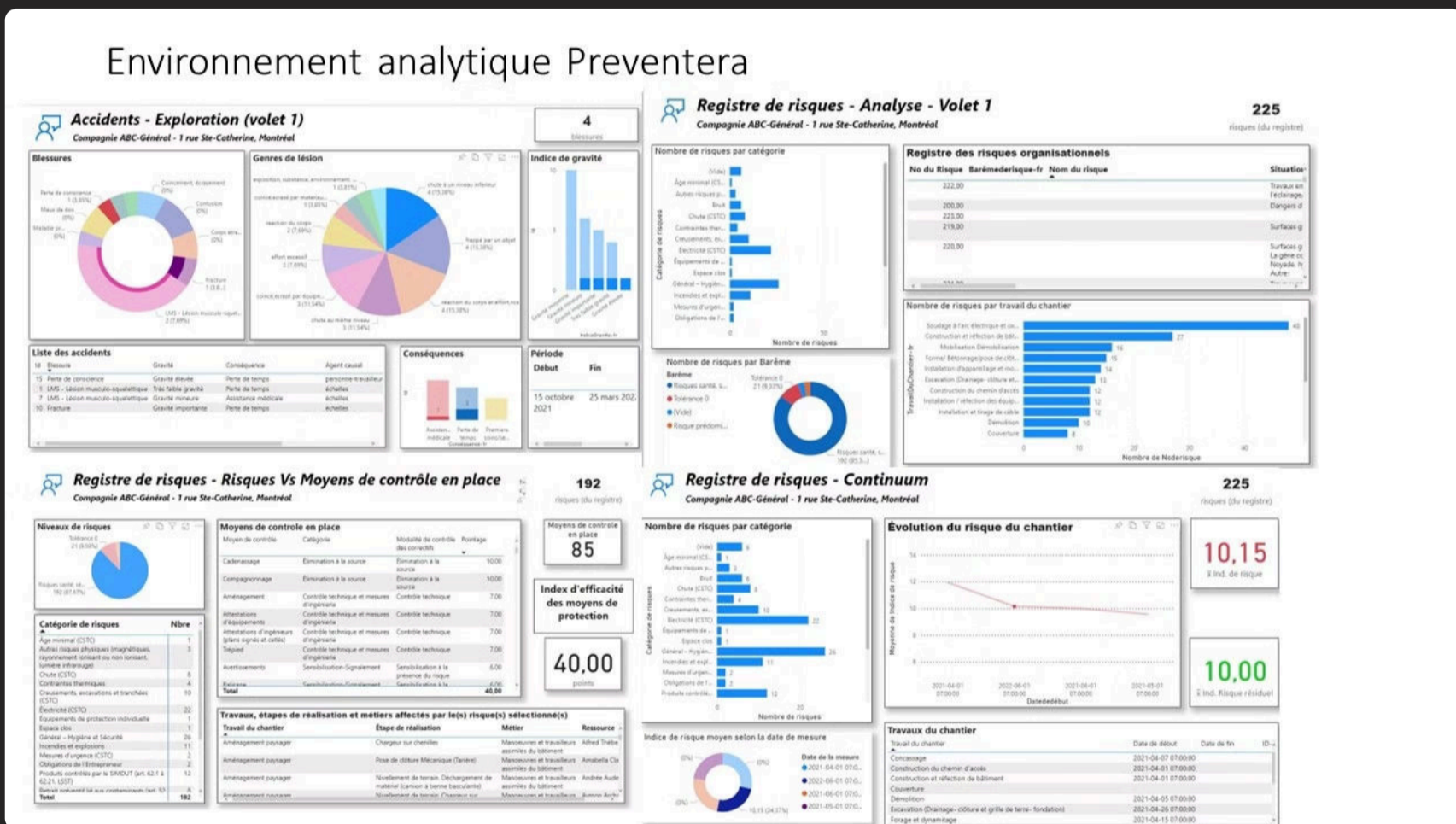
Voici les questions fréquemment posées (FAQ) sur le programme de prévention basé sur l'IA d...

Environnement Preventera

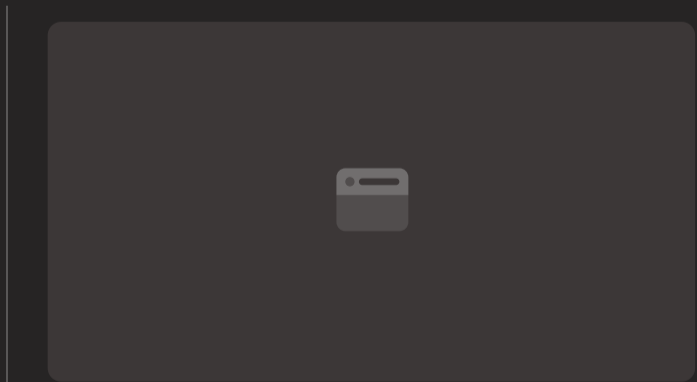
- ▼ Analyse en temps réel des données pour identifier les risques potentiels



L'environnement Preventera permet une analyse en temps réel des données pour identifier les risques potentiels auxquels les travailleurs peuvent être exposés. Cela aide les superviseurs à prendre des décisions éclairées pour protéger la santé et la sécurité des employés.



- ▼ Notifications en temps réel basées sur les données pour alerter les travailleurs



L'environnement Preventera fournit des notifications en temps réel basées sur les données pour alerter les travailleurs sur les procédures d'urgence à suivre. Cela permet de réagir rapidement aux situations à risque et de prévenir les accidents.

- ▼ Apprentissage automatique pour fournir des recommandations au gestionnaire des risques

L'environnement Preventera utilise l'apprentissage automatique pour fournir des informations au gestionnaire des risques et lui donner des idées sur la meilleure façon d'aborder un risque spécifique. Cela permet d'améliorer la prise de décision en matière de prévention.

Modèle d'analyse prospective et prédictive en santé, sécurité

▼ Modèle Preventera

Le modèle d'analyse prospective et prédictive en santé et sécurité Preventera permet d'anticiper les risques potentiels et d'adopter des mesures préventives avant qu'un accident ne se produise.

Ce modèle utilise des données actuelles et historiques pour identifier des tendances, des schémas et des facteurs de risque qui peuvent influencer la sécurité.

Il utilise des techniques d'analyse statistique et de modélisation prédictive pour évaluer les probabilités d'occurrence d'événements indésirables tels que les accidents du travail.

En intégrant des informations sur les comportements des travailleurs, les conditions de travail, les équipements utilisés et d'autres variables pertinentes, le modèle permet d'identifier les facteurs de risque spécifiques et de prendre des mesures pour les atténuer.

En utilisant l'analyse prospective et prédictive, les organisations peuvent améliorer leur gestion de la santé et de la sécurité en mettant en place des stratégies proactives et en réduisant les risques d'accidents et de blessures.



Le diagramme illustre le 'Continuum du registre des risques du PP' (Planification Préventive). Au centre, un cercle est entouré de six autres cercles, chacun contenant une activité :

- Audits
- Analyse de tâches
- Tournées de chantier
- Déclarations de situations
- Planifications de travaux
- Analyse de risque quotidienne (FLRA)

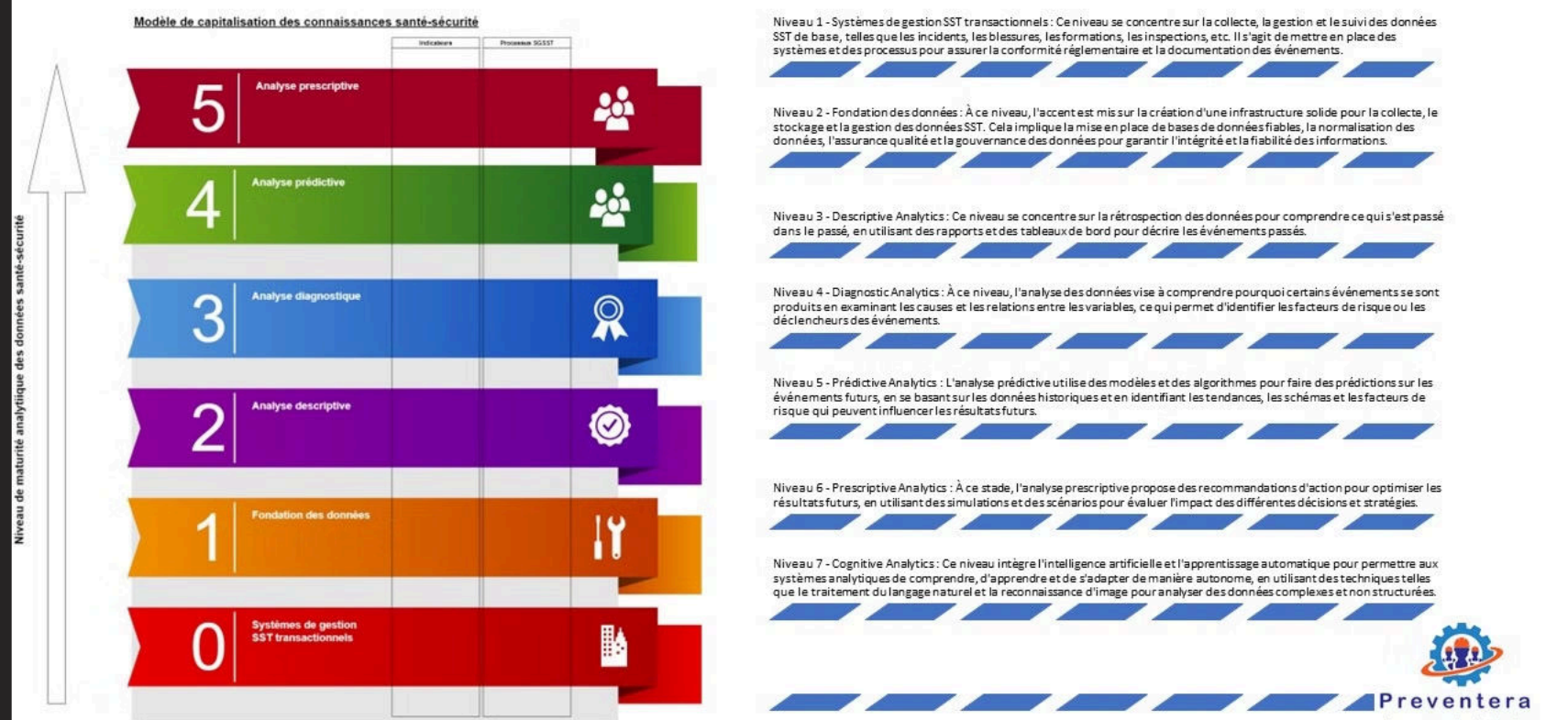
PREVENTERA

Méthode analytique robuste pour la prédiction contrôle en...

Dans le domaine de la Santé, de la Sécurité et de l'Environnement (SSE), l'approche traditionnelle de gestion réactive, basée sur la...

Preventera fait évoluer le niveau de maturité des données SST

L'analytique avancée pour prendre des décisions éclairées Preventera fait évoluer le niveau de maturité des données SST



▼ Niveau 1 - Systèmes de gestion SST transactionnels

Ce niveau se concentre sur la collecte, la gestion et le suivi des données SST de base, telles que les incidents, les blessures, les formations, les inspections, etc. Il s'agit de mettre en place des systèmes et des processus pour assurer la conformité réglementaire et la documentation des événements.

▼ Niveau 2 - Fondation des données

À ce niveau, l'accent est mis sur la création d'une infrastructure solide pour la collecte, le stockage et la gestion des données SST. Cela implique la mise en place de bases de données fiables, la normalisation des données, l'assurance qualité et la gouvernance des données pour garantir l'intégrité et la fiabilité des informations.

▼ Niveau 3 - Descriptive Analytics

Ce niveau se concentre sur la rétrospection des données pour comprendre ce qui s'est passé dans le passé, en utilisant des rapports et des tableaux de bord pour décrire les événements passés.

▼ Niveau 4 - Diagnostic Analytics

À ce niveau, l'analyse des données vise à comprendre pourquoi certains événements se sont produits en examinant les causes et les relations entre les variables, ce qui permet d'identifier les facteurs de risque ou les déclencheurs des événements.

▼ Niveau 5 - Prédictive Analytics

L'analyse prédictive utilise des modèles et des algorithmes pour faire des prédictions sur les événements futurs, en se basant sur les données historiques et en identifiant les tendances, les schémas et les facteurs de risque qui peuvent influencer les résultats futurs.

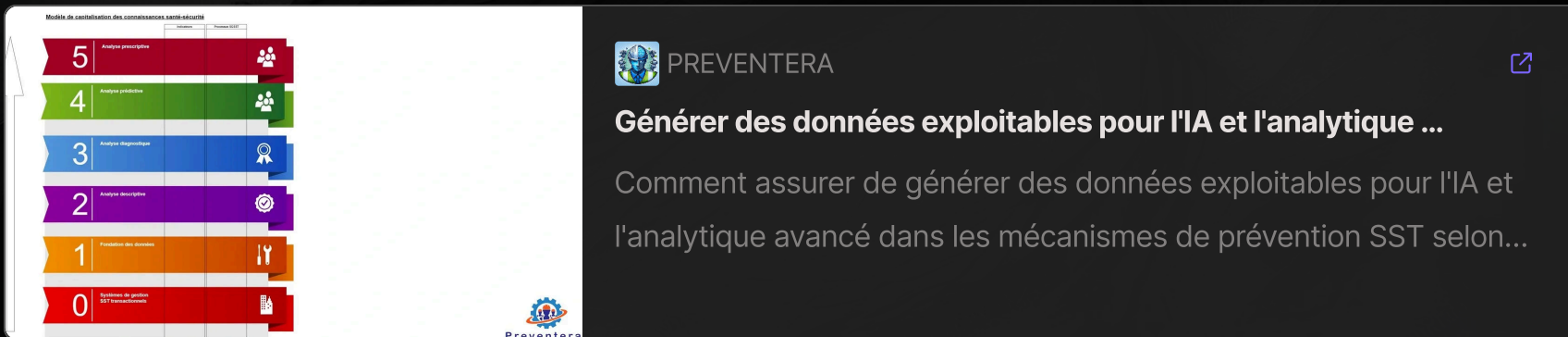
▼ Niveau 6 - Prescriptive Analytics

À ce stade, l'analyse prescriptive propose des recommandations d'action pour optimiser les résultats futurs, en utilisant des simulations et des scénarios pour évaluer l'impact des différentes décisions et stratégies.

▼ Niveau 7 - Cognitive Analytics

Ce niveau intègre l'intelligence artificielle et l'apprentissage automatique pour permettre aux systèmes analytiques de comprendre, d'apprendre et de s'adapter de manière autonome, en utilisant des techniques telles que le traitement du langage naturel et la reconnaissance d'image pour analyser des données complexes et non structurées.

Maturité analytique et gestion de la SST



▼ Niveau 1 - Systèmes de gestion SST transactionnels

Ce niveau se concentre sur la collecte, la gestion et le suivi des données SST de base, telles que les incidents, les blessures, les formations, les inspections, etc. Il s'agit de mettre en place des systèmes et des processus pour assurer la conformité réglementaire et la documentation des événements.

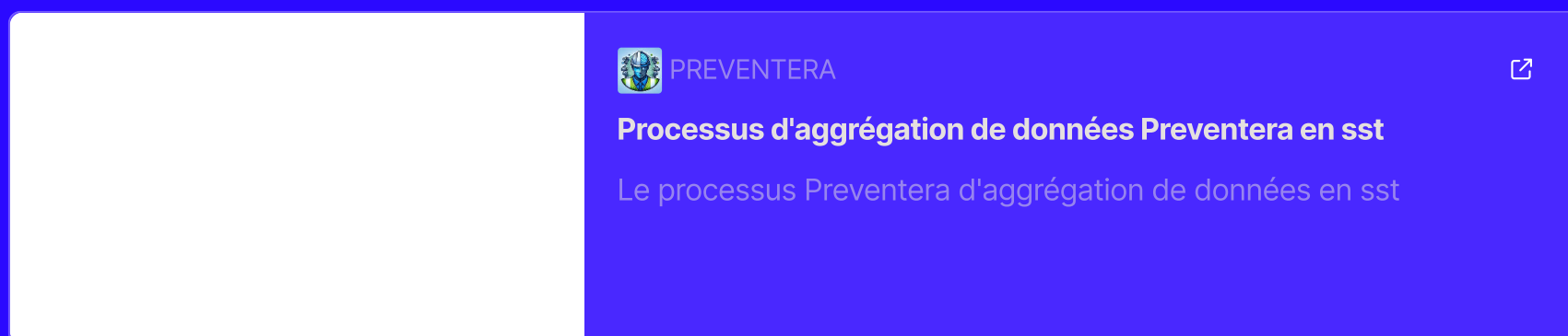
▼ Niveau 2 - Fondation des données

À ce niveau, l'accent est mis sur la création d'une infrastructure solide pour la collecte, le stockage et la gestion des données SST. Cela implique la mise en place de bases de données fiables, la normalisation des données, l'assurance qualité et la gouvernance des données pour garantir l'intégrité et la fiabilité des informations.

▼ Niveau 3 - Descriptive Analytics

Ce niveau se concentre sur la rétrospection des données pour comprendre ce qui s'est passé dans le passé, en utilisant des rapports et des tableaux de bord pour décrire les événements passés.

L'accès aux données pour l'analyse prédictive. Modèle d'agrégation des données



▼ Présentation des résultats

Les résultats de l'analyse sont présentés de manière claire et concise, généralement sous la forme de rapports, de tableaux de bord ou de visualisations graphiques, pour faciliter la compréhension et la prise de décision informée.

▼ Analyse des données

Les données classifiées sont ensuite analysées à l'aide de techniques statistiques et d'outils d'analyse avancés pour identifier les tendances, les schémas et les facteurs de risque potentiels.

▼ Classification des données

Les données sont ensuite classifiées en fonction de différents critères tels que la nature de l'incident, la gravité, la localisation, etc. Cela permet de regrouper les données similaires pour une analyse plus approfondie.

▼ Nettoyage des données

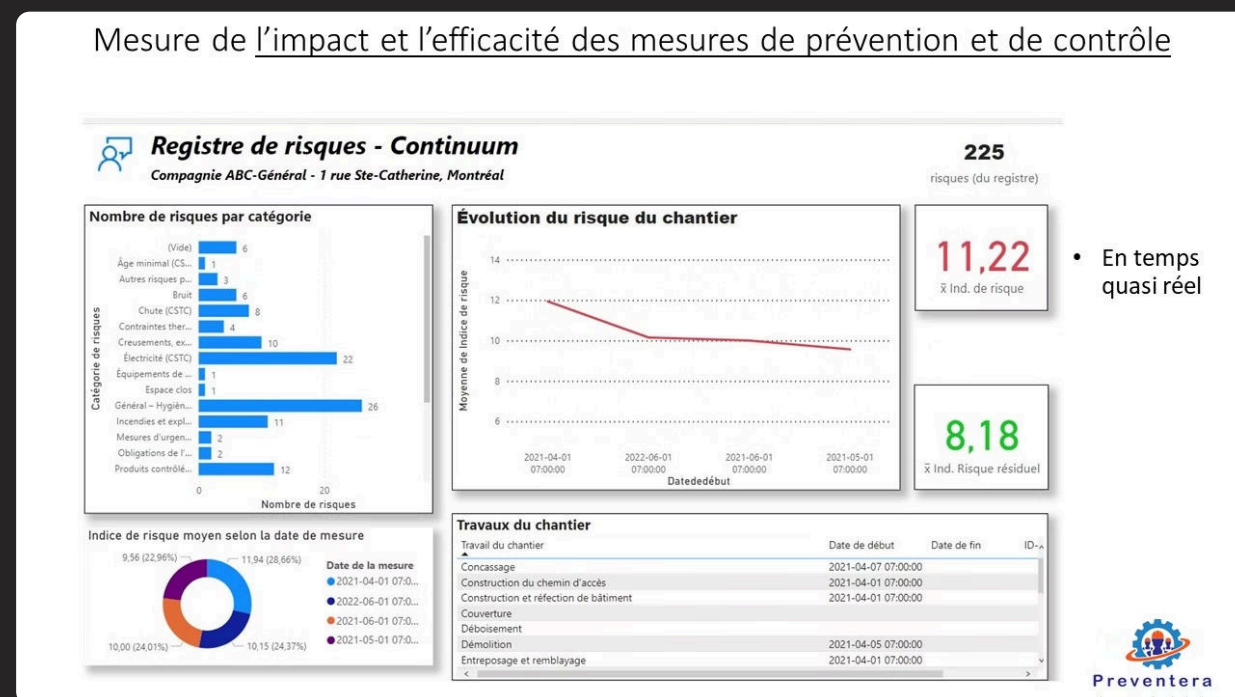
Les données collectées sont ensuite nettoyées et préparées en éliminant les doublons, en corrigeant les erreurs et en normalisant les formats pour assurer la cohérence et la qualité des données.

▼ Collecte des données

La méthode d'agrégation de données Preventera commence par la collecte de données provenant de différentes sources telles que les rapports d'incidents, les données de santé et sécurité au travail, les données environnementales, etc.

Mesure de l'impact et l'efficacité des mesures de prévention et de contrôle

Mesure de l'impact et l'efficacité des mesures de prévention et de contrôle



Mesure de l'impact et l'efficacité des mesures de prévention et de contrôle en temps quasi réel

L'environnement Preventera permet de mesurer l'impact et l'efficacité des mesures de prévention et de contrôle en temps quasi réel. Grâce à l'intégration des données de gestion (accidents, risques, inspections, etc.) dans un bassin informationnel multi-sources, Preventera peut suivre en temps réel les résultats des actions mises en place pour améliorer la santé et la sécurité au travail. Cette approche permet d'ajuster rapidement les stratégies de prévention et de contrôle en fonction des données observées, dans une logique d'amélioration continue.

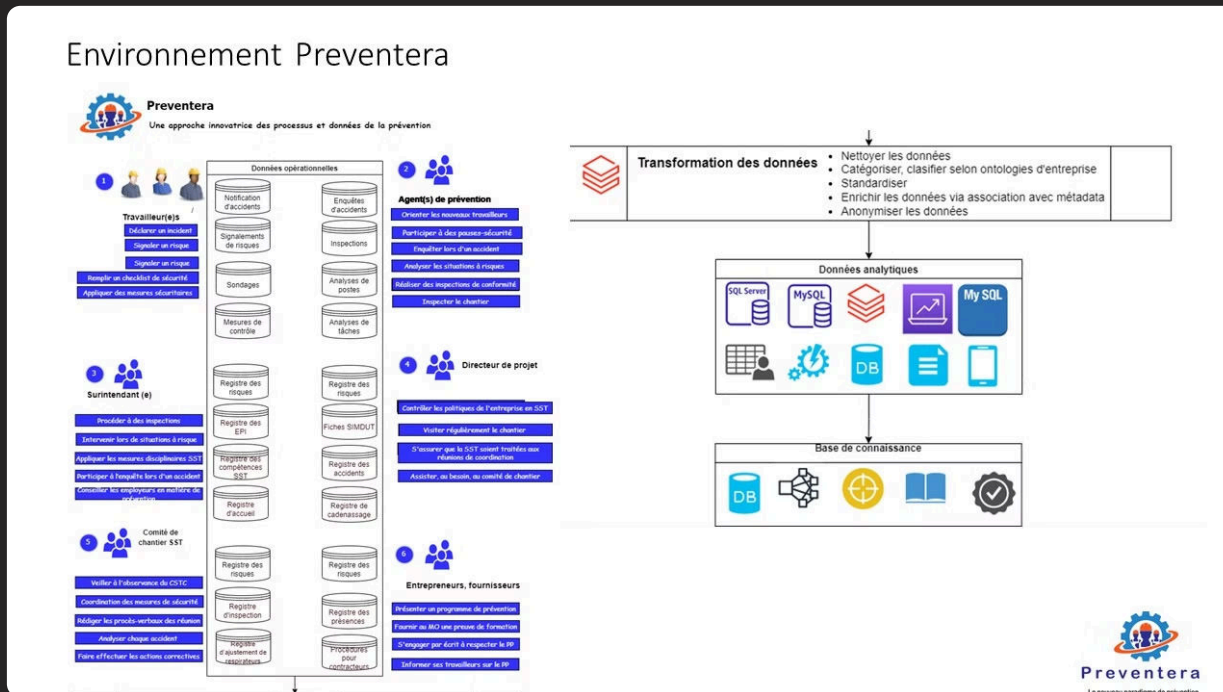


PREVENTERA

PREVENTERA

Preventera is an automated decision-support platform that utilizes artificial intelligence (AI)...

Environnement Preventera



Architecture de données qui normalise la collecte, stockage, intégration et utilisation des données

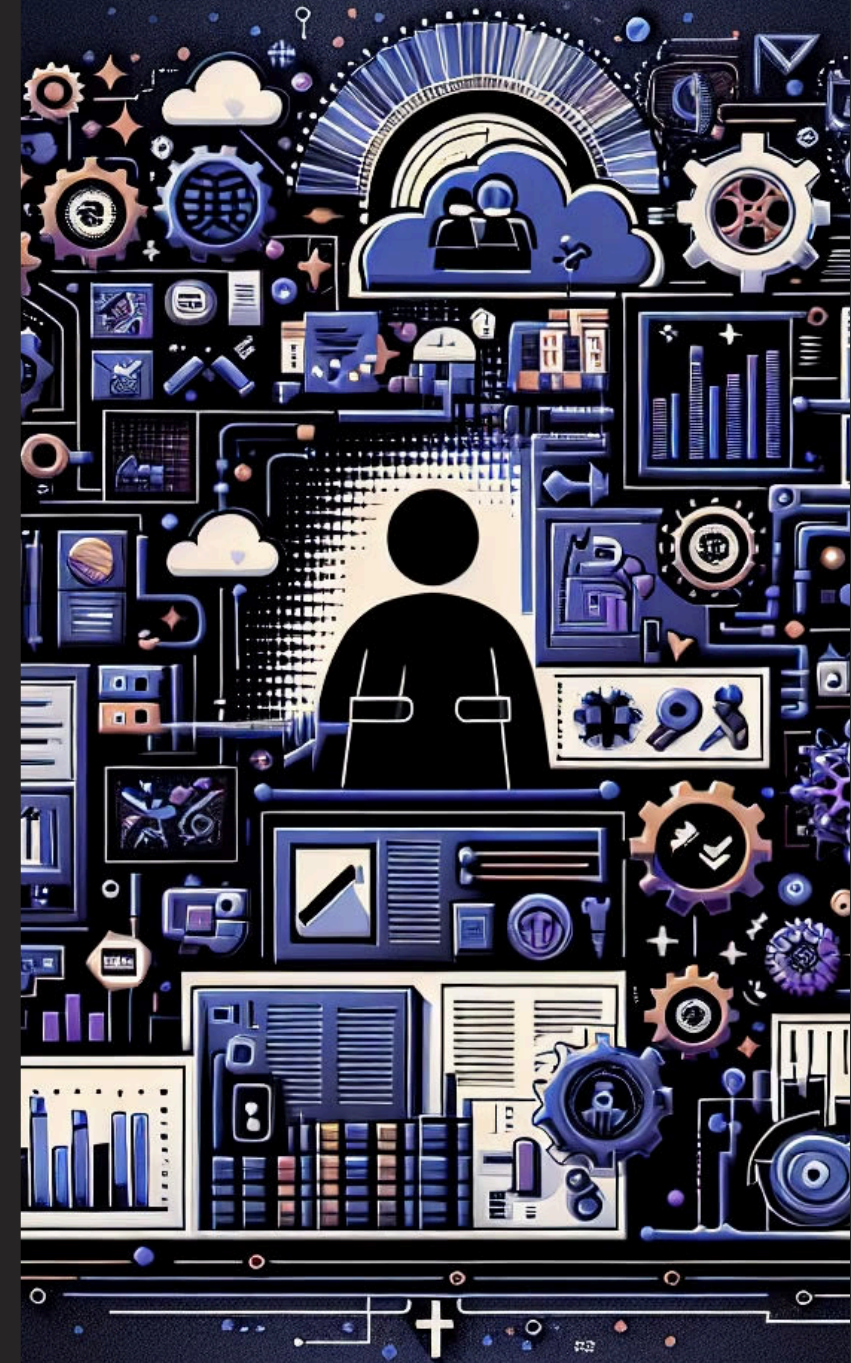
L'environnement Preventera est une architecture de données qui normalise la collecte, le stockage, l'intégration et l'utilisation des données. Elle prend en compte les technologies d'intelligence artificielle, l'automatisation, l'internet des objets, etc. et s'intègre avec des applications traditionnelles.

Intégration des données de gestion dans un bassin informationnel multi-sources

L'environnement Preventera intègre les données de gestion (accidents, risques, inspections, etc.) dans un bassin informationnel multi-sources (lac de données). Cette intégration permet une synchronisation avec de multiples standards et référentiels en prévention et santé, sécurité (CNESST, OSHA, CSA, ISO45001) à l'intérieur des applications et processus d'affaires.

Synergie du programme de prévention et des plans d'actions avec les systèmes de gestion de la production

L'environnement Preventera permet une synergie du programme de prévention et des plans d'actions avec les systèmes de gestion de la production (établissement), dans les applications et processus. Cela permet une automatisation de la connaissance opérationnelle et une analytique 4.0 en temps réel avec prédiction et prescription.



L'environnement Preventera

▼ Architecture de données qui normalise la collecte, stockage, intégration et utilisation des données

L'environnement Preventera est une architecture de données qui normalise la collecte, le stockage, l'intégration et l'utilisation des données. Elle prend en compte les technologies d'intelligence artificielle, d'automatisation et d'internet des objets, et s'intègre avec des applications traditionnelles.

▼ Intégration des données de gestion dans un bassin informationnel multi-sources

L'environnement Preventera intègre les données de gestion telles que les accidents, les risques et les inspections dans un bassin informationnel multi-sources, appelé un "lac de données".

▼ Synchronisation avec de multiples standards et référentiels en prévention et santé, sécurité

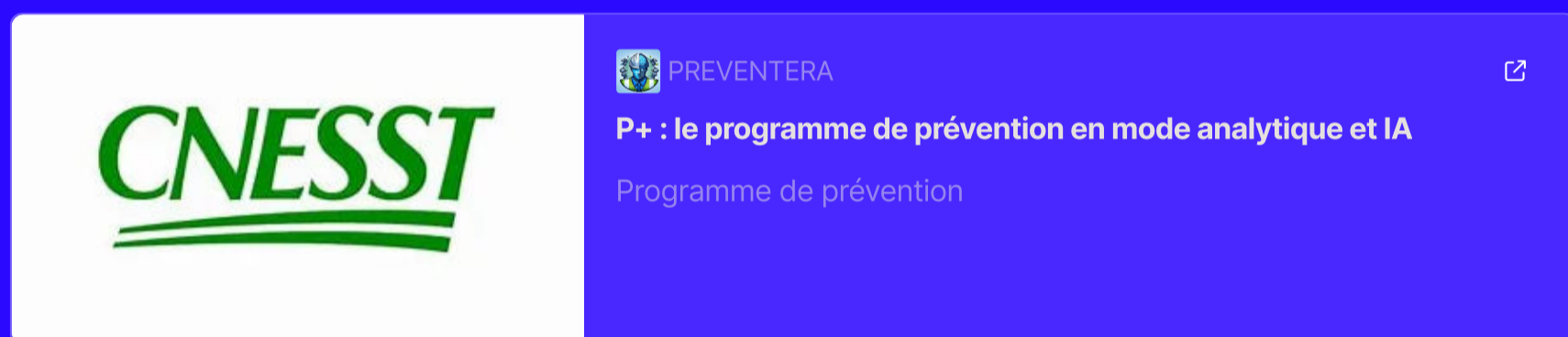
L'environnement Preventera se synchronise avec de multiples standards et référentiels en prévention et santé, sécurité, comme la CNESST, l'OSHA, la CSA et l'ISO45001, à l'intérieur des applications et processus d'affaires.

▼ Synergie du programme de prévention et des plans d'actions avec les systèmes de gestion de la production

L'environnement Preventera crée une synergie entre le programme de prévention, les plans d'actions et les systèmes de gestion de la production de l'établissement, dans les applications et processus.

▼ Automatisation de la connaissance opérationnelle et analytique 4.0 en temps réel avec prédiction et prescription

L'environnement Preventera automatise la connaissance opérationnelle et offre une analytique 4.0 en temps réel avec des capacités de prédiction et de prescription.

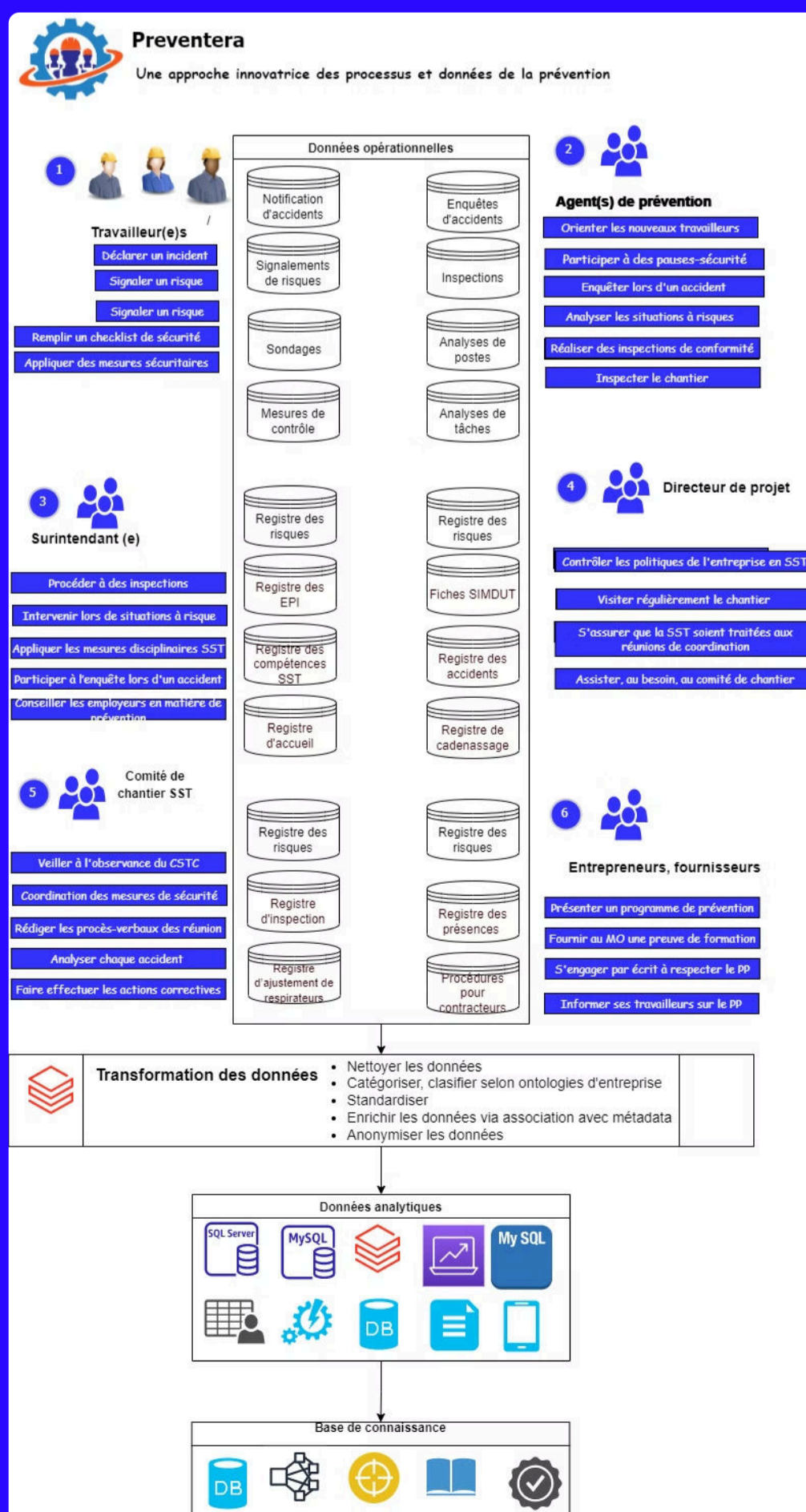


CNESST

PREVENTERA

P+ : le programme de prévention en mode analytique et IA

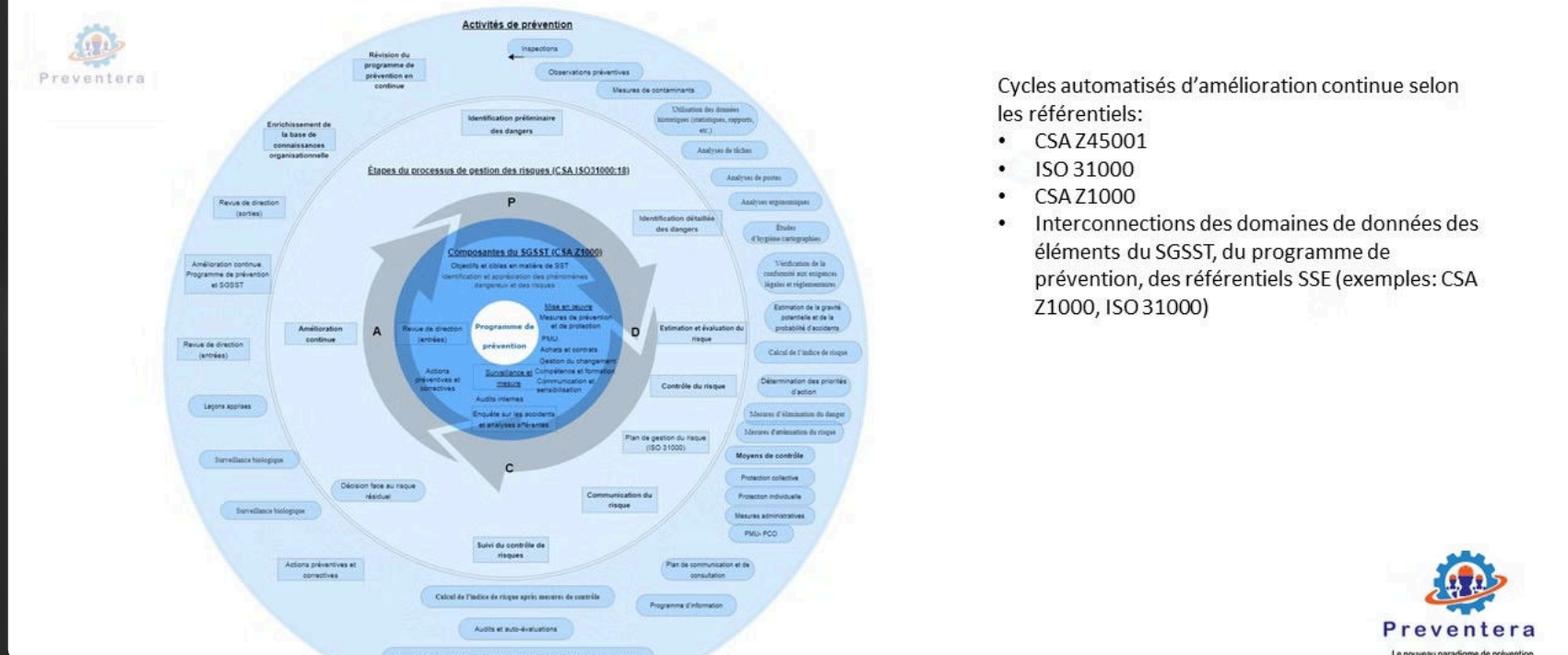
Programme de prévention



Cycle d'amélioration continue (PDCA) du PP

Cycle d'amélioration continue (PDCA) du système de gestion SST, du programme de prévention SST, des processus de conformité aux référentiels CSA, ISO.

Processus d'amélioration continue en mode analytique des processus de gestion des risques du Programme de prévention ISO 31000, CSA Z1000.



Cycle d'amélioration continue (PDCA) du système de gestion SST, du programme de prévention SST, des processus de conformité aux référentiels CSA, ISO.

Cycles automatisés d'amélioration continue selon les référentiels:

- CSA Z45001
- ISO 31000
- CSA Z1000
- Interconnexions des domaines de données des éléments du SGSST, du programme de prévention, des référentiels SSE (exemples: CSA Z1000, ISO 31000)



PREVENTERA



PREVENTERA

+ Preventera.online + Artificial Intelligence+ IA. +Health and safety+ prevention des accidents de travail+ EHS Artificial Intelligence IT...

Ressources

Enjeux et opportunités d'amélioration (2)
Pas de cohérence entre les actions de prévention inscrites dans le PP

- Version I4 du PP

Les actions de prévention sont basées sur:

- Les standards, réglementations et référentiels
- Les bonnes pratiques sont intégrées aux:
 - Données collectées sur le chantier
 - Données probantes
 - Données concrètes sur le risque évolutif
 - Données provenant d'inspection sur le terrain

Assemblées dans une plateforme unifiée qui favorise:

- La standardisation des mesures terrain
- L'enrichissement des données via une bibliothèque de bonne pratique
- Validation des données via des règles d'affaires corporatives
- L'amélioration continue par l'utilisation des capacités analytiques des plateformes de données

11:21

YouTube

Santé et sécurité du travail dans un monde en pleine muta...

Santé et sécurité du travail dans un monde en pleine mutation : réalités, défis et perspectives. Présentation à l'École internationale...

- ✔ Santé et sécurité du travail dans un monde en pleine mutation : réalités, défis et perspectives. Présentation à l'École internationale santé sécurité de l'Université du Québec à Trois-Rivières. Section 3. Opportunités d'amélioration du programme de prévention dans la perspective de l'industrie 4.0

Références (1)

1. IRSST. Industrie 4.0 dans le secteur manufacturier, [En ligne], 2021. [www.irsst.qc.ca/publications-et-outils/publication/i/101105/n/industrie-secteur-manufacturier].
 2. N. d. « Robotique collaborative : De nouveaux enjeux de sécurité en milieu de travail », [En ligne], Prévention au travail, 2018. [www.preventionautravail.com/recherche/505-robotique-collaborative-de-nouveaux-enjeux-de-securite-en-milieu-detraitement.html].
 3. IRSST. Industrie 4.0 dans le secteur manufacturier, [En ligne], 2021. [www.irsst.qc.ca/publications-et-outils/publication/i/101105/n/industrie-secteur-manufacturier].
 4. IRSST. Intelligence artificielle en santé et SST, [En ligne], 2021. [https://www.irsst.qc.ca/publications-et-outils/publication/i/101104/n/intelligence-artificielle].
 5. INRS, Réalité augmentée et prévention des risques. Apports et limites. [En ligne], mars 2009. [https://www.inrs.fr/media.html?refINRS=ND%202303].
 6. GOUVERNEMENT DU CANADA, Rapport des Tables de stratégies économiques du Canada : Fabrication de pointe, [En ligne], 2018. [www.ic.gc.ca/eic/site/098.nsf/ffa/00021.html]
- L'intelligence artificielle au service de la santé et sécurité au travail, INRS

Références (2)

- Occupational health and safety in the industry 4.0 era: A cause for major concern? Science Direct
- Overview of the potential advantages and drawbacks of the six technological categories in terms of impact on OHS.
 - Podgórski et al., 2017, Mattsson et al., 2016
 - Lira and Borsato, 2016, Voglet et al., 2016
 - Beetz et al., 2015, Fernández and Pérez, 2015
 - Kaivo-Oja et al., 2015
 - Siemieniuch et al., 2015
 - Kuschnerus et al., 2015, Gisbert et al., 2014
- Impact de l'intelligence artificielle sur la sécurité et la santé au travail
- Source: EU-OSHA, 'Third European Survey of Enterprises on New and Emerging Risks' (ESENER 3), 2019
- Advancing safety analytics: A diagnostic framework for assessing system readiness within occupational safety and health
- Big data analytics and process safety
- L'IA dans le BTP : y voir plus clair et sauver des vies

Références (3)

- https://www.ehstoday.com/safety-technology/article/21165239/smarter-than-you-think-also-impact-on-workplace-safety
- https://safe-intelligence.fraunhofer.de/en/articles/why-safety-matters
- https://www.ehstoday.com/safety/article/21915659/advanced-and-predictive-analytics-in-safety-are-they-worth-the-investment
- New NSC white paper: 'Using Data and AI to Gain Insights Into Your Safety Program', de Safety + Health Magazine
- Design and implementation of an identification system in construction site safety for proactive accident prevention - ScienceDirect
- Towards an autonomous real-time tracking system of near-miss accidents on construction sites - ScienceDirect
- Accident precursors and near misses on construction sites: An investigative tool to derive information from accident databases - ScienceDirect
- Automating the blind spot measurement of construction equipment - ScienceDirect
- Mills, T., Turner, M. and Pettinger, C., 2017. Advancing predictive indicators to prevent construction accidents. In Towards better Safety, Health, Wellbeing, and Life in Construction (pp. 459-466). Central University of Technology, Free State.
- ADVANCING PREDICTIVE INDICATORS TO PREVENT CONSTRUCTION ACCIDENTS Thomas Mills1, Michelle Turner2, Chuck Pettinger3
- Predictive analytics in construction safety. (source: Øien, Unne, & Herrera (2011)
- Oil and Gas Industry Safety. Source: Salas and Hollowell (2016)
- Predictive Analytics 2012: Lartonda 2014

[Artificial Intelligence and Health Safety Blog](#)

[Subscribe to AI LINK HSE BLOG](#)