

Note Technique 10.20-02/09

Version 1.0

Technical notes
for mine action



Évaluation des risques du terrain (ERT)

Avertissement

Ce document est fourni pour être utilisé, revu et commenté par la communauté de l'action contre les mines. Bien que dans un format semblable à celui des Normes Internationales de l'Action contre les Mines (NILAM), il ne fait en aucun cas partie de la série des NILAM. Il est susceptible d'être modifié sans préavis, et il ne doit pas être fait référence à ce document comme à une norme internationale.

Les destinataires de ce document sont invités à faire part, avec leurs commentaires, de tout droit d'auteur dont ils pourraient avoir connaissance, et de fournir alors toute documentation pertinente. Les commentaires sont à adresser à [Imas\(at\)gichd.org](mailto:Imas(at)gichd.org)

Le contenu de ce document provient d'un large éventail d'informations en libre échange et a été validé sur le plan technique de façon aussi complète que raisonnablement possible. Les utilisateurs devraient avoir conscience de cette limitation lorsqu'ils font usage des informations contenues dans ce document. Ils devraient toujours se souvenir que ce document est uniquement consultatif; il ne constitue en aucune façon une directive exécutoire.

Table des Matières

Avertissement.....	2
Table des matières.....	3
Avant-propos.....	4
Introduction.....	5
Evaluation des risques du terrain (ERT).....	6
1. Domaine d'application.....	6
2. Références.....	6
3. Termes, définitions et abréviations.....	6
4. Généralités.....	6
5. Facteurs de risques sur le terrain.....	7
5.1 Règles générales.....	7
5.2 Erreur humaine.....	7
5.3 Erreur de procédures.....	7
5.4 Engins explosifs.....	8
5.5 Conditions du chantier.....	8
5.6 Défaillance technologique.....	9
6. Évaluer la probabilité et les conséquences.....	9
6.1 Évaluer la probabilité de détonation (PdD).....	9
6.2 Évaluer la gravité des conséquences (GC).....	9
6.3 Évaluer la probabilité d'oublier un engin explosif.....	10
6.4 Évaluer les conséquences de l'oubli d'un engin explosif.....	10
7. Évaluation des risques du terrain (ERT) sur un chantier.....	11
7.1 ERT générale.....	11
7.2 Probabilité de détonation (PdD) lors de procédures diverses.....	12
7.3 Gravité des conséquences (GC).....	12
7.4 Risque(s) ajouté(s) par les conditions du chantier (CC).....	13
7.5 Combiner tous les facteurs.....	16
7.6 Évaluer le chiffre de risque pour chaque engin et chaque procédure.....	17
7.7 Comparer les nombres de risque.....	17
8. Réévaluer le risque en cas d'incident/accident.....	18
9. Sites de dépollution par neutralisation et destruction des explosifs (NEDEX).....	18
10. Responsabilités.....	19
10.1 Conditions générales.....	19
10.2 Autorité nationale de l'action contre les mines.....	19
10.3 Organisations de déminage/dépollution.....	19
10.4 Obligations des employés.....	19
Annexe A (Normative) Références.....	20
Annexe B (Informative) Termes, définitions et abréviations.....	21
Annexe C (Informative) Données pour les PdD et GC fournies par la DDAS (base de données des accidents de déminage).....	22
Annexe D (Informative) Exemple d'évaluation des risques d'un terrain.....	25
Annexe E (Informative) Modèles de fiches pour ERT.....	35
Enregistrement des amendements.....	40

Avant-propos

Les pratiques de gestion et les procédures opérationnelles de l'action contre les mines sont en constante évolution. Des améliorations sont réalisées et des changements sont nécessaires de manière à augmenter la sécurité et la productivité. Les changements peuvent venir de l'introduction de nouvelles technologies, en réponse à un nouveau type de mines ou à une nouvelle menace de MNE (munitions non explosées), ainsi que de l'expérience acquise sur le terrain et des leçons apprises dans d'autres projets et programmes de l'action contre les mines. Ces expériences et leçons apprises devraient être partagées rapidement.

Les notes techniques fournissent un forum de partage de l'expérience et des leçons apprises en rassemblant, regroupant et publiant l'information technique sur des thèmes spécifiques importants, particulièrement ceux en lien avec la sécurité et la productivité. Les notes techniques complètent les questions et principes plus larges traités dans les Normes Internationales de l'Action contre les Mines (NILAM).

Les notes techniques ne sont pas rédigées formellement avant leur publication. Elles reposent sur l'expérience pratique et l'information à disposition du public. Au fil du temps, certaines notes techniques peuvent être « promues » complètement au rang de NILAM, alors que d'autres peuvent être retirées si elles ne sont plus pertinentes ou si elles sont remplacées par des informations plus récentes.

Les notes techniques ne sont ni des documents légaux, ni des NILAM. Il n'y a aucune exigence légale pour prendre en compte les conseils fournis par une note technique. Elles sont purement consultatives et ont pour seul but de compléter les connaissances techniques ou de fournir des directives supplémentaires sur la mise en œuvre des NILAM.

Les notes techniques sont compilées par le Centre International de Déminage Humanitaire de Genève (CIDH-G) à la demande du Service de lutte antimines des Nations Unies (UNMAS), en soutien à la communauté internationale pour l'action contre les mines. Elles sont publiées sur le site du CIDH-G (<http://gichd.org/>), et sur le site dédié www.mineactionstandards.org, également sous la responsabilité du CIDHG.

Introduction

L'évaluation des risques du terrain (ERT) désigne le procédé par lequel les risques encourus lors de différentes activités sur le terrain peuvent être estimés. Le but est de sélectionner avec raison une combinaison de procédures et d'outils permettant de garder un niveau de risque tolérable pour un chantier donné. Cette note technique traite du processus d'ERT pour les opérations de déminage et de Dépollution du champ de bataille (DCB). Ses principes peuvent aussi être appliqués aux estimations des risques du terrain conduites/menées pour les tâches de Neutralisation et destruction des explosifs (NEDEX). Dans ce contexte, les risques du terrain sont déterminés par l'estimation de la probabilité d'une détonation involontaire et de la gravité des conséquences d'un tel évènement. Le but final de l'ERT n'est pas la réduction des risques, qui peut être faible de toute façon, mais l'évaluation des risques divers induits par des combinaisons multiples d'engins explosifs, de procédures et d'outils pouvant se trouver sur le chantier.

Les activités humaines ne sont jamais sans risque, donc les risques ne peuvent être totalement éliminés. Il est de la responsabilité de l'employeur de s'assurer que les procédures de planification sont en place afin de garantir que les risques encourus par les employés et les utilisateurs finaux sont à un niveau tolérable. Cela requiert des outils d'aide à la décision qui soutiennent le procédé de planification des tâches et fournissent une méthode semi-qualitative d'évaluation des risques du terrain. Les méthodes traditionnelles d'analyse des risques technologiques fournissent la base pour ces outils, renforcées par l'expérience du terrain et les enseignements retirés des accidents. Après que des évaluations détaillées des risques du terrain ont été faites, les décisions de gestion des risques peuvent être prises.

Les risques couverts par une ERT ne prennent pas seulement en compte les risques pour la santé et la sécurité des employés. Dans le déminage humanitaire, le but est de transférer un terrain suspect dans un état acceptable aux utilisateurs finaux, et par conséquent le risque principal qui doit être gardé à un niveau tolérable est celui de laisser des mines ou des restes explosifs de guerre (REG). Le risque secondaire évalué ici est le risque de détonations involontaires causant blessures ou mort des employés. Un troisième risque, qui ne fait pas partie de l'évaluation des risques, mais qui devrait être pris en compte dans la gestion des risques et au stade de la planification des tâches, est celui de la dépense inutile de ressources dans des régions où il n'y a pas de mine ou REG.

Cette note technique décrit un procédé pour évaluer le risque relatif pour chaque combinaison d'engins explosifs et de procédures sur un chantier particulier. Pour chaque combinaison, le résultat est donné sous la forme d'un chiffre qui peut facilement être comparé avec les résultats d'autres combinaisons. Un exemple de la façon de conduire une ERT est donné dans l'annexe D.

ERT utilise la formule simple : $(PdD \times GC) + CC = NR$ (*chiffre de risque*)

Où:

PdD : probabilité de détonation; GC: gravité des conséquences; CC: conditions du chantier

Les risques peuvent être évalués en utilisant une approche qualitative ou quantitative. Le modèle donné ici est "semi-quantitatif". Cela veut dire que, lorsque c'est possible, des données enregistrées sont utilisées dans le modèle d'évaluation des risques. Bien que des données enregistrées puissent, de manière fiable, montrer des tendances et des généralisations, les conditions dans lesquelles les données ont été rassemblées varient beaucoup et les résultats ne s'appliquent pas en toutes circonstances. Par conséquent, un apport qualitatif approprié est toujours requis en complément.

EVALUATION DES RISQUES du TERRAIN (ERT)

1. Domaine d'application

Cette note technique fournit des spécifications et des directives, aux Autorités Nationales de L'Action contre les Mines (ANLAM) et aux organisations de déminage/dépollution, sur les exigences minimales de l'évaluation de risques du terrain pour une utilisation dans les activités de déminage lors d'une action humanitaire contre les mines. Il ne fournit pas de directive pour les tâches d'évaluation des risques du terrain en matière de neutralisation et destruction des explosifs (NEDEX), bien que des principes similaires puissent y être appliqués.

Cette note technique ne couvre pas les aspects économiques, sociaux et politiques, qui font partie de la priorisation des tâches au niveau national ou international, et qui peuvent nécessiter une première évaluation séparée des risques dans laquelle ces aspects, et d'autres, jouent un rôle.

2. Références

Une liste de références normatives et informatives est donnée dans l'annexe A. Les références normatives et informatives sont des documents importants auxquels cette note technique se réfère, et qui en font partie intégrante.

3. Termes, définitions et abréviations

Une liste de termes, définitions et abréviations utilisés dans cette NT est donnée dans l'annexe B. Un glossaire complet de tous les termes, définitions et abréviations utilisés dans les séries NILAM et NTLAM est donné dans la NILAM 04.10

Dans les séries des notes techniques, les mots 'devrait/devraient' et 'peut/peuvent' sont utilisés pour indiquer le degré de conformité visé. Cette utilisation est conforme au langage utilisé dans les NILAM :

- a) 'devrait' est utilisé pour indiquer les besoins, méthodes et spécifications préférés ;
- b) 'peut' est utilisé pour indiquer une méthode ou un mode d'action possible.

Le terme « autorité nationale de l'action contre les mines (ANLAM) » renvoie à l'entité gouvernementale, souvent un comité interministériel, chargée de la régulation, de la gestion et de la coordination de l'action de déminage dans un pays affecté par les mines.

Note: en l'absence d'ANLAM, il peut s'avérer nécessaire pour l'ONU, ou pour d'autres organismes internationaux reconnus, d'assumer tout ou partie des responsabilités, et de tenir tout ou partie des fonctions, d'un centre de l'action contre les mines (CLAM), ou, moins souvent, d'une ANLAM.

Le terme « évaluation des risques du terrain » (ERT) renvoie au procédé par lequel des estimations du risque encouru lors de l'utilisation de différents procédés de déminage/dépollution peuvent être générées et comparées, afin d'assurer que les risques associés aux procédures sur un chantier donné sont toujours tolérables.

4. Généralités

Les évaluations des risques du terrain (ERT) sont réalisées afin de contrôler les risques sur

un chantier de déminage/dépollution. La première ERT, sur n'importe quel chantier, devrait être réalisée avant que les employés ne commencent à travailler. L'ERT fait partie d'un ensemble d'efforts visant à améliorer la sécurité d'un chantier de déminage/dépollution, ce qui implique de :

1. s'assurer que les démineurs sont suffisamment entraînés et compétents ;
2. s'assurer que les outils et les procédures utilisés minimisent le risque de détonation involontaire et/ou de blessure ;
3. prévoir des périodes de travail et de repos appropriées ;
4. entretenir un marquage clair et sans équivoque du chantier ;
5. maintenir des niveaux de supervision appropriés ;
6. porter un EIP (équipement individuel de protection) approprié ;
7. faire appliquer des distances de travail appropriées au risque résiduel.

Pendant que les opérations progressent sur le chantier, les informations sur lesquelles la première ERT reposait sont complétées par de nouvelles données et l'ERT devrait être mise à jour de façon régulière afin de tenir compte de ces changements.

5. Facteurs de risque sur le terrain

5.1. Règles générales

L'ERT prend en compte les facteurs de risque suivants :

- a) erreur humaine ;
- b) erreur de procédure ;
- c) engins explosifs ;
- d) conditions du chantier ;
- e) défaillance technologique.

La possibilité que ces facteurs (à l'exception d'un seul) se concrétisent est étudiée dans le processus de l'ERT décrit dans le paragraphe 7. L'exception concerne la défaillance technologique, facteur de risque rare qui devrait être minimisé par la mise en œuvre des procédures de maintenance et de tests appropriées.

5.2. L'erreur humaine

L'erreur humaine peut être l'erreur du démineur, une erreur dans la formation ou dans la supervision, ou toute combinaison de celles-ci. Elle peut être délibérée, par ignorance ou curiosité, ou accidentelle, en raison d'un manque d'attention, d'une maladie ou du stress. La plupart des accidents enregistrés dans le déminage font apparaître un élément d'erreur dans la formation, la supervision ou le jugement des employés.

S'assurer que la formation est appropriée et accessible, que les superviseurs sont expérimentés et responsables, et que les employés comprennent pourquoi ils doivent travailler de la manière demandée, peut réduire le risque d'erreur humaine. Le comportement des employés est, en dernier ressort, la responsabilité des dirigeants qui contrôlent leur façon de travailler. Tout en respectant les contraintes des lois du travail applicables, les ANLAM peuvent rendre la supervision des employés plus facile en reconnaissant que le renvoi sommaire des employés peut s'avérer essentiel pour un contrôle des risques efficace et pour favoriser la sécurité.

5.3. Erreur de procédure

L'erreur de procédure peut se produire quand une procédure inappropriée est choisie. Elle peut aussi se produire lorsqu'une procédure appropriée n'est pas conduite correctement.

L'utilisation d'un détecteur muni d'un capteur à grande boucle dans une zone contenant des mines avec peu de métal est un exemple de procédure inadéquate. Utiliser un détecteur de métaux approprié, mais en balayant trop vite avec la tête chercheuse, et par conséquent en ne garantissant pas la couverture complète du terrain, est un exemple de défaillance dans la façon dont la procédure est menée.

Un nombre important d'accidents enregistrés dans le déminage implique une erreur dans la conduite d'une procédure qui n'aurait pas causé de détonation involontaire si elle avait été conduite de manière correcte.

Afin d'empêcher les erreurs de procédure, l'organisation doit avoir une base de connaissance convenable accessible aux formateurs et aux superviseurs sur le terrain. Les documents techniques, de formation et de support, devraient être clairement rédigés et illustrés, traduits dans la langue des employés de terrain et disponibles sur place.

Garantir que la formation est appropriée et accessible, que les superviseurs sont expérimentés et responsables, et que les employés comprennent pourquoi ils doivent travailler de la manière demandée, peut réduire le risque d'erreur de procédure.

5.4. Les engins explosifs

Sur un chantier, les mines et les REG, et l'état dans lequel ils se trouvent, représentent le danger. Toutes les mines et REG vieillissent dans une certaine mesure et certains se détériorent rapidement dans les environnements difficiles. La corrosion et autres dégradations peuvent changer d'une façon significative le degré du risque rencontré lorsque l'on dépollue un engin explosif.

Normalement, la plus grande préoccupation vient de l'état du système de mise à feu, et la nécessité d'éviter l'enclenchement de la chaîne de mise à feu est primordiale. Cependant, des parties d'une munition autres que la fusée peuvent présenter le plus grand danger. Par exemple, beaucoup de MNE peuvent être déplacées en toute sécurité afin d'être détruites, même lorsqu'elles sont corrodées. La plupart ont un système de mise de feu stable, qui nécessite pour être déclenché un impact plus grand que celui qui peut se produire pendant les procédures normales de travail. Cependant, si la carcasse d'un engin incendiaire au phosphore blanc est vraiment corrodée, le contenu peut s'enflammer lorsqu'il est déplacé, s'il entre en contact avec l'air. Une distance de sécurité doit être observée lors de leur extraction, afin de permettre une évaluation de leur condition avant que n'importe quelle décision de les déplacer ne soit prise. Des précautions similaires peuvent être nécessaires lorsqu'il y a un risque de fuite du combustible provenant d'une munition corrodée.

Les dangers devraient toujours être évalués par un personnel très expérimenté ayant accès aux ouvrages de référence appropriés.

5.5. Conditions du chantier

Les Conditions du chantier (CC) sont uniques pour chaque chantier. Les CC, qui peuvent influencer sur la probabilité de détonations involontaires, peuvent inclure des éléments tels que les conditions climatiques, de luminosité et le type de sol dans et sur lequel le travail est mené (sol dur, sable mou, densité de broussailles, etc...). Ils peuvent influencer sur la probabilité d'une détonation involontaire quelle que soit la procédure de déminage choisie.

Par exemple, si un chantier est couvert par une végétation dense et que les engins présents incluent des mines bondissantes à fragmentation en état de marche, il y a un risque important de détonation involontaire lors d'une procédure de dégagement manuel de la végétation. Inversement, si le chantier se trouve sur un flanc de coteau à végétation clairsemée et que les engins incluent des mines bondissantes à fragmentation opérationnelles, il y a un faible risque de détonation involontaire lors d'une procédure de dégagement manuel de la végétation. Le choix d'une procédure appropriée sur un chantier peut être dicté par les conditions rencontrées sur place.

Des conditions climatiques extrêmes (température haute ou basse, humidité) ainsi qu'une

luminosité particulièrement élevée devraient évidemment être évitées et peuvent généralement l'être, car le choix de l'heure est rarement l'élément déterminant pour les opérations de dépollution. Cependant, certaines conditions ne peuvent pas être évitées et leur effet sur la probabilité de détonations involontaires doit être évalué (voir ci-dessous).

5.6. Défaillance technologique

La défaillance technologique est l'incapacité de l'équipement et des engins mécaniques à réaliser ce pourquoi ils ont été conçus. Ceci peut inclure la panne mécanique ou électrique. Une panne ne peut pas causer une détonation involontaire, mais elle peut en augmenter le risque. Par exemple, si des opérateurs d'engins se retrouvent isolés dans une zone dangereuse à cause d'une panne, ou si un démineur analyse le sol avec un détecteur de métaux peu fiable, le risque d'une détonation involontaire est accru. On peut réduire le risque de défaillance technologique en s'assurant que des procédures de test et de maintenance sont exécutées à intervalles réguliers, qui:

- a) réduisent la fréquence de défaillance au minimum ;
- b) font en sorte que toute défaillance a la plus grande chance de se produire hors d'une zone dangereuse.

On peut réduire l'incidence d'une défaillance technologique en incluant des scénarios d'échec dans les formations, afin de garantir que tous les employés savent réagir en toute sécurité lorsqu'une défaillance est repérée.

Quand la défaillance technologique se produit, la pertinence de la technologie employée doit être évaluée, ainsi que la formation reçue par les personnes en charge de l'opération et de la maintenance. En général, toute technologie dont l'échec potentiel augmente le risque devrait être évitée.

La défaillance technologique est rare, et n'est pas prise en compte dans le processus d'ERT décrit dans le paragraphe 7.

6. Évaluer la probabilité et les conséquences

6.1. Évaluer la Probabilité de Détonation (PdD)

La probabilité d'une détonation (involontaire) dépend des caractéristiques des engins identifiés, des procédures qui sont utilisées pour les dégager et du contexte dans lequel l'opération est menée.

L'obstacle principal dans l'estimation objective du risque est le calcul de la probabilité à partir des résultats enregistrés précédemment.

La Base de données des Accidents de déminage fournit des rapports des détonations involontaires rencontrées lors des programmes de déminage/dépollution menés dans le monde. Elle fournit un échantillon représentatif s'étalant sur plus de dix ans. Après exclusion des événements exceptionnels, des traits communs peuvent être comparés et des tendances peuvent être identifiées, avec un degré de fiabilité statistique dépassant les décisions fondées sur l'expérience de tout individu ou employeur.

Autrefois, l'évaluation du risque sur la santé et la sécurité au cours des opérations de déminage prenait en compte la détonation involontaire de l'engin le plus grand ou susceptible d'être le plus dangereux. La base de données des accidents indique que ceci n'est pas toujours le cas.

L'évaluation de la probabilité de détonation fait partie intégrante du processus d'ERT décrit dans le paragraphe 7.

6.2. Évaluer la Gravité des Conséquences (GC)

On a souvent présumé qu'une détonation involontaire causait soit une blessure, soit la mort. A

partir de là, beaucoup de stratégies pour le contrôle des risques ont été conçues avec l'objectif d'éviter toute détonation involontaire. Quand la combinaison d'un engin explosif et des procédures utilisées pour l'éliminer est telle que le risque de blessure grave suite à une détonation involontaire est faible, un risque plus important de détonation involontaire peut être accepté. Par exemple, même si le risque d'une détonation involontaire peut être plus important en employant des méthodes d'excavation avec un manche à rallonge, ces méthodes peuvent néanmoins être utilisées quand les engins qui peuvent être déclenchés ont un faible contenu explosif et que le risque de blessure grave pour le démineur est raisonnablement faible.

L'évaluation de la GC fait partie intégrante du processus d'ERT décrit dans le paragraphe 7.

6.3. Évaluer la probabilité d'oublier un engin explosif

La probabilité d'oublier un engin dépend de la profondeur à laquelle les engins ont été identifiés, des procédures qui sont utilisées pour les dépolluer et du contexte dans lequel l'opération est menée. Pendant que l'opération progresse et que les mines et REG sont localisés, on peut se rendre compte que la profondeur initiale de dépollution était plus élevée, ou moins élevée, que nécessaire. Par exemple, quand toutes les mines sont trouvées près de la surface, il peut ne pas s'avérer nécessaire de traiter le sol à la profondeur prévue à l'origine. Inversement, lorsque l'on trouve des mines ou des REG à une profondeur plus importante que prévue, il peut s'avérer nécessaire de traiter le sol à une plus grande profondeur que celle prévue à l'origine.

Dans ces cas de figure, l'ERT sera révisée et tout changement dans le plan de dépollution sera débattu (en urgence) avec l'ANLAM ou ses représentants. En général, la profondeur de dépollution peut être augmentée sans l'approbation de l'ANLAM, mais ne devrait être réduite qu'après l'approbation de l'ANLAM ou de ses représentants agréés.

6.4. Évaluer les conséquences de l'oubli d'un engin explosif

Le but du déminage humanitaire, sur un chantier, est de détruire ou enlever toutes les mines et REG dans une zone définie, à une profondeur spécifiée. Les procédures conçues pour y parvenir doivent être menées sur tout type de terrain qui est remis à disposition pour exploitation. Aucune blessure des utilisateurs finaux du terrain, à cause des mines ou REG oubliés dans les zones dépolluées à la profondeur prévue, n'est acceptable. Des mines ou REG cachés en dessous de la profondeur de travail et découverts plus tard représentent le "risque tolérable" pour le terrain dépollué.

Après que le travail a commencé, on peut découvrir que quelques engins sont à une profondeur plus grande que prévue. Après négociation avec l'ANLAM ou d'autres autorités compétentes, la profondeur de dépollution dans certaines zones appropriées du chantier devrait être augmentée. L'ANLAM ou ses représentants devraient toujours être informés, de telle sorte que leur future planification puisse prendre en compte les variations possibles de la profondeur prévue.

Après que le travail a commencé, on peut s'apercevoir que tous les engins sont à une profondeur moins importante que celle requise dans le processus de dépollution. Dans ce cas, quand cela est approprié, on peut discuter des détails de la tâche avec l'ANLAM ou ses représentants, en vue de diminuer la profondeur de dépollution requise pour le chantier. La profondeur originale de dépollution devrait être maintenue jusqu'à ce que l'accord de l'ANLAM ou de ses représentants pour modifier la profondeur a été reçu par écrit.

Quand l'état de l'engin explosif est tel qu'il ne peut pas fonctionner comme prévu, il se peut que le risque de blessure pour l'utilisateur final du terrain soit très faible. Dans ces circonstances, le temps et le coût requis pour enlever chaque dispositif doivent être mesurés en fonction des ressources de déminage qui doivent être utilisées ailleurs. Les détails de la tâche doivent être discutés avec l'ANLAM ou ses représentants, en vue d'obtenir un accord sur le caractère acceptable de travailler d'une manière qui oublierait quelques mines et REG,

mais qui garantirait que tout risque résiduel est d'un niveau tolérable. On ne devrait pas considérer les terres ainsi remises à disposition comme "dépolluées". La définition du terme décrivant l'état du terrain devrait inclure la mention qu'un risque, jugé acceptable à ce moment-là, reste présent.

7. Evaluation des risques du terrain (ERT) pour un chantier

7.1. ERT générale

La zone spécifiée qui doit être dépolluée, et la profondeur requise pour la dépollution, devraient normalement être présentées à l'organisation de déminage/dépollution par l'ANLAM, au travers d'un ordre d'opération précis pour le chantier. Quand l'organisation de déminage/dépollution est chargée d'établir sa propre profondeur de dépollution, celle-ci devrait être déterminée par une enquête technique ou d'autres informations fiables. La profondeur de dépollution requise peut être ajustée au cours du processus de dépollution. Pour plus de détails, voir NILAM 09.10 sur les exigences à satisfaire en matière de déminage. Une fois la profondeur de dépollution déterminée, de manière à ce que tous les risques résiduels pour les utilisateurs finaux sur le terrain sont tolérables, les risques pour les employés sur chaque chantier devraient être évalués. Ceci peut être obtenu soit à l'aide du processus décrit ci-dessous, soit par une autre méthode prenant en compte au moins le même éventail de facteurs de risque.

L'ERT utilise la formule simple: **(PdD x GC) + CC = NR (nombre/chiffre du risque)**

Où PdD: probabilité de détonation-GC: gravité des conséquences-CC: conditions du chantier

Un exemple d'ERT pour un chantier imaginaire est donné dans l'annexe D. Aucun exemple ne peut être globalement représentatif de toutes les situations, car chaque chantier est unique, mais l'application du processus d'ERT est utile pour tous.

Le degré de danger présenté par un type de mine ou REG que l'on s'attend à rencontrer devrait être déterminé. Ceci est possible en se référant à sa conception initiale et à sa condition actuelle. Sans tenir compte de son contenu explosif, incendiaire ou à fragmentation, la sensibilité de son système de mise de feu est en règle générale le facteur principal lors de l'évaluation du risque qu'il représente pour les employés.

Par exemple, la plupart des mines AC exigent, pour être activées, une force sur leur surface dépassant largement la force appliquée par un démineur, de telle sorte qu'elles ne présentent qu'un faible risque de déclenchement pendant une dépollution manuelle. Le compte rendu des accidents, qui ne rapporte pas de cas précis d'accident après qu'un démineur a marché sur une mine AC, le confirme. Cependant, des mines AC ont été amorcées par des démineurs qui ont utilisé le mauvais matériel pour les dégager ou qui ont tenté de les désarmer.

Note: Lors de certains conflits, des dispositifs anti-manipulation ou des pièges ont été ajoutés aux mines AC, ou des mines AP ont été posées au-dessus de celles-ci. Dans ce cas, les engins combinés présentent un plus grand risque que les mines AC. La probabilité que ce soit le cas devrait être évaluée par un personnel ayant une expérience avérée du conflit.

Note: Si une mine AC est conçue de telle sorte que son plateau de pression est écrasé dans la chaîne de mise de feu, il est possible que la mine ait été en partie écrasée dans le passé et puisse être plus tard déclenchée par une pression plus faible que celle prévue par ses concepteurs. Dans ce cas, la menace décrite par les détails de conception disponibles dans les ouvrages de référence peut ne pas être fiable. La probabilité d'un tel cas devrait être évaluée par un personnel expérimenté détenant des informations pertinentes en ce qui concerne la fréquentation connue ou probable sur la zone.

Quelques mines et REG ont des fusées très sensibles, des systèmes d'amorçage qui sont

plus facilement déclenchés d'une manière que d'une autre, ou dont le chargement peut présenter une autre menace. Connaître les dispositifs que l'on va rencontrer, le danger de leur contenu et la façon dont ils fonctionnent est primordial afin de les traiter de manière appropriée. Pour estimer la menace présentée par les mines et REG sur un chantier, des ouvrages de référence fiables sur les mines et REG devraient être consultés, pour déterminer le contenu et les détails de conception de chaque dispositif que l'on va rencontrer. L'état des dispositifs sur le chantier devrait être évalué, et cette estimation devrait être réexaminée après que des exemplaires ont été trouvés.

Quand une mine ou REG est abîmé ou détérioré de telle sorte que le mécanisme de la fusée est instable ou que le contenu est apparent, il peut y avoir un risque d'amorçage plus important. Pour réduire le risque accru de blessure que cela implique, l'utilisation de procédures de déminage/dépollution qui augmentent la distance entre le démineur et l'engin dangereux devrait être privilégiée.

Quelques mines et REG sont impliqués dans plus d'accidents que d'autres. Les chiffres peuvent refléter la fréquence d'utilisation de la mine davantage que le danger relatif qu'elle représente. Cependant, quelques observations générales de grande importance pour la menace présentée par les types de mine peuvent être obtenues de la base de données des accidents : elles sont mentionnées dans l'annexe C.

Après que, sur un chantier, les engins ont été identifiés et que leur état est connu ou estimé, les résultats devraient être évalués en fonction des procédures de déminage disponibles et des conditions du chantier. Ceci permet une simple comparaison numérique entre les risques relatifs associés à chaque procédure sur ce chantier.

7.2. Probabilité de détonation (PdD) lors de procédures diverses

Pour chaque procédure de déminage et pour chaque menace, une Probabilité de Détonation (PdD) devrait être estimée. Dans le tableau A ci-dessous, la PdD est définie et fournie sous forme de chiffre dans la colonne de gauche.

Tableau A: Probabilité de détonation (PdD) pour une menace et une procédure

4	Fréquente (élevée)	Pourrait souvent se produire avec cette procédure
3	Probable (moyenne)	Pourrait se produire même lorsque la procédure est menée correctement
2	Occasionnelle (faible)	Pourrait se produire si la procédure n'est pas menée correctement
1	Improbable (négligeable)	Très peu de chance que la détonation se produise même si la procédure n'est pas menée correctement

Une probabilité de détonation élevée ne veut pas toujours dire que la procédure est inappropriée. Si la probabilité d'une blessure à la suite d'une détonation imprévue est très faible, une probabilité élevée de détonation imprévue peut ne pas être significative.

7.3. Gravité des Conséquences (GC)

Pour déterminer l'importance d'une détonation involontaire, la Gravité des Conséquences (GC) doit être estimée. Pour estimer la GC d'une détonation, on présume toujours que le dispositif est en état de fonctionnement. L'état de la mine ou REG n'a aucun rapport avec son chiffre de GC. Que le dispositif soit en bon état, instable ou qu'il ne fonctionne plus, sa condition est prise en compte lors de l'estimation de la probabilité d'une détonation involontaire.

A partir du tableau B ci-dessous, la GC pour chaque engin est estimée et on lui attribue un des chiffres de la colonne de gauche.

4	Catastrophique	Mort
3	Grave	Blessure grave, infirmité
2	Mineure	Blessure mineure
1	Négligeable	Aucune blessure

Note: La Gravité des conséquences devrait être estimée en présumant qu'un EIP est porté, conformément aux exigences de la NILAM 10.30 Sécurité et santé au travail : Equipement Individuel de Protection. Lorsqu'un EIP amélioré réduirait le risque de blessure, il devrait être utilisé.

Note: La gravité des blessures secondaires envisageables devrait être estimée en présumant que des distances de sécurité conformes à la NILAM 10.20 (Sécurité et santé au travail : Sécurité sur le chantier de déminage/dépollution) sont respectées. Lorsque le respect de plus grandes distances réduirait le risque de blessure secondaire, il faut envisager de les mettre en œuvre.

Les données de gravité des Conséquences (GC) pour les mines courantes sont mentionnées dans l'annexe C. Elles proviennent de la Base de données des Accidents de déminage (BDAD), et fournissent un guide lorsque les données nationales pertinentes ne sont pas disponibles. Le chiffre le plus probable de GC devrait être sélectionné.

Les risques ajoutés par les conditions du chantier doivent ensuite être évalués.

7.4. Risque(s) ajouté(s) par les conditions du chantier (CC)

Les Conditions du chantier (CC) sont une combinaison de conditions climatiques, de luminosité, de condition du terrain, de la végétation et de tout autre obstacle présent sur un chantier. Les CC incluent aussi le système de marquage, et les procédures de commandement et de contrôle employées. L'inclinaison du sol et la présence de végétation, les fossés et autres obstacles, ont tous un impact sur la difficulté du travail et sur la supervision. Certaines conditions ont également un impact sur le choix du système de marquage du chantier. Par exemple, l'utilisation de rochers peints pour délimiter les zones dépolluées des zones polluées peut être appropriée sur un flanc de coteau nu, tandis que dans des broussailles denses, des bâtons et des rubans de marquage peuvent s'avérer plus appropriés.

Des conditions climatiques (chaleur, froid, humidité) et de luminosité extrêmes devraient évidemment être évitées, et elles peuvent l'être, étant donné que l'heure est rarement l'élément déterminant pour les opérations de dépollution ; mais certaines CC auront une incidence sur le choix des procédures et des approches appropriées et sur le plan de déploiement et la supervision nécessaires.

L'employeur doit s'assurer que des systèmes de marquage et de supervision du terrain adaptés sont en place. Leurs caractéristiques peuvent être dictées par les procédures et les outils sélectionnés pendant le processus d'ERT.

Note: La supervision du terrain a été reconnue comme inadaptée dans un nombre important d'accidents. Dans beaucoup de cas, l'accident s'est produit parce que les procédures de supervision n'avaient pas été adaptées à ce chantier précis.

Note : Pour quelques accidents, le marquage entre la zone polluée et la zone dépolluée n'était pas approprié. Parfois, le régime de marquage était inadéquat. Dans d'autres cas, le régime de marquage n'était pas suffisamment entretenu.

Les Conditions du chantier qui ont été mises en évidence dans les accidents enregistrés, et qui

ont augmenté le risque de blessure grave pendant les procédures manuelles de dépollution, sont mentionnées dans le Tableau C ci-dessous.

Note: Chaque chantier est unique et le Tableau C est un simple guide, qui devrait être enrichi par l'ajout de facteurs rapportés par le personnel expérimenté avant d'être utilisé.

Le tableau C est divisé par type de menace (mines AP à effet de souffle, mines AP à fragmentation, etc.) et suppose que les engins sont en état de fonctionnement. Un chiffre représentant un risque supplémentaire est mentionné à gauche pour chaque type de Condition de Chantier. Ce chiffre de gauche devrait être utilisé dans l'ERT, à moins que le risque ajouté ne puisse être réduit en adoptant le(s) facteur(s) de réduction mentionné(s) dans la troisième colonne. Si le risque a été réduit, c'est le chiffre dans la colonne de droite qui doit être utilisé dans l'ERT (risque ajusté).

Tableau C: risque accru induit par les Conditions du chantier (CC)			
Risque	Conditions du chantier (CC)	Facteurs pour réduire le risque (détonation, blessure) qui ont fonctionné ailleurs	Risque Ajusté
Lors de la recherche de mines AP à effet de souffle			
+2	Sol dur/rocailleux	Utilisation d'outils à manche long résistant à l'effet de souffle ou utilisation d'une préparation mécanique du terrain.	+1
+1	Sol meuble/humide	Laisser sécher le sol sans le rendre trop dur.	0
+1	Feuillage sur le sol	Utilisation d'un râteau à manche long et de détecteurs de métaux.	0
+1	Broussaille dense	Couper avec précaution à la main jusqu'à ce que la surface du sol soit visible et que le détecteur puisse être manipulé très près de la surface.	0
+1	Racines présentes à la surface du sol	Préparation mécanique du sol.	0
+1	Plus de 7 morceaux de métal par m ²	Utilisation d'aimant puissants (là où il n'y a pas de fusée à influence magnétique).	0
+1	Inclinaison importante	Mener la dépollution en montée directe ou oblique et s'assurer que les employés portent des chaussures antidérapantes	0
+1	obstructions par câbles	Fournir des outils pour couper et tirer les câbles et proposer une formation pour leur utilisation sur le chantier.	0
+1	Fossés, tranchées ou canaux	Utiliser un marquage clair, former le personnel dans une situation similaire et augmenter la profondeur de recherche à l'endroit obstrué. Opter pour une excavation et un tamisage mécaniques si possible.	0
+1	Présence de bétail	L'officier de liaison avec la communauté doit faire en sorte qu'il n'y ait pas de bétail.	0
Lors de la recherche de mines AP à fragmentation (mines à piquet)			
+1	Feuillage sur le sol	Utiliser des détecteurs de métaux avant tout autre outil, puis les réutiliser après que le feuillage a été retiré.	0
+2	Broussaille dense	Utiliser des moyens mécaniques pour couper la végétation. S'ils ne sont pas disponibles, couper en petits bouts la végétation à partir du sommet et effectuer un balayage avec le détecteur de métaux après chaque coupe. Utiliser la procédure de test de présence de fil-piège avant chaque passage quand les fils-piège peuvent être présents.	0
+1	Plus de 7 morceaux de métal par m ²	Utilisation d'aimants puissants (où il n'y a pas de fusée à influence magnétique).	0
+1	Inclinaison importante	Mener la dépollution en montée directe ou oblique et s'assurer que les employés portent des chaussures antidérapantes	0
+1	obstructions par câbles	Fournir des outils pour couper et tirer les câbles et proposer une formation. Tirer en utilisant un engin blindé si des fils-piège ou des mines peuvent se trouver parmi les obstructions.	0
+1	Présence de bétail	L'officier de liaison avec la communauté doit faire en sorte qu'il n'y ait pas de bétail.	0
Lors de la recherche de mines AP bondissantes à fragmentation			
+2	Feuillage sur le sol	Utiliser des détecteurs de métaux avant tout autre outil,	0
+3	Broussaille dense	Utiliser des moyens mécaniques pour couper la végétation. S'ils ne sont pas disponibles, couper en petits bouts la végétation à partir du sommet et effectuer un balayage avec le détecteur de métaux après chaque coupe. Utiliser la procédure de test de présence de fil-piège avant chaque passage quand les fils-piège peuvent être présents.	0
+1	Plus de 7 morceaux de métal par m ²	Utilisation d'aimants puissants (où il n'y a pas de fusée à influence magnétique).	0
+1	Inclinaison importante	Mener la dépollution en montée directe ou oblique et s'assurer que les employés portent des chaussures antidérapantes	0

+1	obstructions par câbles	Fournir des outils pour couper et tirer les câbles et proposer une formation. Tirer en utilisant un engin blindé si des fils-piège ou des mines peuvent se trouver parmi les obstructions.	0
+1	Fossés et canaux	Utiliser un marquage clair, proposer une formation pour une situation similaire. Augmenter la profondeur de recherche dans le canal/fossé.	0
+1	Présence de bétail	L'officier de liaison avec la communauté doit faire en sorte qu'il n'y ait pas de bétail.	0
Lors de la recherche de mines AC			
+1	Sol dur/rocaillieux	Ne pas utiliser d'outil manuel lourd, comme un pic ou une pioche	0
+1	Présence de bétail	L'officier de liaison avec la communauté doit faire en sorte qu'il n'y ait pas de bétail.	0
Lors de la recherche de munitions			
+2	Sol dur/rocaillieux	Utiliser un marquage clair et des détecteurs de métaux. Ne pas se fier qu'à la recherche visuelle.	+1
+2	Broussaille dense	couper en petits bouts la végétation à partir du sommet et effectuer un balayage avec le détecteur de métaux après chaque coupe.	0
+1	Inclinaison importante	Mener la dépollution en montée directe ou oblique et s'assurer que les employés portent des chaussures antidérapantes.	0
Lors de la recherche de sous-munitions			
+2	Sol dur/rocaillieux	Utiliser un marquage clair et des détecteurs de métaux. Ne pas se fier qu'à la recherche visuelle.	0
+3	Sol meuble/humide	Laisser sécher le sol et effectuer des recherches à une plus grande profondeur.	0
+2	Broussaille dense	Mener une recherche visuelle prudente dans la végétation de haut en bas ; couper en petits bouts la végétation à partir du sommet et effectuer un balayage avec le détecteur de métaux après chaque coupe	0
+1	Inclinaison importante	Mener la dépollution en montée directe ou oblique et s'assurer que les employés portent des chaussures antidérapantes. Supposer que des sous-munitions peuvent avoir glissé en bas de pente.	0
+1	Feuillage sur le sol	Utilisation d'un râteau à manche long et de détecteurs de métaux.	0
+1	obstructions par câbles	Fournir des outils pour couper et tirer les câbles et proposer une formation. Tirer avec une machine suffisamment blindée si des sous-munitions peuvent se trouver parmi les câbles.	0
+1	Fossés et canaux	Utiliser un marquage clair, proposer une formation pour une situation similaire. Augmenter la profondeur de recherche dans le canal/fossé.	0
+1	Présence de bétail	L'officier de liaison avec la communauté doit faire en sorte qu'il n'y ait pas de bétail.	0

Tout risque accru résultant des conditions du chantier doit être ajouté au total pour chaque menace et procédure, comme cela figure dans le Tableau D ci-dessous.

7.5. Combiner tous les facteurs pertinents

Les calculs pour chaque engin et procédure sont combinés pour le chantier, comme indiqué dans le Tableau D ci-dessous.

Quand la probabilité et la gravité des conséquences (Tableaux A et B) ont toutes deux été estimées pour une procédure, leurs chiffres sont multipliés entre eux et les risques supplémentaires posés par les Conditions du chantier (Tableau C) sont ajoutés. Ceci donne le nombre de risque pour la procédure donnée, qui peut être facilement comparé avec celui des autres procédures possibles :

$$NR = (PdD \times GC) + CC$$

Tableau D : Calculer un chiffre de risque		
Tableau A : Probabilité de détonation (PdD)		
4	Fréquente	Pourrait souvent se produire avec cette procédure
3	Probable	Pourrait se produire même lorsque la procédure est menée correctement
2	Occasionnelle	Pourrait se produire si la procédure n'est pas menée correctement
1	Improbable	Très peu de chance que cela se produise même si la procédure n'est pas menée correctement
Tableau B: Gravité des Conséquences (GC)		
4	Catastrophique	Mort
3	Grave	Blessure grave, infirmité
2	Mineure	Blessure mineure
1	Négligeable	Aucune blessure
Tableau C: risque accru par les conditions de chantier (CC)		
	Le risque accru total du tableau C devrait être ajouté	
Total	NR=(PdD X GC) + CC	

Pour chaque engin et procédure, le chiffre de la PdD et le chiffre de la GC dans le Tableau D sont multipliés entre eux, et le nombre de risque accru par les CC est ajouté. Le total est le chiffre (compris entre 1 et 26) de risque pour **cet** engin et **cette** procédure sur **ce** chantier.

7.6. Évaluer le chiffre de risque pour chaque engin et chaque procédure

Le chiffre de risque calculé pour un engin particulier et une procédure spécifique sur un chantier donné devrait alors être évalué en utilisant le tableau E ci-dessous.

Tableau E: Chiffre de risque : tolérable/inacceptable ?		
10-26	Inacceptable	Cela représente un risque inacceptable : d'autres procédures devraient être choisies pour réduire le risque.
9	Tolérable, mais à éviter	Ne devrait être accepté que si aucune procédure alternative ne peut être choisie.
5-7	Tolérable	Ce niveau de risque signifie qu'une détonation involontaire peut se produire mais que le risque de décès/blessure grave reste faible.
1-4	Normal	Ce niveau de risque signifie que tout risque de blessure/décès est improbable.

En général, on devrait sélectionner des procédures avec un chiffre de Risque inférieur à 10 pour le chantier, à moins que l'ANLAM ne conseille l'utilisation d'un autre chiffre pour indiquer l'ampleur du risque tolérable.

Si une procédure a un chiffre de risque supérieur ou égal à 10, des moyens complémentaires pour réduire le risque de blessure devraient être trouvés avant que la procédure ne soit menée. Ceci peut être obtenu en protégeant les employés avec des EIP et des blindages améliorés ainsi qu'en utilisant une distance de sécurité accrue. Les procédures avec un chiffre de risque supérieur ou égal à 10 ne devraient être utilisées qu'après que le risque de blessure grave ou décès a été réduit à un niveau tolérable.

7.7. Comparer les chiffres de risque

Les chiffres de Risque pour toutes les procédures et tous les engins explosifs sur un chantier devraient être calculés afin de pouvoir choisir une/des procédure(s) de dépollution dont le risque est normal ou tolérable. La procédure sélectionnée peut ne pas toujours être la procédure avec le chiffre de risque le plus bas, car l'efficacité du travail et l'expérience du personnel devraient aussi être prises en compte. Quand le chiffre de risque le plus bas n'est pas sélectionné, la raison du choix de la procédure devrait être documentée, de telle sorte que le rapport puisse être examiné si les événements sur le chantier démontrent que

des erreurs ont été commises. L'ERT n'est pas une discipline exacte et des erreurs sont parfois commises. Il est essentiel d'identifier le raisonnement ayant conduit à ces erreurs, de sorte que les corrections appropriées puissent être apportées rapidement.

Note: Les ERT devraient être ré-examinées et leur contenu mis à jour quand de nouvelles informations sont disponibles. Le besoin de mise à jour est inévitable et ne présume aucune erreur de la part de ceux qui ont effectué les choix initiaux, dès lors que la mise à jour intervient rapidement.

Pour un exemple d'ERT, voir Annexe D. Pour les modèles de formulaires à utiliser pendant une ERT, voir l'Annexe E.

8. Réévaluer le risque en cas d'incident/accident

Après chaque incident ou accident, l'ERT devrait être passée en revue afin de décider si les éléments qualitatifs et quantitatifs de l'évaluation du risque requièrent une révision à la lumière des nouvelles données concernant l'accident. Des modifications dans les procédures et les outils peuvent être requis afin d'empêcher la répétition des circonstances entourant cet accident particulier. Une action correctrice est requise si les procédures ou les outils utilisés ont favorisé une détonation involontaire. L'action correctrice peut impliquer une nouvelle formation, ou l'adoption de procédures et d'outils différents sur l'ensemble du chantier ou dans la partie du chantier où l'accident s'est produit.

Si une détonation involontaire entraîne une blessure ou la mort, tout travail doit être arrêté jusqu'à ce que la révision de l'ERT soit conduite et que l'accident fasse l'objet d'une enquête conformément aux exigences de la NILAM 10.60 (Sécurité et santé au travail - Déclaration des incidents de déminage/dépollution et enquêtes).

Les données disponibles impliquent que, dans le pire des cas, on peut s'attendre à un accident de dépollution significatif tous les 33 ans d'équivalent de temps de travail. Un accident grave ou mortel peut se produire tous les 50 ans d'équivalent de temps de travail. Un accident tous les 33 ans signifie que pour une équipe de 33 démineurs, un accident significatif peut se produire chaque année. Ceci est une généralisation qui ne doit pas être prise au pied de la lettre. Il présente le scénario du pire et inclut une marge d'erreur exagérant le risque au lieu de le sous-estimer. Il devrait être possible pour toutes les agences de déminage/dépollution d'atteindre, par équivalent d'année de travail, un taux d'accidents par explosifs plus faible que ce chiffre.

La probabilité d'un accident de déminage se produisant une fois en 33 ans de travail, et d'un accident grave ou mortel se produisant une fois en 50 ans de travail, fournit une probabilité de base qui ne devrait pas être dépassée. Si une organisation de déminage/dépollution connaît davantage d'accidents dans une année (mesurée en mois depuis le dernier accident en date), une action correctrice devrait être menée. Si une organisation de déminage/dépollution a des accidents à une fréquence proche, une action correctrice devrait être envisagée afin de ne pas atteindre la fréquence de base.

9. Sites de dépollution par neutralisation et destruction des explosifs (NEDEX)

Lors de la dépollution de chantiers par neutralisation et destruction des explosifs, les principes de l'ERT devraient être suivis. Ceux-ci sont :

- 1) identifier les engins prévisibles et leur condition probable ;
- 2) quantifier le risque de blessure grave suite à la détonation involontaire de chaque engin explosif et de chaque combinaison d'engins ;
- 3) identifier les procédures qui peuvent être utilisées dans le processus de dépollution ;
- 4) quantifier les risques d'une détonation involontaire lors de l'utilisation des procédures

identifiées ;

5) sélectionner une procédure, ou une combinaison de procédures, pour laquelle les risques sont tolérables.

10. Responsabilités

10.1. Conditions générales

L'ANLAM et l'organisation de déminage/dépollution devraient établir et suivre une politique, des normes et des directives, couvrant le concept de risque tolérable, à utiliser dans les différentes situations des programmes nationaux d'action contre les mines. Elles devraient faire la distinction entre les obligations et les responsabilités de niveau national, et celles des employeurs et des employés, comme indiqué ci-dessous.

10.2. Autorité Nationale de l'Action contre les Mines

L'ANLAM devrait:

- a) établir une définition claire du risque tolérable à utiliser dans les ERT. Quand l'ANLAM adopte la procédure d'ERT dans le paragraphe 7, la définition du risque tolérable devrait inclure les indicateurs numériques qui caractérisent le risque tolérable et intolérable ;
- b) contrôler l'application des normes ;
- c) entreprendre des révisions périodiques de la définition nationale du risque tolérable ;
- d) s'assurer que l'ERT fait partie de la formation du personnel de terrain des organisations de déminage/dépollution.

10.3 Organisations de déminage/dépollution

Les organisations de déminage/dépollution devraient:

- a) appliquer la définition du risque tolérable, certifiée par l'ANLAM, à utiliser dans les ERT ;
- b) utiliser des procédures de dépollution qui garantissent que des risques intolérables ne sont pas pris ;
- c) mettre en œuvre formation et supervision pour la conduite et l'enregistrement des ERT ;
- d) établir et entretenir les procédures opérationnelles permanentes couvrant les ERT ;
- e) établir et entretenir des procédures opérationnelles permanentes officielles pour réviser périodiquement l'exactitude des ERT et des critères utilisés pour les réaliser ; faire les ajustements appropriés.

En l'absence d'ANLAM ou d'autorités, l'organisation de déminage/dépollution devrait assumer des responsabilités supplémentaires, qui incluent, mais ne sont pas limitées à :

- a) distribuer, entretenir et mettre à jour leurs propres normes à appliquer lors d'une ERT ;
- b) Coopérer avec les autres employeurs dans le même pays pour garantir la cohérence des normes pour les ERT ;
- c) Aider le pays hôte, pendant l'établissement d'une ANLAM, en définissant le cadre des normes nationales pour l'ERT et la définition du risque tolérable.

10.4. Obligations des employés

Les employés des organisations de déminage/dépollution devraient :

- a) utiliser les procédures conformément aux POP de l'organisation ;
- b) utiliser l'EIP conformément aux POP de l'organisation ;
- c) rapporter à l'employeur toute nouvelle information pouvant influencer sur l'exactitude de l'ERT dès qu'elle est obtenue.

ANNEXE A (NORMATIVE) Références

Les documents normatifs suivants contiennent des dispositions qui, lorsqu'il y est fait référence dans ce texte, constituent des dispositions pour la partie concernée du document. Pour les références datées, les amendements ou les révisions apportés ultérieurement à ces publications ne s'appliquent pas. Toutefois, les parties prenantes aux accords qui reposent sur cette partie sont invitées à étudier la possibilité d'appliquer les éditions les plus récentes des documents normatifs indiqués ci-dessous. Pour les références non datées, la dernière édition du document normatif en référence s'applique. Les membres de l'ISO (organisation internationale de normalisation) et de la CEI (Commission électrotechnique internationale) possèdent le registre des ISO ou NE (normes européennes) en cours de validité :

- a) Guide ISO51 Aspects liés à la sécurité/Principes directeurs pour inclusion dans les normes ;
- b) NILAM 04.10 Glossaire des termes, définitions et abréviations ;
- c) NILAM 09.10 Exigences à satisfaire en matière de dépollution ;
- d) NILAM 10.10 Sécurité et santé au travail : Principes généraux ;
- e) NILAM 10.20 Sécurité et santé et au travail : Sécurité sur le chantier ;
- f) NILAM 10.30 Sécurité et santé au travail : équipement individuel de protection ;
- g) NILAM 10.60 Sécurité et santé au travail : Déclaration des incidents de déminage/dépollution et enquêtes.

Références informatives:

- a) Guide - Reclamation of Land Contaminated by Munitions-Related Activity, Part 2 - Risk Assessment: Western European Armament Organisation (WEAO) research & development programme (EUCLID); TNO; NIRAS DEMEX, SARICON and FRAUNHOFER ICT;
- b) Database of Demining Accidents, www.ddasonline.com ;
- c) Janes Mines and Mine Clearance, www.janes.com/products/land/mine-clearance.

Seule la dernière version / édition de ces références doit être utilisée.

Sources :

Le CIDHG possède des copies de toutes les références normatives utilisées dans ce document. Un registre de la dernière version/édition des normes NILAM, des guides et des références est maintenu par le CIDHG, et peut être consulté sur le site : www.mineactionstandards.org.

Les autorités nationales, les employeurs, les organisations et autres organismes concernés devraient se procurer des exemplaires de ces documents avant d'entreprendre des programmes d'action contre les mines.

ANNEXE B (informative) Termes, définitions et abréviations

Voir la NILAM 04.10 pour une liste complète des termes et définitions utilisés dans les NTLAM.

ANNEXE C (Informative)

Données pour les PdD et GC fournies par la BDAD (Base de Données des Accidents de Déminage)

C.1. Généralités

Certaines généralisations et observations précieuses sur la menace représentée par des types de mines et REG pour les employés peuvent être obtenues de la base de données des accidents de déminage/dépollution (BDAD) www.ddasonline.com.

Le contenu de la BDAD est en constante évolution, au fur et à mesure que de nouveaux comptes-rendus sont ajoutés. En conséquence, les statistiques provenant de la base de données peuvent rapidement devenir obsolètes. Pour ne pas avoir à la mettre à jour trop fréquemment, l'utilisation de statistiques précises est évitée dans la présente annexe.

C.2. Types de mines/REG impliqués dans les accidents de dépollution

Plus des deux tiers des accidents de déminage/dépollution impliquent des mines AP à effet de souffle. Le tiers restant implique mines et munitions énumérées ci-dessous, par ordre décroissant de fréquence :

1. Mines AP à effet de souffle
2. Mines AP bondissante à fragmentation
3. Mines AC
4. Sous-munitions
5. Fusées (non identifiées)
6. Mines AP à fragmentation (à piquet)
7. Autres munitions
8. Grenades (à main)
9. EEI
10. Obus de mortiers (explosif détonant)
11. Phosphore
12. Propergol

C.3. Identifier les procédures comportant le plus de risques

Des accidents peuvent survenir à tout moment mais ils sont plus susceptibles de se produire à certains moments qu'à d'autres. À l'exception des accidents impliquant des « mines oubliées », l'activité au moment de l'accident peut être d'une grande importance pour l'ERT.

L'ordre de fréquence d'accident donné ci-dessous commence par l'activité la plus fréquente au moment de l'accident :

Accidents d'excavation (y compris recherche d'un signal et excavation de la zone) ;

Accident de manipulation (déplacement, désamorçage ou neutralisation) ;

Accident lors de l'enlèvement de la végétation (avec outillage manuel) ;

Accident de détection (avec détecteur de métaux) ;

Accident de démolition (avant, pendant ou après une démolition planifiée).

Le total d'accidents concernant une excavation est plus de deux fois supérieur au total d'accidents avec tous les autres facteurs.

C.4. Chiffres de gravité des conséquences

Dans une ERT, les chiffres dans la colonne de gauche du tableau sont les chiffres de la GC.

Tableau C1: Chiffres de Gravité des Conséquences (GC)		
4	Catastrophique	Mort
3	Grave	Blessure grave, infirmité
2	Mineure	Blessure mineure
1	Négligeable	Aucune blessure

Pour évaluer la GC d'une détonation, il est toujours présumé que le dispositif explosif est en état de fonctionnement.

Le Tableau C2 ci-dessous suggère les chiffres de GC pour les mines et REG fréquemment impliqués dans les accidents répertoriés. Se fondant sur ces données d'accidents, les chiffres de GC informent des conséquences prévisibles d'une détonation involontaire.

Note: Le nombre de GC présuppose qu'un traitement médical approprié est disponible immédiatement. Il ne repose pas sur le résultat le plus courant d'accidents avec un type de dispositif, qui n'est pas nécessairement le pire résultat enregistré.

Les engins du tableau sont classés par ordre alphabétique. Lorsqu'un engin n'est pas répertorié, le chiffre de la GC pour un engin ayant des propriétés similaires doit être utilisé.

Tableau C2: Chiffres de Gravité des Conséquences (GC) pour mines/REG courants			
Engins: Mine/REG	Chiffre de Gravité des Conséquences recommandé	Engins: Mine/REG	Chiffre de Gravité des Conséquences recommandé
AUPS : mine AP à effet de souffle et à fragmentation	4	PMA-1 : AP à effet de souffle	3
Sous-munition BLU-26	4	AP à effet de souffle PMA-2	3
Sous-munition BLU-61 A/B	4	AP à effet de souffle PMA-3	3
Sous-munition BLU-97	4	AP à effet de souffle PMD-6	3
Sous-munition DPICM (M42, M77, KB1)	4	AP à effet de souffle PMN	3
Fusées (séparée)	3	AP à effet de souffle PMN-2	3
Grenade (main)	4	AP à fragmentation POMZ-2	3
Engin explosif improvisé (EEI)	4	AP à fragmentation POMZ-2M	3
AP à effet de souffle M14	3	AP à effet de souffle PPM-2	3
AC à effet de souffle M15	4	AP à effet de souffle PRB-M35	2
AC à effet de souffle M19	4	Phosphore	3
AP à effet de souffle M969	3	AC à effet de souffle Pt Mi Ba III	4
AP à effet de souffle MAI-75	3	AP à effet de souffle/ à fragmentation PROM-1/2	4
AP à effet de souffle MD-82B	3	AP à effet de souffle R2M1/2	3
Mortier explosif détonant (types divers)	4	AC à effet de souffle SA No.8	4
AP directe/à fragmentation MRUD	4	AC à effet de souffle TC/6	4
AP à effet de souffle MS3	3	AC à effet de souffle TM-46	4
AP à effet de souffle No.10	3	AC à effet de souffle TM-57	4
AP à effet de souffle No.4	3	AC à effet de souffle TMM-1	4
AP à effet de souffle NR409	3	AP à effet de souffle TS-50	3
AP à effet de souffle/ à fragmentation OZM 3 / 4	4	AP à effet de souffle Type 72(a)	3
OZM 72 à effet de souffle/ à	4	AP à effet de souffle/ à	4

fragmentation		fragmentation Valmara 69	
AP à effet de souffle P2Mk2/P4Mk1	3	AC à effet de souffle VS 1.6	4
Mine AC P2MK-2	4	AP à effet de souffle VS-50	3

Le tableau illustre une tendance qui est généralement applicable lors de l'attribution des chiffres de GC pour les mines et REG qui ne sont pas énumérés. La généralisation dans le tableau C3 devrait être appliquée sauf indication contraire. En cas de doute, toujours utiliser un plus grand chiffre de GC.

Tableau C3: règle générale pour les chiffres de GC	
Petites mines AP à effet de souffle	2 ou 3
Grosses mines AP à effet de souffle	3
Toutes les mines AP à fragmentation	3 ou 4
Toutes les mines AC	4
Toutes les fusées isolées	3
Toutes les sous-munitions	4
Toute autre munition	3 ou 4

Annexe D (informative) Exemple (hypothétique) d'évaluation des risques

D.1. Généralités

Cette annexe est un exemple pas à pas sur un chantier imaginaire. Il ne doit pas être utilisé comme modèle pour un chantier réel et ne se rapporte à aucun espace existant ou situation réelle. Il est fourni pour illustrer, et aider à comprendre, la façon de mener une ERT.

D.2. L'évaluation du risque sur le terrain

Sur le chantier XXX, il est convenu de dépolluer à la profondeur (retenue au niveau national) de 12 centimètres. Cette profondeur est réexaminée si toutes les mines et REG sont plus proches de la surface, ou si certains se trouvent à une plus grande profondeur.

L'ERT comprend les éléments suivants:

1. Evaluer chacun des risques anticipés, sa conception et son état ;
2. Lister chacune des procédures qui peuvent être utilisées sur le chantier ;
3. Evaluer la PdD pour chaque engin et chacune des procédures disponibles ;
4. Evaluer la GC d'une détonation involontaire ;
5. Evaluer les risques supplémentaires des conditions du chantier (CC) ;
6. Calculer les chiffres de risque ;
7. Comparer les chiffres de risque et choisir les procédures appropriées.

D.3. Engin(s) explosif(s)

Les combats dans la zone autour du chantier XXX ont pris fin il y a 15 ans. Il n'y a aucun terrain miné répertorié, mais les types de mines/REG potentiellement présents peuvent être déduits de manière fiable grâce aux comptes rendus concernant ce qui a été trouvé dans les champs de mines posés par les mêmes factions qui ont combattu dans la même région. La zone entoure un terrain élevé, où des vestiges de tranchées et une zone de défense sont visibles. Les populations locales utilisent régulièrement un flanc de la colline et une famille de nomades campe au milieu des terrassements du sommet chaque été. Un rapport fiable stipule qu'une vache a perdu une patte dans la zone minée il y a cinq ans. Malgré cela, des chèvres appartenant à la famille de nomades ont été vues dans la zone minée.

Les engins anticipés sont les suivants :

- Mines AP PMN ;
- Mines à fragmentation (à piquet) POMZ-2 ;
- Mines AC PKMK-2 ;
- Obus de mortier de 72 mm.

Le niveau de danger qu'ils représentent est évalué ci-dessous en détails.

D.3.1 Mines AP PMN

Trois rangées décalées de mines PMN, placées de façon erratique, sont anticipées. Ces mines

seraient en état de fonctionnement et enterrées à une profondeur de trois centimètres. Les raisons suivantes justifient cette analyse :

- Des détonations involontaires de ces mines par démineurs, civils et bétail (chameaux) se sont produites régulièrement et récemment dans des zones minées similaires ;
- L'expérience de champs de mines similaires indique que les mines sont enterrées à faible profondeur.

Les données sur les accidents de déminage montrent que la plupart des accidents impliquant ces mines se produisent sur sol dur. Les mines PMN sont plus souvent impliquées dans les accidents de déminage/dépollution que toutes les autres mines, et peuvent infliger de graves blessures dans un rayon de trois mètres.

Ces mines ont une forte signature métallique et sont considérées comme faciles à trouver à cette profondeur, à l'aide des détecteurs usuels de métaux avec compensation de l'effet de sol. On part du principe que ces mines sont en état de fonctionner et qu'elles exploseront si quelqu'un marche dessus ou si elles sont exposées à une force supérieure à 7 kg sur le plateau de pression. La conception de la mine est telle qu'une force inférieure, exercée sur le bord du plateau de pression, serait suffisante pour déclencher l'explosion.

D.3.2 Mines à fragmentation POMZ-2

Les mines à fragmentation à piquet POMZ-2 sont considérées comme non-fonctionnelles. Cette décision a été prise pour les raisons suivantes :

- Dans les champs de mines ayant la même ancienneté dans la région, les piquets en bois des mines POMZ-2 ont pourri. Les mines POMZ-2 sont tombées et se sont le plus souvent séparées de leurs fusées MUV. Ces fusées ont rouillé de telle sorte que le percuteur ne peut pas être facilement retiré ;
- Dans les champs de mines similaires, des morceaux de fils-pièges sont encore présents, mais aucun fil-piège intact n'a été trouvé ;
- Il n'existe aucun signe visible de mines, de piquets ou de fils-pièges ;
- Des chèvres se déplacent dans la zone minée sans qu'il ne se produise d'incident, ce qui signifie que les fils-pièges ne sont plus fonctionnels.

Les données sur les accidents de déminage/dépollution indiquent que ces mines sont très rarement amorcées lors des opérations de déminage/dépollution, et qu'aucune procédure spéciale n'est nécessaire pour les dépolluer en toute sécurité. Les démineurs doivent être formés pour reconnaître les fusées isolées, et doivent comprendre que la fusée seule constitue un engin qui ne doit pas être séparé par des employés inexpérimentés. La grande quantité de métal dans la carcasse de la mine et des fusées de style MUV signifie qu'elles sont faciles à trouver à la profondeur requise de dépollution, à l'aide de détecteurs de métaux avec compensation de l'effet de sol.

Du fait que ces mines ne sont pas en état de fonctionner et que leurs fils-pièges ne sont plus intacts, elles représentent un risque faible ou nul.

D.3.3 Mine AC P2MK-2

Les mines AC P2MK-2 ont pu être placées entre la route non-goudronnée au pied de la colline et la pente ascendante. Il n'a pas été enregistré d'accident ou incident impliquant des mines AC dans cette zone, mais on pense qu'il peut y en avoir parce que ces mines ont été trouvées dans des zones similaires. Elles ont été retrouvées enterrées jusqu'à 30 centimètres de profondeur, parfois avec une grosse pierre placée dessus. La pierre est considérée comme un avertissement pour les forces alliées.

La pression normale pour amorcer ces mines en plastique est supérieure à 180 kg. Certaines de ces mines déterrées s'abiment suite à leur exposition au soleil et le plateau de pression peut s'être fragmenté. La mine est amorcée par une mine antipersonnel se trouvant sous le plateau de pression. Lorsque le plateau de pression a été endommagé, la mine peut être déclenchée à la suite d'une pression exercée par un employé marchant dessus, mais cela ne s'est jamais produit, donc ce cas est considéré comme très peu probable. Des mines AC P2MK-2 de même ancienneté ont explosé dans deux accidents impliquant des véhicules civils au cours des cinq dernières années, en conséquence elles sont considérées comme étant en état de fonctionner.

La faible quantité de métal présente dans la mine P2MK-2 signifie qu'il est impossible de la trouver de manière fiable, à des profondeurs supérieures à 12 cm, à l'aide des détecteurs de métaux usuels avec compensation de l'effet de sol. Le risque d'oubli de mines doit être réduit en veillant à ce que la partie suspecte du chantier est fouillée à une plus grande profondeur, car la terre aplaniée au pied de la colline peut être utilisée ultérieurement pour garer des véhicules ou pour faire de l'agriculture. Si les mines sont cachées à une profondeur supérieure à 12 cm, on part du principe que la mine n'a pas été exposée aux rayons du soleil et qu'elle est donc en bon état. Cela signifie que les employés effectuant des recherches au détecteur de métaux à une profondeur limitée peuvent marcher dessus. Les procédures menées par la suite vont consister soit à retirer la couche arable et à relancer une recherche au détecteur de métaux, soit à faire des recherches dans la zone avec des chiens détecteurs d'explosifs de mines (CDEM) convenablement formés, capables de détecter les mines à la profondeur anticipée.

D.3.4 Obus de mortier à Explosif Détonant de 72 mm

Des obus de mortier à explosif détonant de 72 mm n'ayant pas explosé ont été localisés dans des positions défensives similaires, leur présence est donc anticipée sur le chantier. La force nécessaire pour initier le dispositif de mise de feu n'est pas connue mais on pense qu'elle dépasse largement toute force qui pourrait être accidentellement appliquée pendant les procédures de déminage manuel. Les données relatives aux accidents de déminage/dépollution indiquent qu'ils ne représentent qu'un très faible risque et aucune procédure particulière n'est requise pour limiter les risques pour les employés. La grande quantité de métal présente dans les obus de mortier les rend faciles à trouver à la profondeur requise de dépollution, à l'aide des détecteurs usuels de métaux avec compensation de l'effet de sol.

Les obus de mortier à explosif détonant de 72mm pouvant se trouver sur le chantier représentent un danger faible voire nul, lors des procédures de déminage manuel.

D.4 Procédures disponibles

Les procédures de déminage à la disposition de l'employeur sont:

- Déminage manuel à l'aide de détecteurs de métaux avec compensation de l'effet de sol et recherche de signaux ;
- Déminage manuel en utilisant des techniques d'excavation de zone ;
- Préparation mécanique à l'aide d'une pelle rétro caveuse partagée ;
- Utilisation de chiens détecteurs d'explosifs de mines partagés (avec recherche manuelle de signaux).

Les ressources partagées sont très demandées et peuvent ne pas être immédiatement disponibles en cas de besoin. Cela signifie que leur utilisation peut réduire l'efficacité s'il y a un temps d'attente pour leur disponibilité.

D.5. Probabilité de détonation (PdD) au cours des diverses procédures

Pour chaque procédure de déminage et pour chaque risque, une probabilité de détonation (PdD) est estimée dans le tableau A ci-dessous. La probabilité de détonation est évaluée et un chiffre lui est attribué à partir de la liste suivante :

- | | | |
|---|---------------|---|
| 4 | Fréquente | Peut souvent se produire avec cette procédure |
| 3 | Probable | Peut se produire même lorsque la procédure est menée correctement |
| 2 | Occasionnelle | Peut se produire si la procédure n'est pas menée correctement |
| 1 | Improbable | Très peu de chance que cela se produise même si la procédure n'est pas menée correctement |

Annexe D, Tableau A. Probabilité de Détonation lors des procédures disponibles		
engin: mine AP PMN (évaluée dans les conditions normales de fonctionnement)		
Procédure 1: Déminage manuel à l'aide de détecteurs de métaux avec compensation de l'effet de sol et recherche de signaux		
2	Occasionnelle	Pourrait se produire si la procédure n'est pas menée correctement
Procédure 2: Déminage manuel en utilisant des techniques d'excavation de zone		
3	Probable	Pourrait se produire même si la procédure est menée correctement
Procédure 3: Préparation mécanique à l'aide de pelle rétro caveuse partagée		
4	Fréquente	Pourrait souvent se produire avec cette procédure
Procédure 4: Utilisation de chiens détecteurs d'explosifs de mines (avec recherche manuelle de signaux)		
2	Occasionnelle	Pourrait se produire si la procédure manuelle ou avec CDEM n'est pas menée correctement
engin: mine AP POMZ-2 (évaluée comme non-fonctionnelle)		
Procédure 1: Déminage manuel à l'aide de détecteurs de métaux avec compensation de l'effet de sol et recherche de signaux		
1	Improbable	Très peu de chance que cela se produise même si la procédure n'est pas menée correctement
Procédure 2: Déminage manuel en utilisant des techniques d'excavation de zone		
1	Improbable	Très peu de chance que cela se produise même si la procédure n'est pas menée correctement
Procédure 3: Préparation mécanique à l'aide de pelle rétro caveuse partagée		
1	Improbable	Très peu de chance que cela se produise même si la procédure n'est pas menée correctement
Procédure 4: Utilisation de chiens détecteurs d'explosifs de mines (avec recherche manuelle de signaux)		
1	Improbable	Très peu de chance que cela se produise même si la procédure n'est pas menée correctement
engin: mine AC P2MK-2 (évaluée dans les conditions normales de fonctionnement)		
Procédure 1: Déminage manuel à l'aide de détecteurs de métaux avec compensation de l'effet de sol et recherche de signaux		
1	Improbable	Très peu de chance que cela se produise même si la procédure n'est pas menée correctement
Procédure 2: Déminage manuel en utilisant des techniques d'excavation de zone		
2	Occasionnelle	Pourrait se produire si la procédure n'est pas menée correctement
Procédure 3: Préparation mécanique à l'aide de pelle rétro caveuse partagée		
3	Probable	Pourrait se produire même si la procédure est menée correctement
Procédure 4: Utilisation de chiens détecteurs d'explosifs de mines (avec recherche manuelle de signaux)		
1	Improbable	Très peu de chance que cela se produise même si la procédure n'est pas menée

		correctement
engin: obus de mortier 72 mm (évalué dans les conditions normales de fonctionnement)		
Procédure 1: Déminage manuel à l'aide de détecteurs de métaux avec compensation de l'effet de sol et recherche de signaux		
1	Improbable	Très peu de chance que cela se produise même si la procédure n'est pas menée correctement
Procédure 2: Déminage manuel en utilisant des techniques d'excavation de zone		
1	Improbable	Très peu de chance que cela se produise même si la procédure n'est pas menée correctement
Procédure 3: Préparation mécanique à l'aide de pelle rétro caveuse partagée		
1	Improbable	Très peu de chance que cela se produise même si la procédure n'est pas menée correctement
Procédure 4: Utilisation de chiens détecteurs d'explosifs de mines (avec recherche manuelle de signaux)		
1	Improbable	très peu de chance que cela se produise même si la procédure n'est pas menée correctement

Pour déterminer l'importance d'une détonation involontaire, la gravité des conséquences (GC) est estimée pour chaque engin. En utilisant le tableau B ci-dessous, la gravité des conséquences est estimée et on lui attribue un des chiffres de la colonne de gauche.

Annexe D, Tableau B: Gravité des Conséquences (GC)		
4	Catastrophique	Mort
3	Grave	Blessure grave, infirmité
2	Mineure	Blessure mineure
1	Négligeable	Aucune blessure
Gravité des conséquences pour la détonation de chaque engin explosif		
mine AP PMN		
3	Grave	Blessure grave, infirmité
mine AP POMZ-2		
3	Grave	Blessure grave, infirmité
mine AC P2MK-2		
4	Catastrophique	Mort
obus de mortier à explosif détonant de 72 mm		
4	Catastrophique	Mort

Lors de l'évaluation de la GC d'une détonation, on considère que l'engin est en état de fonctionner. La GC la plus probable est sélectionnée.

D.6. Risque(s) ajouté(s) par les conditions du chantier (CC)

L'employeur est satisfait car supervision normale et procédures de marquage sont utilisées sur le chantier. Cela est possible car les conditions sur le chantier sont celles d'un environnement de travail normal. Les CC pour le chantier sont répertoriées dans le tableau ci-dessous.

Annexe D, Tableau C: risque ajouté par les Conditions du chantier (CC)			
Risque	Conditions du chantier (CC)	Facteurs pour réduire le risque de détonation et/ou de blessure	Risque Ajusté
Lors de la recherche de mines AP à effet de souffle			

+2	Sol dur/rocailleux	Utilisation d'outils de longue portée résistant aux explosions. Préparation mécanique du terrain impossible en raison de la pente.	+1
+1	Plus de 7 morceaux de métal par m ²	Contamination au métal n'est pas connue. Des aimants puissants sont disponibles.	0
+1	Inclinaison importante	La dépollution est réalisée en montée directe ou oblique et les employés ont les chaussures appropriées.	0
+1	Présence d'animaux	L'officier en liaison avec la communauté fait en sorte qu'il n'y ait pas de chèvre en liberté sur le chantier.	0
Lors de la recherche de mines à fragmentation AP (mines à piquet)			
+1	Feuillage sur le sol	Les détecteurs de métaux sont utilisés avant tout autre outil	0
+3	Broussaille	L'herbe et les petits buissons dispersés sont coupés soigneusement à la main.	0
+1	Plus de 7 morceaux de métal par m ²	Contamination au métal n'est pas connue. Des aimants puissants sont disponibles.	0
+1	Inclinaison importante	La dépollution est réalisée en montée directe ou oblique et les employés ont les chaussures appropriées.	0
+1	Présence d'animaux	L'officier en liaison avec la communauté fait en sorte qu'il n'y ait pas de chèvre en liberté sur le chantier	0
Lors de la recherche de mines AC			
+1	Sol dur/rocailleux	Les démineurs n'utilisent pas d'outils lourds.	0
+1	Présence d'animaux	L'officier en liaison avec la communauté fait en sorte qu'il n'y ait pas de chèvre en liberté sur le chantier	0
Lors de la recherche de munitions			
+2	Sol dur/rocailleux	Des détecteurs de métaux sont utilisés	+1
+1	Inclinaison importante	La dépollution est réalisée en montée directe ou oblique et les employés ont les chaussures appropriées.	0

Les risques ajoutés par les conditions sur le chantier sont additionnés au total, pour chaque engin et chaque procédure, comme indiqué dans le Tableau D ci-dessous.

D.7. Combiner tous les facteurs

Pour chaque engin et chaque procédure, les résultats des tableaux A et B sont multipliés entre eux, puis le risque total des CC, Tableau C, est ajouté. Le total est un chiffre entre 1 et 26, qui est le chiffre de risque attribué à cet engin et à cette procédure sur ce chantier.

Les résultats pour cet exemple sont indiqués dans le tableau D ci-dessous.

--

Annexe D, Tableau D: Générer des chiffres de Risque								
Engin: mine AP PMN	Probabilité de détonation (Tableau A)		Gravité des conséquences (Tableau B)		Risque accru du chantier (Tableau C)		Chiffre de risque total	
Procédure 1: Déminage manuel à l'aide de détecteurs de métaux avec compensation de l'effet de sol et recherche de signaux	2	x	3	+	1	=	7	
Procédure 2: Déminage manuel en utilisant des techniques d'excavation de zone	3	x	3	+	1	=	10	
Procédure 3: Préparation mécanique à l'aide de pelle rétro caveuse partagée	4	x	3	+	1	=	13	
Procédure 4: Utilisation de chiens détecteurs d'explosifs de mines (avec recherche manuelle de signaux)	2	x	3	+	1	=	7	
Engin: mine POMZ-2	Probabilité de détonation (Tableau A)		Gravité des conséquences (Tableau B)		Risque accru du chantier (Tableau C)		Chiffre risque total	
Procédure 1: Déminage manuel à l'aide de détecteurs de métaux avec compensation de l'effet de sol et recherche de signaux	1	x	3	+	0	=	3	
Procédure 2: Déminage manuel en utilisant des techniques d'excavation de zone	1	x	3	+	0	=	3	
Procédure 3: Préparation mécanique à l'aide de pelle rétro caveuse partagée	1	x	3	+	0	=	3	
Procédure 4: Utilisation de chiens détecteurs d'explosifs de mines (avec recherche manuelle de signaux)	1	x	3	+	0	=	3	
Engin: mine AC P2MK2	Probabilité de détonation (Tableau A)		Gravité des conséquences (Tableau B)		Risque accru du chantier (Tableau C)		Chiffre risque total	
Procédure 1: Déminage manuel à l'aide de détecteurs de métaux avec compensation de l'effet de sol et recherche de signaux	1	x	4	+	0	=	4	
Procédure 2: Déminage manuel en utilisant des techniques d'excavation de zone	2	x	4	+	0	=	8	
Procédure 3: Préparation mécanique à l'aide de pelle rétro caveuse partagée	3	x	4	+	0	=	12	
Procédure 4: Utilisation de chiens détecteurs d'explosifs de mines (avec recherche manuelle de signaux)	1	x	4	+	0	=	4	
Engin: mortier HE 72mm	Probabilité de détonation (Tableau A)		Gravité des conséquences (Tableau B)		Risque accru du chantier (Tableau C)		Chiffre risque total	
Procédure 1: Déminage manuel à l'aide de détecteurs de métaux avec compensation de l'effet de sol et recherche de signaux	1	x	4	+	1	=	5	
Procédure 2: Déminage manuel en utilisant des techniques d'excavation de zone	1	x	4	+	1	=	5	

Procédure 3: Préparation mécanique à l'aide de pelle rétro caveuse partagée	1	x	4	+	1	=	5
Procédure 4: Utilisation de chiens détecteurs d'explosifs de mines (avec recherche manuelle de signaux)	1	x	4	+	1	=	5

D.8. Évaluer les calculs de risque pour chaque engin et chaque procédure

Le chiffre de risque, calculé pour chaque engin et chaque procédure spécifique sur un chantier, est évalué en utilisant le tableau E ci-dessous.

Annexe D, Tableau E: Chiffres de risque tolérables et inacceptables		
10-26	Non acceptable	Cela représente un risque inacceptable: d'autres procédures devraient être choisies pour réduire le risque, à moins que le personnel ne soit protégé par une distance de sécurité ou par d'autres moyens.
9	Tolérable, mais indésirable	Ne devrait être accepté que si aucune autre procédure ne peut être mise en œuvre.
5-7	Tolérable	Le niveau de risque signifie qu'une détonation involontaire peut se produire mais que le risque de décès ou de blessure grave reste peu probable.
1-4	Normal	Le niveau de risque signifie que tout risque de blessure/décès est très improbable.

D.8.1 Comparaison des risques

Pour comparer les risques, les procédures et les chiffres de risque pour chaque menace sont combinés dans un tableau, et les risques inacceptables sont surlignés : voir tableau G.

Annexe D, Tableau G: Comparer des chiffres de risque				
Procédure	Mine AP PMN	Mine AP POMZ-2	Mine AC P2MK2	Mortier HE 72mm
Procédure 1: Déminage manuel à l'aide de détecteurs de métaux avec compensation de l'effet de sol et recherche de signaux	7	3	4	5
Déminage manuel en utilisant des techniques d'excavation de zone	10	3	8	5
Procédure 3: Préparation mécanique à l'aide de pelle rétro caveuse partagée	13	3	12	5
Procédure 4: Utilisation de chiens détecteurs d'explosifs de mines (avec recherche manuelle de signaux)	7	3	4	5

Il y a trois chiffres de risque supérieurs à neuf. Ils sont en général inacceptables, à moins que le risque ne puisse être réduit par un EIP renforcé, l'utilisation de blindages ou d'une distance de sécurité accrue.

Deux des trois chiffres de risque inacceptables se produisent lors de la **procédure 3 : préparation mécanique à l'aide d'une pelle rétro caveuse**. Tant que l'opérateur est bien protégé contre la menace par un blindage approprié et que les autres employés se tiennent à une distance de sécurité appropriée, la procédure peut être utilisée dans les zones où la mine PMN est soupçonnée. Toutefois, protéger l'employé contre l'explosion d'une mine AC peut ne pas être possible et la machine serait certainement endommagée, donc la pelle rétro caveuse ne devrait pas être utilisée lorsque des mines AC P2MK2 sont soupçonnées. L'autre chiffre de risque inacceptable provient de la procédure 2 : déminage manuel en

utilisant des techniques d'excavation de zone, dans les zones où des mines PMN sont soupçonnées. Elle sera évitée.

D.8.2 Conclusion : Procédures sélectionnées

La procédure utilisée sur le chantier sera le **déminage manuel** en utilisant des **détecteurs de métaux**. Il est possible que la recherche au détecteur de métaux oublie des mines AC P2MK2 enfouies profondément. Lorsque la tâche est achevée, la situation est évaluée. Si nécessaire, une zone qui peut encore contenir des mines AC P2MK2 enfouies profondément est fouillée à nouveau **en utilisant des chiens détecteurs d'explosifs de mines** entraînés pour trouver des mines AC P2MK2 jusqu'à une profondeur de 30 cm.

Annexe E (informative) Modèles de fiches pour ERT

ERT Tableau A : Probabilité de Détonation (PdD) pendant les procédures disponibles

Pour chaque procédure de dépollution et pour chaque engin, une probabilité de détonation (PdD) est estimée dans le tableau A ci-dessous. L'état des engins qu'on s'attend à trouver est pris en compte lors de l'estimation de la probabilité de détonation. On attribue à la probabilité de détonation un chiffre à partir de la liste suivante :

- | | | |
|---|---------------|---|
| 4 | Fréquente | Pourrait souvent se produire avec cette procédure |
| 3 | Probable | Pourrait se produire même lorsque la procédure est menée correctement |
| 2 | Occasionnelle | Pourrait se produire si la procédure n'est pas menée correctement |
| 1 | Improbable | Très peu de chance que cela se produise même si la procédure n'est pas menée correctement |

ERT Tableau A. Probabilité de Détonation (PdD) pendant les procédures disponibles
Engin: <i>[Nom de l'engin]</i>
Procédure 1: <i>[décrire la procédure]</i>
<i>[No.]</i>
Procédure 2: <i>[décrire la procédure]</i>
<i>[No.]</i>
Procédure 3: <i>[décrire la procédure]</i>
<i>[No.]</i>
Procédure 4: <i>[décrire la procédure]</i>
<i>[No.]</i>
Engin: <i>[Nom de l'engin]</i>
Procédure 1: <i>[décrire la procédure]</i>
<i>[No.]</i>
Procédure 2: <i>[décrire la procédure]</i>
<i>[No.]</i>
Procédure 3: <i>[décrire la procédure]</i>
<i>[No.]</i>
Procédure 4: <i>[décrire la procédure]</i>
<i>[No.]</i>
Engin: <i>[Nom de l'engin]</i>
Procédure 1: <i>[décrire la procédure]</i>
<i>[No.]</i>
Procédure 2: <i>[décrire la procédure]</i>
<i>[No.]</i>
Procédure 3: <i>[décrire la procédure]</i>
<i>[No.]</i>
Procédure 4: <i>[décrire la procédure]</i>
<i>[No.]</i>
Engin: <i>[Nom de l'engin]</i>
Procédure 1: <i>[décrire la procédure]</i>
<i>[No.]</i>
Procédure 2: <i>[décrire la procédure]</i>
<i>[No.]</i>
Procédure 3: <i>[décrire la procédure]</i>
<i>[No.]</i>
Procédure 4: <i>[décrire la procédure]</i>
<i>[No.]</i>

ERT Tableau B : chiffre de gravité des conséquences (GC)

La Gravité des Conséquences est estimée pour chaque engin en utilisant le tableau B ci-dessous. La gravité des conséquences est estimée et on lui attribue un des chiffres de la colonne de gauche.

Pour évaluer la gravité des conséquences d'une explosion, on part toujours du principe que l'engin est en état de fonctionner.

ERT Tableau B: chiffre de gravité des conséquences (GC)		
4	Catastrophique	Décès
3	Grave	Blessure grave, infirmité
2	Mineure	Blessure mineure
1	Négligeable	Aucune blessure
GC pour la détonation de chaque engin [Étendre le tableau s'il y a un plus grand nombre d'engins prévisibles]		
[Nom de l'engin]		
[No.]		
Nom de l'engin]		
[No.]		
Nom de l'engin]		
[No.]		
Nom de l'engin]		
[No.]		
Nom de l'engin]		
[No.]		
Nom de l'engin]		
[No.]		
Nom de l'engin]		
[No.]		
Nom de l'engin]		
[No.]		

ERT Tableau C : Risques ajoutés par les conditions du chantier (CC)

Les Conditions du chantier (CC) sont uniques sur chaque chantier, donc le contenu du tableau C devra être ajusté. Selon les cas, certaines conditions énumérées ici pourront être retirées et de nouvelles conditions pourront être ajoutées.

ERT Tableau C: risque(s) ajouté(s) par les Conditions du chantier (CC)			
Risque	Conditions du chantier (CC)	Facteurs pour réduire le risque de détonation et/ou de blessure qui ont fonctionné ailleurs	Risque Ajusté
Lors de la recherche de mines AP à effet de souffle			
+2	Sol dur/rocailleux	Utilisation d'outils longue portée résistant à l'effet de souffle ou utilisation d'une préparation mécanique du terrain.	+1
+1	Sol meuble/humide	Laisser sécher le sol.	0
+1	Feuillage sur le sol	Utilisation d'un râteau ramasse feuilles à long manche et de détecteurs de métaux.	0

+1	Broussaille dense	Couper avec précaution à la main jusqu'à ce que la surface du sol soit visible et que le détecteur puisse être manipulé très près de la surface.	0
+1	Racines présentes à la surface du sol	Préparation mécanique du sol.	0
+1	Plus de 7 morceaux de métal par m ²	Utilisation d'aimants puissants (quand il n'y a pas de fusée à influence magnétique).	0
+1	Inclinaison importante	Mener la dépollution en montée directe ou oblique et s'assurer que les employés portent des chaussures antidérapantes	0
+1	obstructions par câbles	Fournir des outils pour couper et tirer les câbles et proposer une formation pour leur utilisation sur le chantier.	0
+1	Fossés, tranchées ou canaux	Utiliser un marquage clair, entraîner dans une situation similaire et augmenter la profondeur de recherche à l'endroit obstrué. Optez si possible pour une excavation et un vannage mécaniques.	0
+1	Présence de bétail	L'officier en liaison avec la communauté doit faire en sorte qu'il n'y ait pas de bétail.	0
Lors de la recherche de mines AP à fragmentation (à piquet)			
+1	Feuillage sur le sol	Utiliser des détecteurs de métaux avant tout autre outil, puis les réutiliser après que le feuillage a été retiré.	0
+2	Broussaille dense	Utiliser des moyens mécaniques pour couper la végétation. Si non-disponibles, couper la végétation en petits morceaux à partir du sommet et effectuer un balayage avec le détecteur de métaux après chaque coupe. Utiliser la procédure de test de présence de fil-piège avant chaque coupe si nécessaire.	0
+1	Plus de 7 morceaux de métal par m ²	Utilisation d'aimants puissants (quand il n'y a pas de fusée à influence magnétique).	0
+1	Inclinaison importante	Mener la dépollution en montée directe ou oblique et s'assurer que les employés portent des chaussures antidérapantes	0
+1	obstructions par câbles	Fournir des outils pour couper et tirer les câbles et proposer une formation. Tirer en utilisant un engin blindé si des fils-pièges ou des mines peuvent se trouver parmi les obstructions.	0
+1	Présence de bétail	L'officier en liaison avec la communauté doit faire en sorte qu'il n'y ait pas de bétail.	0
Lors de la recherche de mines AP à fragmentation (bondissantes)			
+2	Feuillage sur le sol	Utiliser des détecteurs de métaux avant tout autre outil,	0
+3	Broussaille dense	Utiliser des moyens mécaniques pour couper la végétation. Si non-disponibles, couper la végétation en petits morceaux à partir du sommet et effectuer un balayage avec le détecteur de métaux après chaque coupe. Utiliser la procédure de test de présence de fil-piège avant chaque coupe si nécessaire.	0
+1	Plus de 7 morceaux de métal par m ²	Utilisation d'aimants puissants (quand il n'y a pas de fusée à influence magnétique).	0
+1	Inclinaison importante	Mener la dépollution en montée directe ou oblique et s'assurer que les employés portent des chaussures antidérapantes	0
+1	obstructions par câbles	Fournir des outils pour couper et tirer les câbles et proposer une formation. Tirer en utilisant un engin blindé si des fils-piège ou des mines peuvent se trouver parmi les obstructions.	0
+1	Fossés et canaux	Utiliser un marquage clair, proposer une formation dans une situation similaire. Augmenter la profondeur de recherche dans le canal/fossé.	0
+1	Présence de bétail	L'officier en liaison avec la communauté doit faire en sorte qu'il n'y ait pas de bétail..	0
Lors de la recherche de mines AC			
+1	Sol dur/rocailleux	Ne pas utiliser d'outil manuel lourd (pioche)	0
+1	Présence de bétail	L'officier en liaison avec la communauté doit faire en sorte qu'il n'y ait pas de bétail.	0

Lors de la recherche de munitions			
+2	Sol dur/rocailleux	Utiliser un marquage clair et des détecteurs de métaux. Ne pas se fier qu'à la recherche visuelle.	+1
+2	Broussaille dense	couper la végétation en petits morceaux à partir du sommet et effectuer un balayage avec le détecteur de métaux après chaque coupe.	0
+1	Inclinaison importante	Mener la dépollution en montée directe ou oblique et s'assurer que les employés portent des chaussures antidérapantes	0
Lors de la recherche de sous-munitions			
+2	Sol dur/rocailleux	Utiliser un marquage clair et des détecteurs de métaux. Ne pas se fier qu'à la recherche visuelle.	0
+3	Sol meuble/humide	Laisser sécher le sol et effectuer des recherches à une plus grande profondeur.	0
+2	Broussaille dense	Mener une recherche visuelle prudente de haut en bas. Couper la végétation en petits morceaux à partir du sommet et effectuer un balayage avec le détecteur de métaux après chaque coupe.	0
+1	Inclinaison importante	Mener la dépollution en montée directe ou oblique et s'assurer que les employés portent des chaussures antidérapantes. Présumer que des sous-munitions peuvent avoir glissé vers le bas.	0
+1	Feuillage sur le sol	Utilisation d'un râteau ramasse feuilles à long manche et de détecteurs de métaux.	0
+1	obstructions par câbles	Fournir des outils pour couper et tirer les câbles et proposer une formation. Tirer avec une machine suffisamment blindée si des sous-munitions peuvent se trouver parmi les obstructions.	0
+1	Fossés et canaux	Utiliser un marquage clair, proposer une formation dans une situation similaire. Augmenter la profondeur de recherche dans le canal/fossé.	0
+1	Présence de bétail	L'officier en liaison avec la communauté doit faire en sorte qu'il n'y ait pas de bétail.	0

Le chiffre dans la colonne de gauche doit être utilisé, à moins que les facteurs réduisant le risque de détonation et/ou de blessure soient mis en œuvre ; alors, le chiffre dans la colonne de droite peut être utilisé.

ERT Tableau D : combiner les facteurs pour générer les chiffres de risque

Les calculs pour chaque engin et chaque procédure pour le chantier obéissent à la formule suivante:

$$(PdD \times GC) + CC = \text{Chiffre de risque}$$

Ce qui devient ici : (Tableau A x Tableau B) + Tableau C = Chiffre de risque

Le total est un chiffre compris entre 1 et 26, désignant le chiffre de risque attribué à cet engin et à cette procédure sur ce chantier.

ERT Tableau D : Générer les chiffres de Risque [Élargir le tableau s'il y a plus de cinq procédures et/ou plus de quatre engins]					
Engin: [Nom de l'engin]	Probabilité de détonation (Tableau A)		Gravité des conséquences (Tableau B)	Risque accru du chantier (Tableau C)	Nombre risque total
Procédure 1: [Décrire la procédure]		x		+	=
Procédure 2: [Décrire la procédure]		x		+	=
Procédure 3: [[Décrire la procédure]		x		+	=
Procédure 4: [[Décrire la procédure]		x		+	=

Procédure 5: [Décrire la procédure]		x		+		=	
Engin: [Nom de l'engin]	Probabilité de détonation (Tableau A)		Gravité des conséquences (Tableau B)		Risque accru du chantier (Tableau C)		Nombre risque total
Procédure 1: [Décrire la procédure]		x		+		=	
Procédure 2: [Décrire la procédure]		x		+		=	
Procédure 3: [[Décrire la procédure]		x		+		=	
Procédure 4: [[Décrire la procédure]		x		+		=	
Procédure 5: [Décrire la procédure]		x		+		=	
Engin: [Nom de l'engin]	Probabilité de détonation (Tableau A)		Gravité des conséquences (Tableau B)		Risque accru du chantier (Tableau C)		Nombre risque total
Procédure 1: [Décrire la procédure]		x		+		=	
Procédure 2: [Décrire la procédure]		x		+		=	
Procédure 3: [[Décrire la procédure]		x		+		=	
Procédure 4: [[Décrire la procédure]		x		+		=	
Procédure 5: [Décrire la procédure]		x		+		=	
Engin: [Nom de l'engin]	Probabilité de détonation (Tableau A)		Gravité des conséquences (Tableau B)		Risque accru du chantier (Tableau C)		Nombre risque total
Procédure 1: [Décrire la procédure]		x		+		=	
Procédure 2: [Décrire la procédure]		x		+		=	
Procédure 3: [[Décrire la procédure]		x		+		=	
Procédure 4: [[Décrire la procédure]		x		+		=	
Procédure 5: [Décrire la procédure]		x		+		=	

ERT Tableau E : Comparer et évaluer les chiffres de risque

Pour comparer et évaluer les risques relatifs, les procédures et les chiffres de risque pour chaque engin peuvent être combinés dans un tableau unique, et les chiffres inacceptables peuvent être mis en évidence.

ERT Tableau E : Comparer les chiffres de risque			
Niveau numérique du risque			
10-26	Non acceptable	Représente un risque inacceptable: d'autres procédures doivent être choisies pour réduire le risque, à moins que le personnel ne soit protégé par une distance de sécurité ou par d'autres moyens.	
9	Tolérable, mais indésirable	Ne devrait être accepté que si aucune autre procédure ne peut être choisie.	
5-7	Tolérable	Ce niveau de risque signifie qu'une détonation involontaire peut se produire mais que le risque de décès/blessure grave reste faible.	
1-4	Normal	Ce niveau de risque signifie que tout risque de blessure ou décès est très improbable.	
<i>[Élargir le tableau si plus de cinq procédures possibles et/ou plus de quatre engins]</i>			
Procédure	<i>[Nom de l'engin 1]</i>	<i>[Nom de l'engin 2]</i>	<i>[Nom de l'engin 3]</i>
Procédure 1: <i>[Décrire la procédure]</i>	<i>[Entrer le chiffre de Risque du Tableau D]</i>	<i>[Entrer le chiffre de Risque du Tableau D]</i>	<i>[Entrer le chiffre de Risque du Tableau D]</i>

Procédure 2: [Décrire la procédure]	[Entrer le chiffre de Risque du Tableau D]	[Entrer le chiffre de Risque du Tableau D]	[Entrer le chiffre de Risque du Tableau D]	[Entrer le chiffre de Risque du Tableau D]
Procédure 3: [Décrire la procédure]	[Entrer le chiffre de Risque du Tableau D]	[Entrer le chiffre de Risque du Tableau D]	[Entrer le chiffre de Risque du Tableau D]	[Entrer le chiffre de Risque du Tableau D]
Procédure 4: [Décrire la procédure]	[Entrer le chiffre de Risque du Tableau D]	[Entrer le chiffre de Risque du Tableau D]	[Entrer le chiffre de Risque du Tableau D]	[Entrer le chiffre de Risque du Tableau D]
Procédure 5: [Décrire la procédure]	[Entrer le chiffre de Risque du Tableau D]	[Entrer le chiffre de Risque du Tableau D]	[Entrer le chiffre de Risque du Tableau D]	[Entrer le chiffre de Risque du Tableau D]

En règle générale, seules les procédures avec un chiffre de risque inférieur à 10 doivent être sélectionnées.

Enregistrement des amendements

Gestion des amendements aux NTLAM

La série des Notes Techniques de l'action contre les mines (NTLAM) est soumise à révision selon les besoins. Tous les amendements sont enregistrés avec un chiffre d'ordre, une date et l'exposé sommaire de l'amendement. La référence de l'amendement apparaît aussi sur la page de garde de la NTLAM, par insertion sous la date d'édition de la mention « inclus amendement No(s) 1, etc... »

Lors de la révision complète de la NTLAM, les amendements de la version précédente sont inclus dans le texte révisé et la table des amendements est vidée. Celle-ci se remplit de nouveau avec les futurs amendements, jusqu'à publication d'une nouvelle version.

Tous les amendements sont accessibles en ligne : www.mineactionstandards.org

Numéro d'ordre	Date	Détails de l'amendement