



# Pourquoi les dangers de construction restent-ils méconnus sur le lieu de travail?

La reconnaissance appropriée des dangers est une condition préalable essentielle à une gestion efficace de la sécurité.

Cependant, des recherches récentes ont démontré **qu'une grande proportion des risques pour la sécurité restent méconnus et non gérés dans les environnements de construction complexes et dynamiques.**

Malgré l'importance de la reconnaissance des dangers, il existe un manque de recherche examinant pourquoi les dangers de construction restent méconnus.

Bien que quelques études aient examiné des facteurs en amont tels que le soutien de la direction et l'expérience qui peuvent indirectement influencer les niveaux de reconnaissance des dangers, les études ne se sont pas concentrées sur les facteurs liés au lieu de travail en aval qui ont un impact direct sur la performance.

**Source:** Why Do Construction Hazards Remain Unrecognized at the Work Interface? Idris Jeelani, S.M.ASCE<sup>1</sup>; Alex Albert, A.M.ASCE<sup>2</sup>; and John A. Gambatese, M.ASCE<sup>3</sup>

Author keywords: Construction safety; Hazard recognition; Hazard identification; Safety management; Safety interventions; Safety training; Labor and personnel issues.

# Implications des résultats

Plus de 60 000 décès accidentels sont signalés chaque année sur les chantiers de construction dans le monde (Lingard 2013).

Aux États-Unis, le nombre de décès accidentels dans la construction a augmenté de 16 %, passant de 781 en 2011 à 908 en 2014 (BLS 2015).

Bien que les taux de blessures non mortelles aient diminué de 13 % entre 2007 et 2011, une augmentation de 11 % a été signalée en 2013 (BLS 2014).

Outre la détresse physique et émotionnelle, le coût annuel de ces blessures dépasse 48 milliards de dollars aux États-Unis (Ahmed et al. 2006).

Le coût de ces incidents a un impact significatif sur les marges de profit, affecte négativement le succès des projets et, dans certains cas, menace la survie des entreprises de construction (Zou et Sunindijo 2015).



# Hausse du nombre de lésions professionnelles dans la construction

En 2018, 7 443 lésions professionnelles (accidents de travail et maladies professionnelles) ont été rapportées dans le milieu de la construction au Québec.

**Ce nombre a atteint 9 502 en 2022, soit une hausse de 28%.**

Cette augmentation coïncide avec une hausse de 28,9% du nombre d'heures travaillées sur les chantiers de construction en 2022.

Voici un résumé des principales statistiques sur les lésions professionnelles dans l'industrie de la construction au Québec en 2022 et 2023 : En 2022 :

- **9 502 lésions professionnelles (accidents de travail et maladies professionnelles) ont été rapportées dans le milieu de la construction au Québec.**
- **57 décès liés au travail ont été enregistrés dans le secteur de la construction**, dont 13 à la suite d'un accident et 44 reliés à une maladie professionnelle.

En 2023 :

- **Depuis janvier 2023, plus de 160 représentants en santé et sécurité (RSS) ont été intégrés sur les chantiers de construction de 12 M\$ et plus** ou employant plus de 100 travailleurs, dans le but de mieux prévenir les accidents et incidents.
- **Malgré ces efforts, les statistiques de 2022 montrent que la prévention reste un défi majeur dans l'industrie de la construction, avec un nombre élevé de lésions professionnelles et de décès.45**

Les syndicats et la CNESST soulignent que des améliorations sont encore nécessaires, notamment en ce qui concerne :

- Le renforcement de la réglementation et de son application par les employeurs
- La formation adéquate des travailleurs sur les risques et les mesures de sécurité
- La mise en place de **mécanismes de prévention indépendants des employeurs**

Dans l'ensemble, les données indiquent que la sécurité des travailleurs de la construction demeure une préoccupation majeure, malgré les efforts récents pour améliorer la situation.



# Facteurs précédents des incidents de construction



## Compréhension des facteurs précédents

Les chercheurs consacrent beaucoup d'efforts à identifier et comprendre les facteurs précédents des incidents de construction. (indices précurseurs)



## Reconnaissance des dangers dans la construction

Des études récentes ont souligné la question de la **mauvaise reconnaissance des dangers dans la construction.**



## Compétences d'évaluation des dangers

Plus de **42% des accidents** dans la construction impliquent des facteurs liés au travail et des **compétences d'évaluation des dangers inadéquates.**

# Objectifs et méthodologie de la recherche

*Why Do Construction Hazards Remain Unrecognized at the Work Interface? Idris Jeelani, S.M.ASCE<sup>1</sup>; Alex Albert, A.M.ASCE<sup>2</sup>; and John A. Gambatese, M.ASCE<sup>3</sup>*

**L'objectif de cette recherche exploratoire était de combler cette lacune en connaissances en identifiant les obstacles potentiels à la reconnaissance des dangers lorsque les travailleurs examinent l'environnement de travail.**

Dans la première phase de l'étude, huit travailleurs de la construction ont participé à une activité de reconnaissance des dangers à l'aide d'images de cas de construction capturées à partir de vrais projets aux États-Unis. Des sessions de remue-méninges ont ensuite été menées avec les travailleurs pour identifier pourquoi certains dangers sont restés méconnus.

1

## Phase 1

Activité de reconnaissance des dangers avec des travailleurs de la construction utilisant des images de cas réels.

2

## Remue-méninges

Sessions de remue-méninges avec les travailleurs pour identifier les raisons pour lesquelles certains dangers sont restés méconnus.

3

## Phase 2

Engagement d'un panel d'experts de l'industrie et de chercheurs universitaires pour recueillir des facteurs supplémentaires et des exemples pertinents de l'industrie.



# Résultats de la recherche

Le processus de recherche a permis d'identifier **13 facteurs qui peuvent potentiellement entraver une reconnaissance approfondie des dangers**. Une étude de validation ultérieure avec des travailleurs de la construction a révélé que les raisons les plus courantes qui conduisent à des dangers non reconnus comprenaient : (1) l'attention sélective ou l'inattention à certains types de dangers, (2) l'ensemble de dangers potentiels inconnus et (3) la perception que certains dangers présentent des niveaux de risque faibles pour la sécurité.

## 1 Attention sélective

Les travailleurs peuvent être inattentifs à certains types de dangers en raison d'une focalisation excessive sur d'autres tâches ou préoccupations.



## 2 Dangers potentiels inconnus

Les travailleurs peuvent ne pas reconnaître les dangers s'ils ne sont pas familiers avec les risques potentiels associés à certaines tâches ou situations.



## 3 Perception de risque faible

Les dangers peuvent être négligés s'ils sont perçus comme présentant un faible risque pour la sécurité, même si ce n'est pas le cas.





# Implications des résultats

Les résultats de cette recherche seront utiles pour développer des méthodes efficaces de reconnaissance des dangers et des programmes de formation à la sécurité qui tiennent compte des défis sur le terrain.

En identifiant les facteurs qui peuvent entraver la reconnaissance des dangers, des stratégies peuvent être élaborées pour surmonter ces obstacles et améliorer la sensibilisation aux risques sur les chantiers de construction.

1

## Identifier les obstacles

La première étape consiste à **identifier les facteurs qui entravent la reconnaissance des dangers** sur les chantiers de construction.

2

## Développer des stratégies

Sur la base de ces facteurs, **des stratégies peuvent être développées pour surmonter ces obstacles** et améliorer la reconnaissance des dangers.

3

## Mettre en œuvre des formations

Ces stratégies peuvent ensuite être intégrées dans des programmes de formation à la sécurité pour sensibiliser les travailleurs aux défis de la reconnaissance des dangers sur le terrain.

# Techniques de reconnaissance des dangers

## Méthodes traditionnelles de reconnaissance des dangers

Les employeurs ont adopté diverses techniques de reconnaissance des dangers, comme l'analyse des dangers liés au travail, et des programmes de formation à la sécurité.

## Limites des méthodes traditionnelles

Les méthodes traditionnelles et les programmes de formation n'ont pas complètement résolu le problème de la méconnaissance des dangers.s.

## Résistance malgré la formation

En réalité, les travailleurs ne parviennent pas à reconnaître les dangers malgré les méthodes traditionnelles et la formation à la sécurité.

## Recherche démontrée

La recherche a démontré que les travailleurs échouent à reconnaître les dangers malgré les méthodes traditionnelles et la formation à la sécurité.

## Techniques de reconnaissance des dangers et limites des méthodes traditionnelles de reconnaissance des dangers



### Job Safety Analysis (JSA)

Le JSA est une technique qui se concentre sur les tâches d'un emploi afin d'identifier les dangers avant qu'ils ne causent des accidents ou des incidents. Il se concentre sur la relation entre le travailleur, la tâche, les outils et l'environnement de travail.



### Job Hazard Analysis (JHA)

Le JHA est un outil similaire au JSA qui permet d'analyser les risques liés à une tâche spécifique. Cela aide à prévenir les accidents et à améliorer la sécurité au travail.



### Field Level Risk Assessment (FLRA)

Le FLRA est une évaluation des risques au niveau du terrain, effectuée avant le début d'une tâche ou d'une activité. Le FLRA est un outil complémentaire au JSA et au JHA pour assurer la sécurité des travailleurs.

# Approches innovantes pour améliorer la reconnaissance des dangers

Pour faire face au défi persistant de la reconnaissance insuffisante des dangers sur le lieu de travail, les employeurs ont mis en œuvre diverses stratégies, incluant les analyses des risques professionnels et des programmes de formation à la sécurité complets.

Ces méthodes traditionnelles, bien qu'utiles, n'ont pas entièrement résolu le problème. Selon les recherches de Carter et Smith (2006), **un écart significatif persiste dans la capacité des travailleurs à identifier efficacement les dangers malgré l'adoption de techniques établies et d'une formation à la sécurité extensive.**

Cette observation soutenue par Haslam et al. (2005) et Perlman et al. (2014) souligne le besoin d'approches et de méthodologies innovantes pour améliorer la reconnaissance des dangers parmi les employés. Des solutions plus dynamiques, interactives, et éventuellement pilotées par la technologie pourraient être nécessaires pour améliorer significativement les résultats de la reconnaissance des dangers dans divers environnements industriels et de travail.

- **Analyses des risques professionnels** - Techniques établies, besoin d'innovation.
- **Programmes de formation à la sécurité** - Limites des méthodes traditionnelles.
- **Approches innovantes** - Solutions dynamiques et interactives.

# Facteurs précédents des incidents de construction

Les rapports d'enquête sur les blessures recommandent souvent davantage de formation pour améliorer la reconnaissance des dangers et la performance en matière de sécurité (NIOSH 2016). Ces recommandations sont généralement basées sur l'hypothèse selon laquelle une connaissance insuffisante en matière de sécurité est le principal facteur causal conduisant à une mauvaise reconnaissance des dangers et une performance en matière de sécurité médiocre.

Alors que la connaissance en matière de sécurité est essentielle, des avancées récentes dans le domaine des facteurs humains ont démontré qu'**une gamme diversifiée de facteurs psychologiques, environnementaux et techniques peut influencer la performance humaine (Garrett and Teizer 2009)**. Certains de ces facteurs sont plus éloignés ou en amont dans leur lien causal avec la performance de reconnaissance des dangers, et d'autres sont plus proches.

Les facteurs en amont tels que l'expérience et la formation peuvent influencer indirectement la reconnaissance des dangers à travers des facteurs plus proches tels que la connaissance en matière de sécurité (c'est-à-dire, les connaissances acquises grâce à l'expérience ou à la formation) (Perlman et al. 2014).

# Une meilleure compréhension de la méconnaissance des dangers

## ■ Conception d'interventions plus efficaces

Une meilleure compréhension peut faciliter la conception d'interventions en amont plus efficaces, telles que la formation, pour améliorer la reconnaissance des dangers sur le terrain.

## ■ Limiter les interventions aux capacités humaines

Les interventions doivent tenir compte des limitations humaines et soutenir leurs forces pour améliorer la performance de reconnaissance des dangers.



# Reconnaissance des dangers de construction

La reconnaissance des risques est souvent considérée comme la première étape du processus de gestion de la sécurité, comme illustré dans la Figure 1. L'identification des risques permet aux travailleurs de mettre en œuvre des mesures de sécurité efficaces pour contrôler l'exposition aux risques et diminuer le potentiel de blessures. À l'inverse, lorsque les risques ne sont pas identifiés, le risque de blessures augmente de manière significative (Albert et al. 2014b).

Étant donné l'importance de la reconnaissance des risques, les employeurs mettent en place diverses méthodes pour améliorer la capacité de reconnaissance des risques. Ces méthodes se divisent généralement en deux catégories : les méthodes de reconnaissance des risques prédictives et rétrospectives. Les méthodes prédictives, comme l'analyse des risques liés à l'emploi (JHA), se concentrent sur la visualisation des tâches de construction qui seront entreprises prochainement et sur la prédiction des risques potentiels qui pourraient survenir (Rozenfeld et al. 2010). D'autres méthodes, telles que la planification de sécurité préalable à la tâche et l'analyse des exigences de la tâche, sont également prédictives (Mitropoulos et Namboodiri 2011).

## Méthodes de reconnaissance des dangers

La reconnaissance des dangers est la première étape dans le processus de gestion de la sécurité. Les travailleurs peuvent adopter des mesures de sécurité efficaces lorsque les dangers sont reconnus.

## Méthodes prédictives

Les méthodes prédictives, telles que l'analyse des risques professionnels, se concentrent sur la visualisation des tâches de construction à venir et la prédiction des dangers potentiels.

## Méthodes rétrospectives

Par opposition, les méthodes rétrospectives se concentrent sur l'analyse des tâches accomplies et l'identification des dangers rencontrés.

# Techniques de reconnaissance des dangers



## Limitations

Les limites des approches prédictives réduisent l'identification complète des dangers sur le lieu de travail.



## Évolution des projets de construction

L'évolution constante des projets complique la capacité des travailleurs à visualiser et anticiper les tâches.



## Écart entre planification et exécution

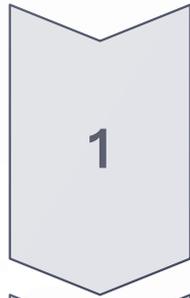
L'écart entre la planification et l'exécution complique l'anticipation des tâches.



## Dangers non directement liés

Les techniques prédictives ne parviennent pas à identifier les dangers liés aux équipes voisines et aux changements conditions.

# Méthodes rétrospectives de reconnaissance des dangers (Lessons Learned)



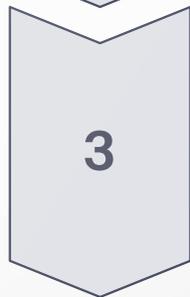
## Enseignements tirés

Extrapolation des connaissances acquises à partir d'incidents de sécurité passés vers de nouvelles situations et projets.



## Limitations des méthodes

Rapports d'accidents passés ne capturent généralement pas d'informations détaillées; incidents manqués de peu et incidents de sécurité non rapportés.



## Généralisabilité des leçons apprises

La généralisabilité des leçons apprises à travers différents projets et types de projets peut être remise en question.



# Dangers méconnus dans les environnements de travail

En Grande-Bretagne, Carter et Smith (2006) ont révélé que **jusqu'à 33 % des dangers restent non reconnus dans les déclarations de méthode de travail.**

Encore plus choquant, **les travailleurs novices d'Australie ne parvenaient pas à reconnaître 53 % des dangers dans des environnements de travail représentatifs (Bahn 2013).** Ces dangers non reconnus exposent les travailleurs à des risques inattendus qui peuvent entraîner des accidents et des blessures catastrophiques.

Une compréhension approfondie des raisons pour lesquelles les dangers restent non reconnus dans la construction peut orienter les efforts visant à développer des méthodes et des pratiques plus efficaces de reconnaissance des dangers.



PREVENTERA



**L'angle mort de la gouvernance SST en ...**

Les angles morts en gouvernance de la santé sécurité (SST) peuvent avoir des...



La performance dans la reconnaissance des dangers sur le terrain dépend largement de la capacité des travailleurs à détecter les dangers pertinents parmi les distractions non pertinentes. Par conséquent, une grande partie des efforts de formation à la sécurité est consacrée à doter les travailleurs des compétences nécessaires pour reconnaître et gérer les dangers.

**Cependant, des recherches récentes suggèrent que les travailleurs manquent de compétences de sécurité essentielles malgré une formation substantielle (Perlman et al. 2014).**



# Obstacles à la formation à la sécurité

Plusieurs études ont exploré les obstacles au sein de l'industrie qui entravent la mise en œuvre d'une formation à la sécurité efficace.

Goldenhar et ses collègues (2001) ont souligné que la nature transitoire de la main-d'œuvre et le caractère temporaire des projets découragent certains employeurs d'adopter des méthodes de formation plus efficaces et nécessitant davantage de ressources.

D'autres recherches ont fait référence à la perception de certains employeurs selon laquelle le coût supplémentaire d'une formation exigeante en ressources pourrait augmenter le coût global de construction, ce qui, à son tour, pourrait affecter la compétitivité lors des appels d'offres (Wang et al. 2010).

Outre ces obstacles principaux spécifiques à l'industrie, ***d'autres défis incluent la rareté des ressources et du personnel de formation expérimenté, les contraintes de planning dans les projets à rythme rapide, ainsi que les barrières linguistiques*** parmi les ouvriers du bâtiment (Wang et al. 2010).





# Obstacles à la formation à la sécurité

## Méthodes de formation traditionnelles

Les programmes de formation utilisent des méthodes d'instruction passives similaires à celles des salles de classe, limitant l'efficacité pour les travailleurs adultes.

Ces méthodes ne parviennent pas à impliquer suffisamment les travailleurs, limitant ainsi le transfert de connaissances en matière de sécurité.

## Conséquences des méthodes inefficaces

L'adoption de méthodes de formation inefficaces peut provoquer des attitudes négatives parmi les travailleurs et avoir des conséquences graves en matière de sécurité.

Cela inclut l'utilisation de matériel pédagogique inefficace et le recours à des formateurs inexpérimentés.

## Recherche sur l'échec de la formation

Les raisons de l'échec de la formation dans le secteur de la construction sont multiples, notamment l'utilisation de pratiques de formation médiocres.

Certaines études ont également souligné l'inefficacité des méthodes traditionnelles de formation.

## Engagement insuffisant des travailleurs

Les travailleurs sont souvent **insuffisamment impliqués dans les méthodes traditionnelles de formation**, ce qui entrave le développement de connaissances en matière de sécurité.

Ces méthodes conduisent à des attitudes négatives envers la sécurité au travail.

# Point de départ et objectifs de recherche

## Niveaux souhaitables de reconnaissance des dangers

Les niveaux souhaitables de reconnaissance des dangers n'ont pas été atteints dans la construction. Cela a été attribué aux pratiques de formation inefficaces.

## Les faiblesses des techniques traditionnelles de reconnaissance des dangers

La reconnaissance insuffisante des dangers est attribuée à des lacunes dans les méthodes traditionnelles de reconnaissance des dangers.



PREVENTERA



### The integration of Artificial Intel...

Transforming Construction Safety:  
The Power of Artificial Intelligence (AI)

## Compréhension limitée des raisons de la non-reconnaissance des dangers

Les efforts d'amélioration de la reconnaissance des dangers ont besoin d'une compréhension concrète des raisons pour lesquelles les dangers restent méconnus sur le lieu de travail.





# Objectif de l'étude et limitation de la portée

Pour faciliter le développement de telles interventions, l'objectif de cette étude était de répondre à la question suivante: **Pourquoi les dangers de construction restent-ils méconnus sur le lieu de travail?**

Les chercheurs ont décidé de limiter la portée de l'étude aux facteurs en aval et aux défis rencontrés au niveau du travail. Plus précisément, l'étude se concentre sur les facteurs qui impactent la reconnaissance des dangers alors que les travailleurs examinent l'environnement de travail pour identifier les dangers liés à la sécurité.

L'étude exclut les facteurs organisationnels tels que le soutien de la direction ou l'implication des superviseurs, et ne se concentre pas non plus sur les influences sociales des pairs ou des superviseurs qui peuvent avoir un impact indirect sur la reconnaissance des dangers.

# Raisons de la non-reconnaissance des dangers sur le lieu de travail



## Manque de familiarité opérationnelle

Les travailleurs ne connaissent pas les outils et équipements, ne reconnaissant pas les dangers associés.



## Dangers non associés à la tâche principale

Les dangers secondaires ou non pertinents sont souvent manqués, entraînant un risque.



## Arrêt prématuré de la recherche de dangers

Après avoir identifié plusieurs dangers, la recherche est arrêtée prématurément.



## Attention sélective ou Inattention

Les travailleurs ne sont pas attentifs à certains types de dangers.

# Facteurs affectant la reconnaissance des dangers

- **Manque de familiarité opérationnelle:** Les travailleurs ne reconnaissent pas les dangers associés aux outils et équipements de construction.
- **Dangers non associés à la tâche principale:** Les dangers secondaires ou non liés à la tâche principale sont souvent manqués, augmentant le risque.
- **Arrêt prématuré de la reconnaissance des dangers:** Après avoir identifié plusieurs dangers, la recherche est parfois interrompue prématurément.
- **Attention sélective ou inattention:** Certains types de dangers ne sont pas remarqués par les travailleurs.
- **Autres facteurs:** Faible prévalence de certains dangers, dangers visuellement imperceptibles, tâches peu familières, échec à détecter la source des dangers, et plus encore.

# Résultats de la recherche

## 1 Relevé de constat

Les travailleurs peuvent ne pas identifier certains dangers en raison de l'attention sélective ou de l'inattention.

1

2

## Ensemble inconnu de dangers potentiels

La présence d'un ensemble inconnu de dangers potentiels a été identifiée comme un facteur pertinent.

3

## Niveaux de risque de sécurité minimale

Certains travailleurs perçoivent que certains dangers imposent un risque minimal pour la sécurité, les ignorant ainsi.

# Résultats de la recherche



## Attention sélective ou Inattention

Les travailleurs peuvent ne pas identifier certains dangers en raison de l'attention sélective ou de l'inattention.



## Ensemble inconnu de dangers potentiels

La recherche a révélé la présence d'un ensemble inconnu de dangers potentiels comme un facteur pertinent.



## Niveaux de risque de sécurité minimale

Certains travailleurs perçoivent que certains dangers imposent un risque minimal pour la sécurité, les ignorant ainsi.



## Facteurs liés à la reconnaissance des dangers

Les résultats mettent en évidence les défis liés aux facteurs humains, à la perception visuelle des dangers et aux processus de reconnaissance des dangers.



# Implications des résultats



## **Transfert de connaissances seul insuffisant**

Le transfert de connaissances seul ne suffit pas à maximiser la performance de la reconnaissance des dangers.



## **Défis inhérents aux processus de reconnaissance des dangers**

Les résultats suggèrent que des défis inhérents aux processus de reconnaissance des dangers doivent être pris en compte.



## **Facteurs humains à considérer**

Les employeurs doivent également se concentrer sur des facteurs humains tels que l'inattention et l'attention sélective.



## **Implications pour la recherche future**

Ces résultats peuvent être intégrés dans les efforts de recherche future pour développer des techniques de reconnaissance des dangers innovantes et des interventions de formation plus robustes.

# **Perspectives 2024 de la santé -sécurité dans le secteur de la construction**

# Résultats de la recherche

La vision par ordinateur émerge comme une option privilégiée face à l'Internet des Objets (IoT) pour la détection non intrusive des risques sur les chantiers de construction. Elle offre des avantages en termes de précision prédictive, de surveillance en temps réel des données et de développement de modèles pour l'analyse de la santé et de la sécurité sur site.

L'industrie de la construction, marquée par un haut taux d'incidents et d'accidents mortels, offre un potentiel immense pour améliorer la sécurité grâce à la numérisation. La dynamique complexe des chantiers de construction et l'interactivité des équipements et des travailleurs créent des risques, mais la vision par ordinateur peut contribuer à atténuer ces dangers.



PREVENTERA



**Perspective de la recherche sur la visio...**

Perspective générale de la recherche sur la vision par ordinateur et l'IdO (Internet des...)

# La vision par ordinateur dans la surveillance de la sécurité sur les chantiers de construction



## Surveillance en temps réel

La vision par ordinateur offre une surveillance en temps réel de haute qualité des conditions sur le site, en détectant les objets de manière précise et rapide.



## Intégration avec des ontologies

L'intégration avec des ontologies permet une segmentation sémantique détaillée pour une détection précise et une meilleure compréhension spatiale des objets de sécurité.



## Gestion proactive des risques

Le cadre méthodologique de la vision par ordinateur permet une gestion proactive des risques en identifiant les dangers et en interprétant les risques potentielles de manière intelligente.



PREVENTERA



### PREVENTERA

Being reactive in safety management systems can...



PREVENTERA



### PREVENTERA

A DataHub in the context of Occupational Health and...



PREVENTERA



### PREVENTERA

Preventera is an automated decision-support platform...

