

LIGNES DIRECTRICES
POUR L'INTERVENTION
LORS D'INCIDENTS IMPLIQUANT
DU **MONOXYDE DE CARBONE**

Les *Lignes directrices pour l'intervention lors d'incidents impliquant du monoxyde de carbone* ont été élaborées par le Groupe de travail sur les protocoles d'intervention en présence de monoxyde de carbone et coordonnées par la Direction de la sécurité incendie du ministère de la Sécurité publique.

Remerciements

La rédaction de ces lignes directrices a été rendue possible grâce à la collaboration du ministère de la Sécurité publique avec les organismes suivants :

- La Direction de santé publique du Centre intégré universitaire de santé et de services sociaux de la Capitale-Nationale;
- La Direction de santé publique du Centre intégré universitaire de santé et de services sociaux de l'Île-de-Montréal;
- Le Service de sécurité incendie de la Ville de Laval;
- Le Service de sécurité incendie de la Ville de Montréal;
- Le Service de protection contre l'incendie de la Ville de Québec;
- Le Service de sécurité incendie de la Ville de La Prairie;
- L'Association des chefs en sécurité incendie du Québec;
- La Commission des normes, de l'équité, de la santé et de la sécurité du travail;
- Tous les partenaires qui ont commenté les protocoles à l'intention des services de sécurité incendie du Québec.

Édition

Le présent document peut être consulté dans le site Internet du ministère de la Sécurité publique au www.securitepublique.gouv.qc.ca.

Bibliothèque et Archives nationales du Québec

Bibliothèque et Archives Canada

ISBN 978-2-550-77043-5 (PDF)

© Gouvernement du Québec, 2016

Tous les droits réservés pour tous pays.

La reproduction et la traduction, même partielles,
sont interdites sans l'autorisation des Publications du Québec.

Note : Pour alléger le texte, nous employons le masculin pour désigner aussi bien les femmes que les hommes.

TABLE DES MATIÈRES

1. INTRODUCTION	4
2. BUT	4
3. PERSONNES VISÉES	4
4. INFORMATIONS GÉNÉRALES	4
4.1 Caractéristiques et détection	4
4.2 Sources classiques : appareils à combustion	4
4.3 Cas particulier : explosifs	5
5. L'INTOXICATION AU MONOXYDE DE CARBONE	5
5.1 Symptômes	5
5.2 Concentrations de monoxyde de carbone présentant un danger immédiat pour la vie et la santé (DIVS)	6
5.3 Le monoxyde de carbone en milieu de travail	6
5.4 Le monoxyde de carbone en milieu résidentiel et dans les lieux publics	6
6. STRATÉGIES D'INTERVENTION	7
6.1 Procédure d'intervention	7
6.2 Signalement à des organismes	7
6.3 Protocole général	7
6.4 Protocole A : Milieu de travail comportant des activités ou procédés générateurs de monoxyde de carbone	8
6.5 Protocole B : Bâtiments résidentiels de moins de 9 logements	8
6.6 Protocole C : Tout autre bâtiment	9
6.7 Protocole D : Monoxyde de carbone provenant d'explosifs	9
7. FORMULAIRES À REMPLIR AU TERME DE L'INTERVENTION DU SSI	10
8. ALGORITHMES D'INTERVENTION	11
9. RÉFÉRENCES	16

LIGNES DIRECTRICES POUR L'INTERVENTION LORS D'INCIDENTS IMPLIQUANT DU MONOXYDE DE CARBONE

1. INTRODUCTION

Le présent document consiste en une mise à jour des Lignes directrices pour favoriser l'intervention en présence de monoxyde de carbone et tient compte des derniers développements et des nouvelles connaissances et pratiques concernant le monoxyde de carbone, y compris celui provenant d'explosifs¹.

2. BUT

Ce document a pour but d'assurer une intervention efficace et sécuritaire lors d'un incident impliquant du monoxyde de carbone.

3. PERSONNES VISÉES

Ces lignes directrices s'adressent à tout le personnel d'intervention des services de sécurité incendie (SSI) du Québec.

4. INFORMATIONS GÉNÉRALES

4.1 Caractéristiques et détection

Le monoxyde de carbone est un gaz toxique sans odeur, sans couleur, sans goût et non irritant. Sa densité relative (0,96) étant inférieure à celle de l'air, il se diffuse rapidement dans l'air ambiant.

Le seul moyen de le détecter est d'utiliser un appareil de mesure, comme un détecteur à lecture continue ou un avertisseur de monoxyde de carbone.

4.2 Sources classiques : appareils à combustion

Tous les appareils qui brûlent un combustible comme l'essence, le diesel, le propane, le gaz naturel, le mazout, le naphte, le kérosène, le charbon ou le bois émettent du monoxyde de carbone. Les risques d'intoxication sont élevés lorsqu'ils fonctionnent dans un endroit mal ventilé et lorsque leur installation, leur utilisation et leur entretien sont inadéquats.

Les principaux dispositifs qui dégagent du monoxyde de carbone sont :

- Les véhicules motorisés (automobile, motoneige, VTT, etc.);
- Les appareils de chauffage (fournaise ou chauffe-eau au gaz, au mazout ou utilisant tout autre combustible, foyer, poêle à combustion lente, chauffe-oreiller portative au combustible, etc.);
- Les génératrices;
- Les appareils ménagers au gaz (réfrigérateur, cuisinière, sècheuse, etc.);
- Les petits appareils de cuisson (barbecue, poêle de camping, etc.);
- Les lampes au propane, au naphte ou utilisant tout autre combustible, les outils (souffleuse, tondeuse, polisseuse, scie, etc.).

Plusieurs équipements industriels émettent du monoxyde de carbone (chariot élévateur, laveuse à pression, etc.).

4.3 Cas particulier : explosifs

Lors d'activités de sautage aux fins d'excavation, les explosifs utilisés émettent du monoxyde de carbone. Si les gaz d'explosion ne sont pas évacués à l'air libre, le monoxyde de carbone contenu dans ces gaz reste dans le sol et peut s'y déplacer. Cette migration se fait par des canalisations, des fissures dans le roc ou des zones de sol plus poreux, comme le remblai se trouvant autour des conduites, des drains et sous les dalles de fondation. Le monoxyde de carbone risque alors de s'infiltrer dans un bâtiment ou un espace clos et de s'y accumuler à une concentration élevée.

Le risque d'infiltration de gaz souterrain varie d'une construction à l'autre puisqu'il dépend du type de sol et de l'étanchéité du bâtiment (conception et état des fondations, dalles, drains, etc.). L'infiltration de monoxyde de carbone dans un bâtiment à la suite de l'usage d'explosifs peut se produire à des distances dépassant 100 mètres du lieu de sautage et peut durer plus de 14 jours.

La migration du monoxyde de carbone dans le sol et son infiltration dans les bâtiments et les espaces clos est difficile à prévoir, le gaz demeurant parfois captif du sol. Les interventions lors d'incidents impliquant du monoxyde de carbone provenant de l'usage d'explosifs ont donc un caractère imprévisible quant à leur ampleur et à leur durée.

Pour en savoir davantage sur cette source d'émission de monoxyde de carbone et sur les techniques permettant de prévenir ce phénomène, le lecteur est invité à consulter le guide¹ ainsi que le devis normalisé², cités en référence.

5. L'INTOXICATION AU MONOXYDE DE CARBONE

5.1 Symptômes

Le monoxyde de carbone est rapidement absorbé par les voies respiratoires. Il se substitue à l'oxygène dans le sang et en réduit l'apport aux organes vitaux, ce qui cause une asphyxie. La dose absorbée dépend principalement de la concentration de monoxyde de carbone présente dans l'air ambiant et de la durée d'exposition.

Selon la dose absorbée, les signes d'intoxication peuvent aller du mal de tête et de la nausée à la confusion, à la perte de connaissance et, ultimement, au coma et à la mort.

Les premiers symptômes, peu spécifiques, sont souvent confondus avec d'autres problèmes de santé :

- Migraine, indigestion, grippe ou gastroentérite.
- L'intoxication au monoxyde de carbone est insidieuse puisqu'en absence d'avertisseur de monoxyde de carbone, le gaz est indétectable et les premiers symptômes n'incitent pas les personnes exposées à quitter les lieux ou à consulter un médecin.
- Lors d'une exposition à une faible concentration, les effets peuvent se manifester de quelques heures à plusieurs jours après le début de l'intoxication.
- Lors d'une exposition à une forte concentration, les effets peuvent se manifester quelques minutes après et conduire à une perte de conscience avant que d'autres symptômes ne se manifestent.
- Certaines personnes sont plus sensibles aux effets du monoxyde de carbone et peuvent souffrir de l'intoxication plusieurs heures après l'exposition à une dose qui n'incommoderait pas une personne en santé. Font partie des personnes plus vulnérables : les nourrissons et les jeunes enfants, les femmes enceintes, les personnes âgées et celles atteintes de maladies cardiaques ou pulmonaires.

5.2 Concentrations de monoxyde de carbone présentant un danger immédiat pour la vie et la santé (DIVS)

- La concentration DIVS³ est établie à 1200 ppm.
- À partir de cette concentration, une personne peut être incapable de quitter les lieux (confusion, perte de motricité ou de connaissance). Une telle situation comporte un risque très élevé de séquelles ou de décès.
- Le port d'un appareil de protection respiratoire approprié est requis pour entrer dans un lieu contaminé par du monoxyde de carbone, jusqu'à ce que la concentration ambiante soit connue, contrôlée et qu'elle ne comporte plus de danger pour la santé.

5.3 Le monoxyde de carbone en milieu de travail

Réglementation

Les concentrations maximales acceptables de monoxyde de carbone en milieu de travail sont définies dans le Règlement sur la qualité du milieu de travail (RLRQ, chapitre S-2.1, r. 11) adopté en vertu de la Loi sur la santé et la sécurité du travail (RLRQ, chapitre S-2.1). Cette réglementation est administrée par la Commission des normes, de l'équité, de la santé et de la sécurité du travail (CNESST).

Valeur d'exposition moyenne pondérée (VEMP)

Elle représente la concentration moyenne, pondérée pour une période quotidienne de 8 heures, en fonction d'une semaine de 40 heures, pour une exposition à une substance chimique présente dans l'air au niveau de la zone respiratoire du travailleur.

Valeur d'exposition de courte durée (VECD)

Elle représente la concentration moyenne, pondérée sur 15 minutes, pour une exposition à une substance chimique présente dans l'air au niveau de la zone respiratoire du travailleur, qui ne doit pas être dépassée durant la journée de travail, même si la VEMP est respectée.

Exigences

- Les expositions supérieures à la VEMP et inférieures à la VECD ne doivent pas excéder 15 minutes consécutives et ne doivent pas se produire plus de 4 fois par jour. Il doit y avoir une période d'au moins 60 minutes entre de telles expositions.
- Ces valeurs ont été prévues pour protéger un travailleur adulte en bonne santé et ne sont pas applicables aux enfants, aux femmes enceintes, aux personnes âgées ou aux personnes atteintes de maladies cardiaques ou pulmonaires. De plus, comme il s'agit de valeurs moyennes, une seule mesure ponctuelle ne permet pas de déterminer si ces valeurs sont respectées ou dépassées.

RÈGLEMENT SUR LA SANTÉ ET LA SÉCURITÉ DU TRAVAIL (CNESST)		
	Concentration de monoxyde de carbone (ppm)	Durée
VEMP	35	Moyenne sur 8 heures
VECD	200	Moyenne sur 15 minutes

5.4 Le monoxyde de carbone en milieu résidentiel et dans les lieux publics

Réglementation

Selon Santé Canada, l'exposition au monoxyde de carbone en milieu résidentiel ou dans les lieux publics ne devrait pas dépasser des concentrations de 25 ppm pour une durée d'une heure et de 10 ppm pour une durée de 24 heures.

MILIEU RÉSIDENTIEL ET LIEUX PUBLICS (SANTÉ CANADA)		
	Concentration de monoxyde de carbone (ppm)	Durée
Santé Canada ³	25	1 heure
	10	24 heures

Avertisseurs de monoxyde de carbone

Des avertisseurs de monoxyde de carbone destinés aux résidences sont offerts sur le marché afin de réduire les risques d'intoxication en milieu résidentiel (appareils de chauffage, etc.). Cependant, les normes de fabrication de ces dispositifs n'exigent pas leur déclenchement à une concentration inférieure à 30 ppm, soit un seuil supérieur à celui de 25 ppm recommandé par Santé Canada.

Ces appareils sont conçus pour éviter des intoxications graves et des décès attribuables au monoxyde de carbone, mais ne protègent pas complètement d'une exposition pouvant mener à une intoxication, particulièrement chez les personnes vulnérables. Cependant, il est recommandé que les bâtiments possédant des appareils susceptibles d'émettre du monoxyde de carbone ou en ayant une source active soient équipés d'avertisseurs de monoxyde de carbone puisqu'ils constituent le seul moyen d'en détecter la présence.

- Il est important de préciser que la concentration de monoxyde de carbone peut varier d'un endroit à l'autre dans un bâtiment. Ainsi, même si elle est relativement faible dans la pièce où un avertisseur s'active, la concentration peut être plus élevée ailleurs.

6. STRATÉGIES D'INTERVENTION

6.1 Procédure d'intervention

Afin de guider l'intervention dans une situation impliquant le monoxyde de carbone, des algorithmes décisionnels ont été élaborés en fonction des types de lieux d'intervention. On y trouve un algorithme spécifique à un incident impliquant l'usage d'explosifs (voir section 8).

6.2 Signalement à des organismes

Commission des normes, de l'équité, de la santé et de la sécurité du travail (CNESST)

Les signalements à la CNESST sont faits en vertu de la Loi sur la santé et la sécurité au travail (RLRQ, chapitre S-2.1) qui prévoit que les situations mettant des travailleurs en danger doivent lui être communiquées. Toute situation où un danger pour les travailleurs est constaté sur un lieu de travail par les SSI devrait être communiquée à la CNESST.

Directeur de santé publique (DSP)

Les signalements au DSP sont faits en vertu de la Loi sur la santé publique (RLRQ, chapitre S-2.2) qui prévoit que toute situation constituant une menace potentielle ou avérée pour la santé de la population doit être signifiée au directeur de santé publique de la région concernée. L'article 92 de cette loi oblige les municipalités locales à signaler ces situations. Les instances municipales peuvent donner à leur SSI le mandat d'effectuer le signalement, le cas échéant.

6.3 Protocole général

La procédure d'intervention débute par l'évaluation préliminaire des lieux et une prise en charge de l'opération par le SSI. Par la suite, le protocole applicable dépend de l'usage des bâtiments.

6.4 Protocole A : Milieu de travail comportant des activités ou procédés générateurs de monoxyde de carbone

Certaines activités ou certains procédés industriels génèrent du monoxyde de carbone. Dans ces milieux de travail, les risques associés au monoxyde de carbone sont connus de l'employeur qui a la responsabilité d'en assurer le contrôle et de protéger les employés.

- La CNESST prévoit dans son règlement des seuils pour protéger les travailleurs (voir sous section 5.3). Ces seuils sont impossibles à évaluer au moyen d'une seule mesure ponctuelle. Tout milieu de travail qui génère du monoxyde de carbone doit contrôler ses sources, ce qui requiert les actions suivantes :
 - Mesurer les concentrations présentes;
 - Informer les employés du risque et des mesures à prendre pour se protéger;
 - Mettre à la disposition des employés le matériel et tous les moyens nécessaires à leur protection;
 - Prévoir des mesures d'urgence en cas de dépassement des seuils prévus au règlement de la CNESST.

Concentration anormale pour le milieu

- Une concentration de monoxyde de carbone devient anormale :
 - lorsqu'elle dépasse 25 ppm pour l'entreprise qui n'a pas déterminé de balise de surveillance ou;
 - lorsqu'elle dépasse le plafond établi par l'entreprise selon des balises de surveillance préalablement déterminées pour respecter le règlement de la CNESST.
- Une concentration anormale peut être le signe d'une perte de contrôle sur le risque causé par le monoxyde de carbone dans le milieu de travail; une intervention du SSI est alors justifiée.
- Dans ce cas, la source doit être trouvée et contrôlée, et l'incident doit être signalé aux autorités responsables de la santé et de la sécurité des travailleurs (la CNESST ainsi que le DSP de la région concernée) afin qu'un suivi puisse être effectué.
- Dans tous les milieux de travail, l'intervention du SSI devrait se faire en concertation avec la CNESST. Le SSI a la responsabilité de lui signifier l'incident et un représentant de la CNESST doit communiquer avec le SSI afin d'établir le suivi de l'intervention d'urgence.

6.5 Protocole B : Bâtiments résidentiels de moins de 9 logements

Ce protocole concerne les maisons unifamiliales et les immeubles à logements de moins de neuf logements. Ces bâtiments sont accessibles aux personnes plus vulnérables et les seuils d'intervention à appliquer dans ces situations sont ceux de Santé Canada pour le grand public (voir sous-section 5.4).

- L'incident devrait être signalé au DSP de la région visée lorsque des personnes présentent des symptômes, en vertu de l'article 92 de la Loi sur la santé publique, afin qu'un suivi puisse être effectué auprès d'elles.

Réintégration conditionnelle

Dans certains cas, une réintégration conditionnelle peut être permise dans un bâtiment où la situation n'est pas considérée comme maîtrisée (ex. source non trouvée). Les paramètres pour permettre une réintégration conditionnelle sont les suivants :

- Concentration de monoxyde de carbone inférieure à 10 ppm (entre 10 et 25 ppm, il ne faut pas réintégrer le bâtiment et il faut ordonner l'évacuation si la concentration est supérieure à 25 ppm);

- Présence d'avertisseurs de monoxyde de carbone fonctionnels (vérifier l'état des piles);
- Absence complète de symptômes avant la réintégration conditionnelle.
- ▶ La réintégration conditionnelle n'est pas recommandée pour les personnes ayant des antécédents cardiopulmonaires, les personnes âgées, les femmes enceintes ou les jeunes enfants puisqu'ils présentent une vulnérabilité plus grande au monoxyde de carbone.
- ▶ Les recommandations dans le cas d'une réintégration conditionnelle sont les suivantes :
 - Faire vérifier les sources potentielles par du personnel qualifié et faire effectuer les réparations si nécessaire;
 - Ventiler les lieux jusqu'au retour du SSI;
 - Si des symptômes se présentent ou qu'un avertisseur est déclenché avant le retour du SSI, quitter les lieux et composer le 9 1 1.

Délai de retour

Dans le cas d'une réintégration conditionnelle, le SSI doit effectuer un contrôle de la situation après un délai calculé selon la concentration de monoxyde de carbone présente sur les lieux au moment du départ des lieux. Le délai est calculé sur la base de la formule suivante :

- ▶ $50/\text{concentration de monoxyde de carbone en ppm} = \text{délai maximal (heures) avant le retour sur les lieux}$
 - Le facteur 50 utilisé dans cette formule s'appuie sur les valeurs seuils déterminées par l'ACGIH⁴ (American Conference of Governmental Industrial Hygienists) et sur les valeurs seuils AEGL⁵ de niveau 2 pour 8 heures déterminées par l'EPA (Environmental Protection Agency).
 - Ce niveau 2 représente la concentration dans l'air au-delà de laquelle la population (y compris les personnes vulnérables) pourrait subir des effets nocifs graves, voire irréversibles.

6.6 Protocole C : Tout autre bâtiment

Il s'agit de tous les bâtiments destinés à recevoir des personnes, à l'exclusion des maisons unifamiliales, des bâtiments uniquement résidentiels comportant moins de neuf logements et des milieux de travail comportant des activités ou procédés générateurs de monoxyde de carbone (protocoles précédents).

- ▶ Les bâtiments visés par le protocole C comprennent :
 - les immeubles de bureaux ou à usage mixte (commercial et résidentiel);
 - les centres commerciaux;
 - les immeubles à logements;
 - les écoles;
 - les centres de formation et les bâtiments à vocation industrielle dont les activités ou procédés ne comportent pas de risque d'émission de monoxyde de carbone (la liste n'est pas exhaustive).
- ▶ L'accès à ces bâtiments n'est pas restreint aux personnes plus vulnérables et les seuils d'intervention adéquats à appliquer dans ces situations sont ceux déterminés par Santé Canada pour la population générale (section 5.4).
- ▶ En présence de travailleurs, l'incident doit être signalé à la CNESST pour une intervention concertée. Lorsque la source n'est pas contrôlée ou lorsque des personnes présentent des symptômes, l'incident doit être signalé au DSP concerné.

6.7 Protocole D : Monoxyde de carbone provenant d'explosifs

- ▶ Peu importe le type de bâtiment concerné par l'intervention, lorsque des explosifs sont utilisés sur un chantier dans un rayon de 100 m et moins du lieu d'intervention, ils doivent être considérés comme une source potentielle.
- ▶ Si aucune autre source ne peut être confirmée à l'intérieur du bâtiment où l'intervention a lieu, le protocole D doit être mis en application. La coordination de l'intervention devra se faire avec les partenaires.

7. FORMULAIRES À REMPLIR AU TERME DE L'INTERVENTION DU SSI

Afin d'accompagner le SSI dans la gestion d'une intervention impliquant du monoxyde de carbone, les deux formulaires -types suivants devraient être remis à la fin de l'intervention :

Avis de réintégration du bâtiment évacué

- ▶ Ce formulaire est disponible sur le site Internet du MSP. Il a pour objectif d'obliger le propriétaire des lieux à corriger certaines lacunes décelées par le SSI lors de l'intervention, dans le but d'assurer la sécurité des lieux.

Rapport d'intervention consécutif à une situation impliquant du monoxyde de carbone en milieu résidentiel

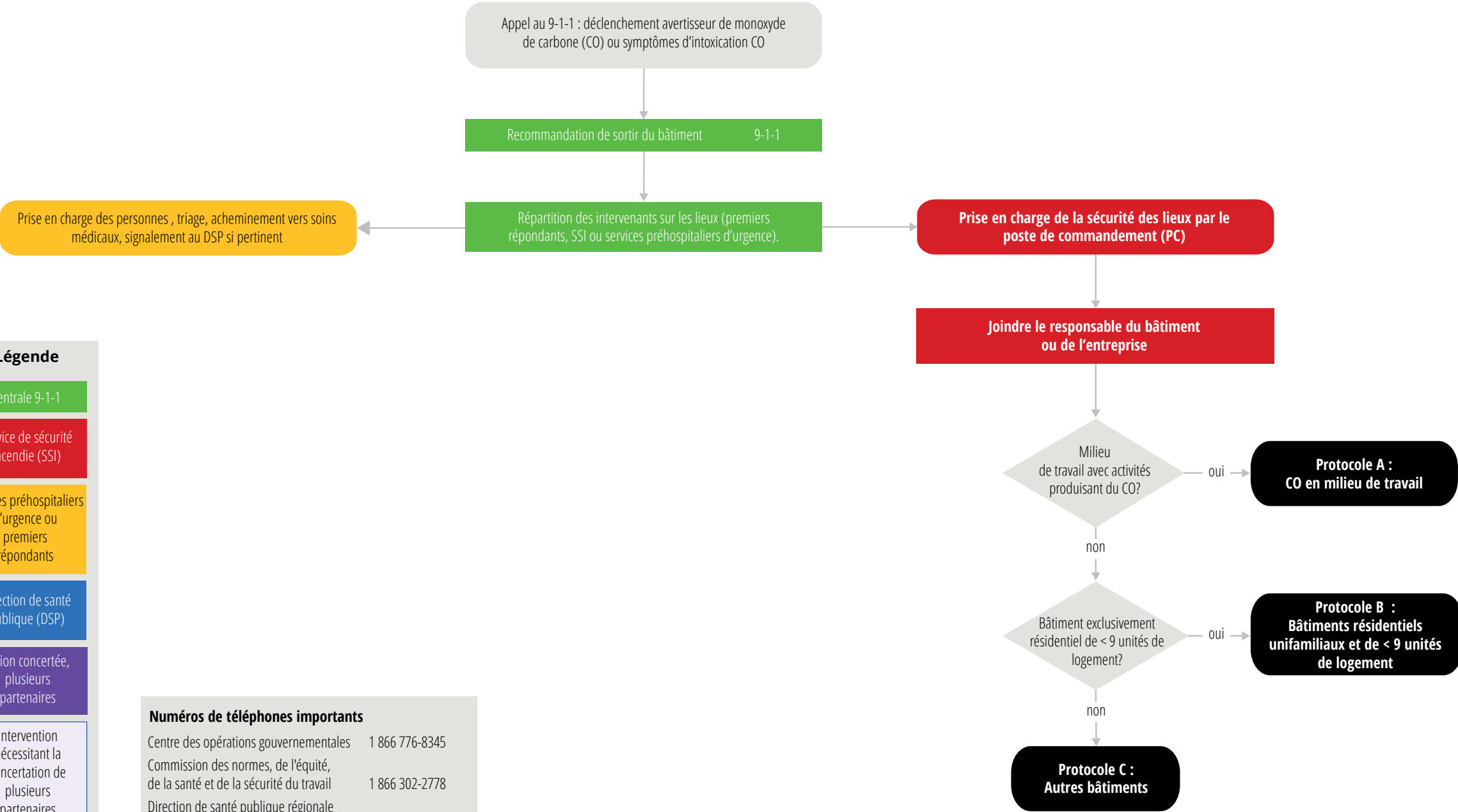
- ▶ Ce formulaire est disponible sur le site Internet du MSP. Il a pour objectif de fournir une liste de rappel pour le SSI lors d'interventions impliquant du monoxyde de carbone. Il permet aussi le transfert d'information entre les différentes équipes. À la fin de l'intervention, le formulaire permet de produire des recommandations à l'intention de l'occupant des lieux.

8. ALGORITHMES D'INTERVENTION

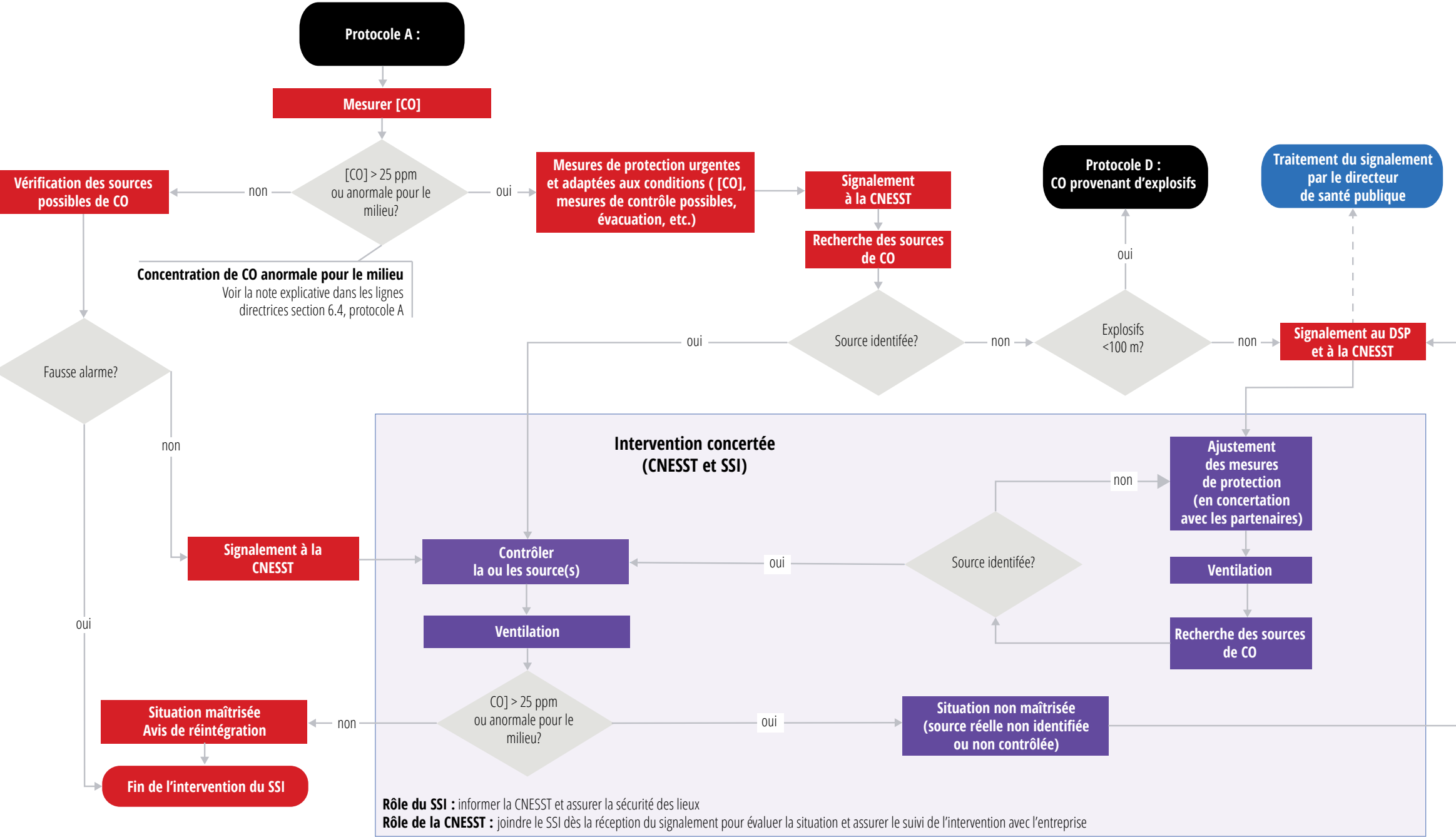
Pour une impression optimale, nous vous recommandons d'imprimer les schémas d'intervention sur du papier grand format (215 mm sur 355 mm ou 8,5 po sur 14 po). Notez aussi qu'un fichier distinct ne contenant que les schémas est offert à l'adresse suivante : securitepublique.gouv.qc.ca/securite-incendie/publications-et-statistiques/incidents-monoxyde-carbone.html.

Le terme monoxyde de carbone est remplacé par « CO » dans les algorithmes.

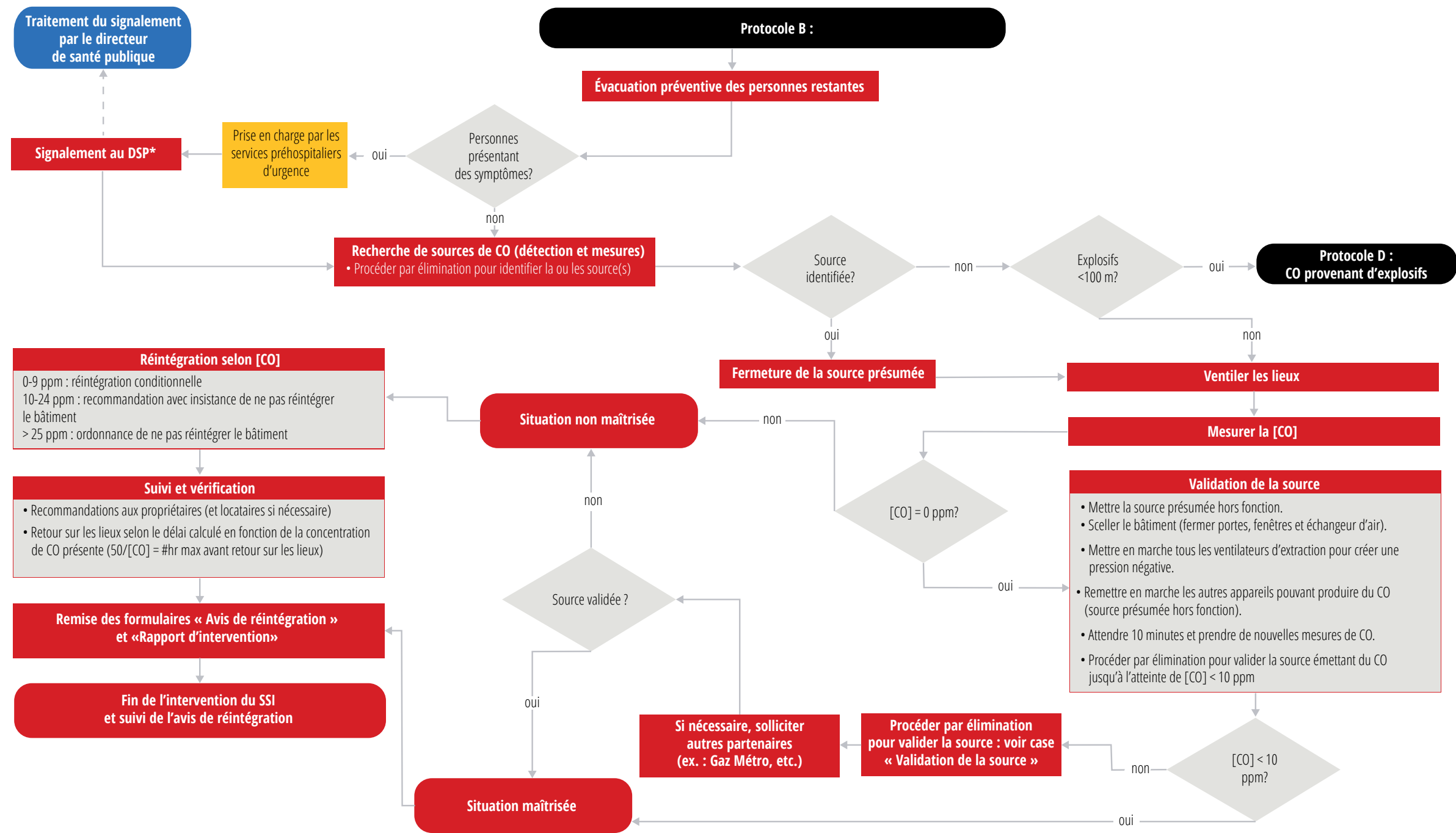
PROTOCOLE GÉNÉRAL



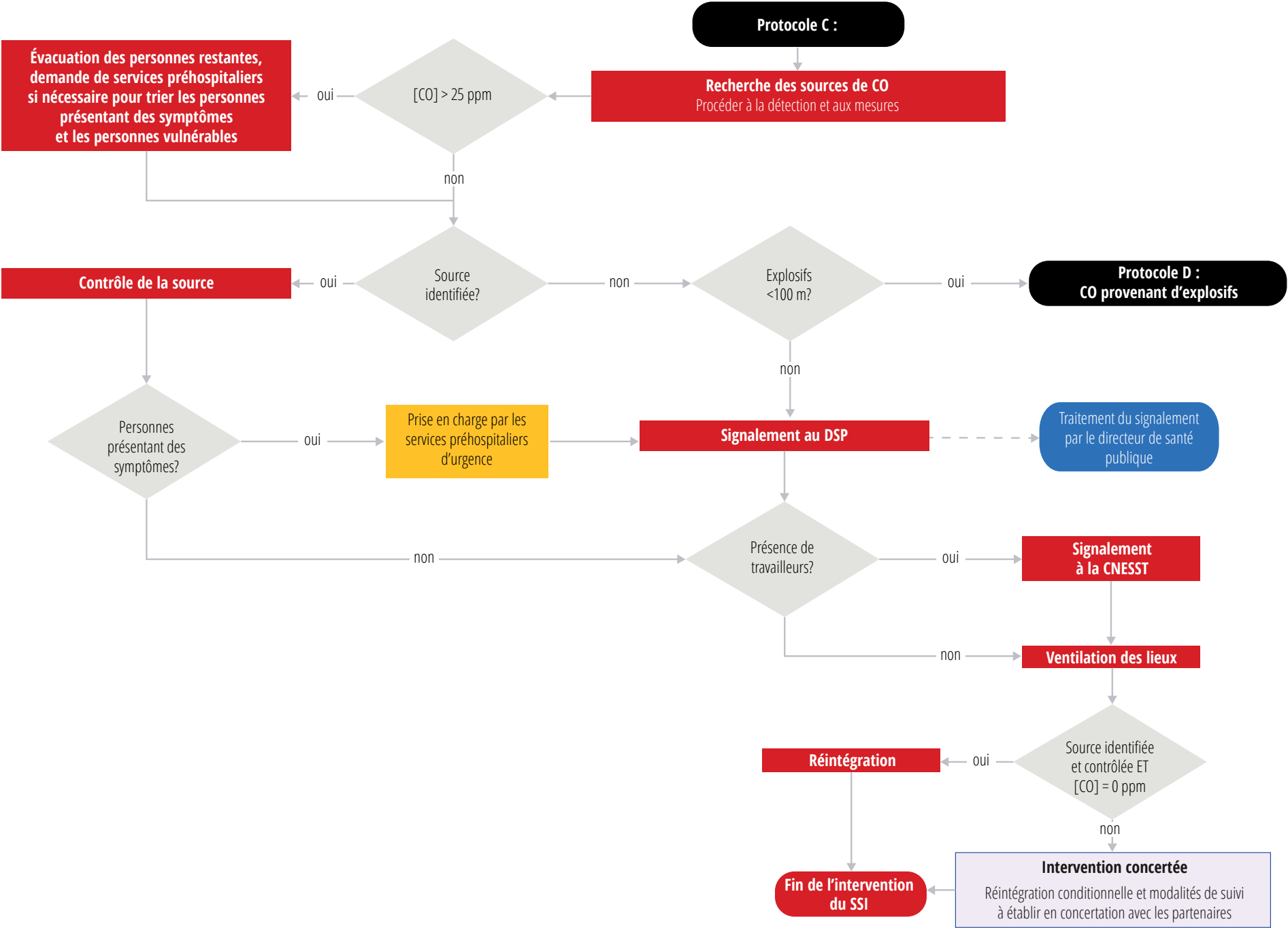
PROTOCOLE A : MILIEU DE TRAVAIL COMPORTANT DES ACTIVITÉS
 OU PROCÉDÉS GÉNÉRATEURS DE MONOXYDE DE CARBONE



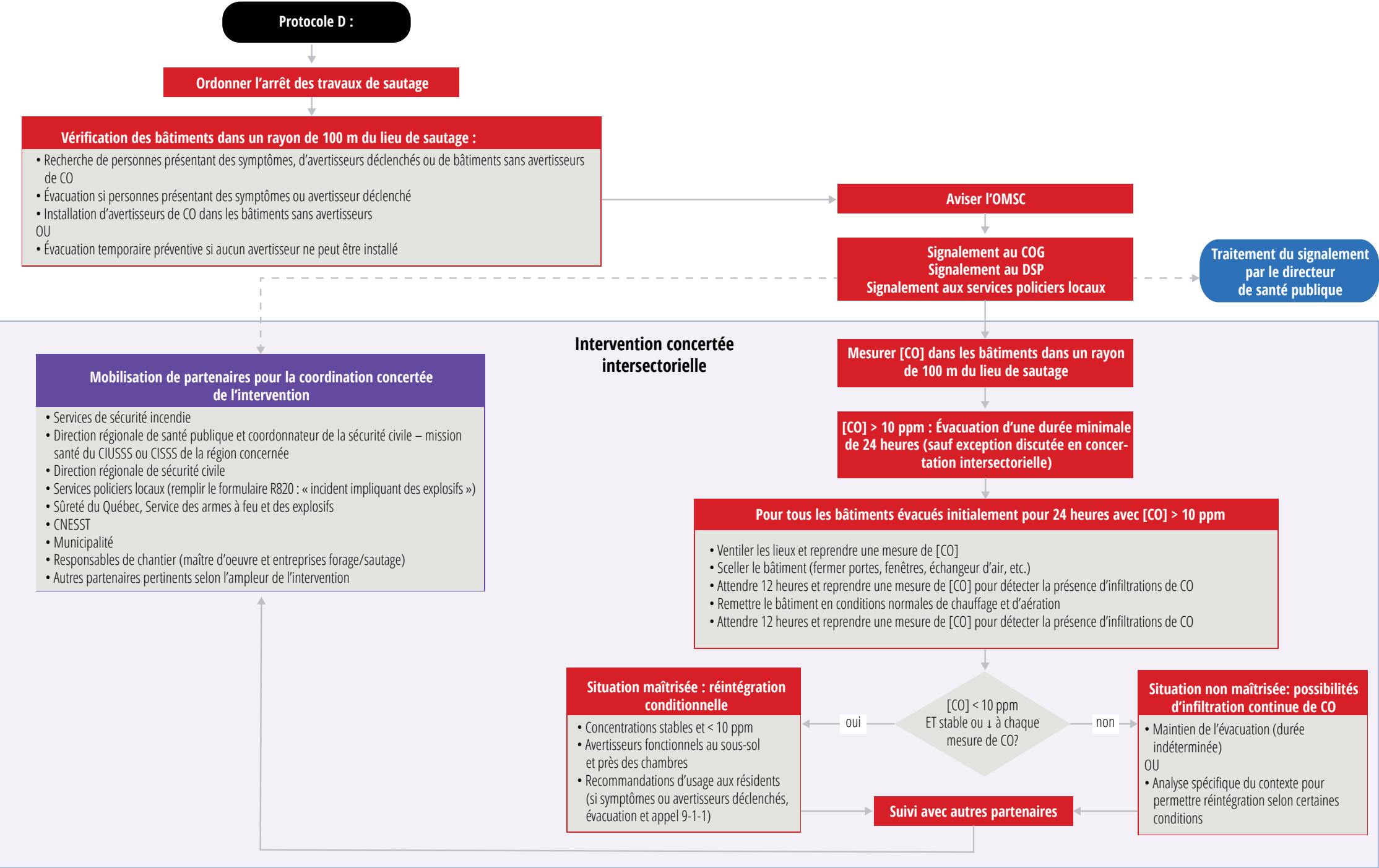
PROTOCOLE B : BÂTIMENTS RÉSIDENTIELS DE MOINS DE 9 LOGEMENTS



PROTOCOLE C : TOUT AUTRE BÂTIMENT



PROTOCOLE D : MONOXYDE DE CARBONE PROVENANT D'EXPLOSIFS



9. RÉFÉRENCES

1. Ministère de la Santé et des Services sociaux du Québec, 2012, « Les intoxications au monoxyde de carbone et les travaux de sautage : Guide de pratiques préventives » disponible à publications.msss.gouv.qc.ca/acrobat/f/documentation/2011/11-203-03F.pdf.
2. Bureau de normalisation du Québec, 2012, « Devis normalisé technique : travaux de construction – excavations par sautage-prévention des intoxications par monoxyde de carbone » BNQ 1809-350/2012 disponible au www.bnq.qc.ca/fr/normalisation/genie-civil-et-infrastructures-urbaines/excavations-par-sautage-prevention-des-intoxications-par-monoxyde-de-carbone.html, moyennant certains frais.
3. Santé Canada (2010) Ligne directrice sur la qualité de l'air intérieur résidentiel : monoxyde de carbone [En ligne]. [<http://canadiensensante.gc.ca/publications/healthy-living-vie-saine/carbon-monoxide-carbone/index-fra.php>]
4. Les seuils déterminés par l'ACGIH ont été conçus principalement à l'intention des travailleurs. Ils sont disponibles au www.acgih.org.
5. Les seuils AEGL ou « Acute Exposure Guideline Levels » déterminés par l'EPA ont été conçus à l'intention de la population générale. Ils sont disponibles au www.epa.gov/oppt/aegl

