



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Département fédéral de l'économie,
de la formation et de la recherche DEFR
**Secrétariat d'Etat à la formation,
à la recherche et à l'innovation SEFRI**
Formation professionnelle supérieure / Service des explosifs

Aide-mémoire de planification

Appréciation du risque de dommage lors de travaux de minage

Etat au janvier 2013



Le Secrétariat d'Etat à la formation, à la recherche et à l'innovation (SEFRI) [précédemment Office fédéral de la formation professionnelle et de la technologie (OFFT)] en application de l'art. 53 al. 3 de l'ordonnance sur les explosifs (OExpl) du 27 novembre 2000 publie

L'aide-mémoire pour l'appréciation du risque de dommages lors de travaux de minage suivant.

1 Appréciation du risque de dommage lors de travaux de minage

L'aide-mémoire pour l'appréciation du risque de dommages lors de travaux de minage, rédigé par le comité d'experts en matière de minage (CEMM) est, comme son nom l'indique, un soutien pour apprendre à évaluer le risque de dommages. Il décrit les différents risques. Au moyen d'un tableau, le risque de l'objet dont le minage doit être planifié peut être évalué en fonction des valeurs de risques et ainsi situé dans une catégorie de risques. Ce document est utile pour la planification de travaux de minage dans le cadre de la formation et de la pratique du minage.

2 Principe

Conformément à l'art. 17 de la loi sur les explosifs, celui qui se livre au commerce de matières explosives ou d'engins pyrotechniques est tenu, pour en assurer la préservation et pour protéger les biens et les personnes, de prendre toutes les mesures qui peuvent raisonnablement être exigées compte tenu des circonstances. Celui qui exécute ou fait exécuter des travaux de minage doit respecter cette prescription. De plus, il faut également tenir compte de la disposition fondamentale de l'art. 92, al. 1 et 2 de l'ordonnance sur les explosifs (OExpl).

- 1 Là où la législation sur les explosifs ne prévoit aucune prescription pour l'utilisation et la destruction des matières explosives et des engins pyrotechniques, il y a lieu d'observer les règles généralement reconnues de la technique.
- 2 Pour déterminer ces règles, on se référera notamment à la documentation ayant trait à la formation et aux examens (voir également l'art. 63 OExpl), ainsi qu'aux données du fabricant et aux modes d'emploi.

3 Consultations de spécialistes

Plus le problème de minage à résoudre est complexe, plus les exigences seront grandes concernant le devoir d'exécution méticuleux du titulaire de permis. Si le projet de minage comporte un risque élevé de dommages, le titulaire de permis doit, s'il n'a pas lui-même suffisamment de connaissances et d'expérience, s'entourer d'un ou de plusieurs spécialistes éprouvés pour l'appréciation du risque élevé de dommages (planification et exécution). L'expérience a démontré que de tels risques sont si variés que la présence de spécialistes des domaines les plus divers est absolument indispensable. Notons que le risque de dommages n'est pas nécessairement lié au degré de difficulté du minage. Il est même possible que le risque élevé de dommages ne provienne pas du minage lui-même. Les spécialistes consultés ne doivent donc pas obligatoirement être titulaires d'un permis de minage.

3.1 Qui sont les spécialistes ?

Est réputée spécialiste éprouvé la personne qui est en mesure, par ses connaissances et aptitudes supérieures à la moyenne ainsi que par son expérience, d'évaluer un risque élevé de dommage et de préparer, dans les règles de l'art, la partie d'un projet de minage qui lui est confiée (art. 53, al. 5 OExpl). Le spécialiste éprouvé ne doit pas obligatoirement être titulaire d'un permis de minage. L'OExpl décrit uniquement le profil requis de ce spécialiste éprouvé. Une formation et une qualification générales ne suffisent pas. Le spécialiste doit être capable de trouver **une solution qualifiée aux**



problèmes spéciaux grâce à ses connaissances et aptitudes supérieures à la moyenne ainsi que par son expérience.

Le spécialiste éprouvé apportera la preuve de cas en cas qu'il possède vraiment les connaissances requises pour le minage prévu.

3.2 Risque élevé de dommages ?

Le chef mineur doit juger si un minage comprend un risque élevé de dommages, car selon l'art. 93 alinéa 1 de l'OExpl il est responsable de la préparation des travaux et doit si nécessaire faire appel aux spécialistes éprouvés.

Chaque minage comporte ce qu'on appelle des risques de dommages. L'art. 53, al. 3 de l'OExpl distingue trois catégories de risques, qui sont aussi liées aux permis de minage:

| Risque de dommages | Permis de minage |
|-------------------------------------|------------------|
| 1. risque minime de dommages | A, B, C |
| 2. risque modéré de dommages | B, C |
| 3. risque élevé de dommages éprouvé | C + Spécialiste |

3.3 Qui peut intervenir dans quel domaine de risque ?

1. Minages avec **risque minime de dommages**? Tous les détenteurs d'un permis de minage sont autorisés, dans le cadre de la mention attribuée, à exécuter ce genre de minages.
2. Minages avec **risque modéré de dommages**? Seulement les détenteurs des permis B et C sont autorisés à exécuter ce genre de minages.
3. Minages avec **risque élevé de dommages**? Ils sont réservés aux détenteurs du permis C, qui sont habilités à les exécuter seulement selon la planification d'un spécialiste éprouvé (voir ci-dessus). Le minage même doit être effectué par le détenteur du permis C. La délégation à un détenteur du permis B est interdite.

Dans une certaine mesure le C **doit bien entendu être surveillé**, car les spécialistes éprouvés doivent s'assurer sur place que les travaux de minage sont effectués conformément au plan qu'ils ont établis (art. 93, al. 2 OExpl).

3.4 Quelles règles s'appliquent pour les travaux de minage spéciaux ?

Concernant le risque de dommages, les autorisations pour *les travaux de minage spéciaux* sont basées uniquement sur l'autorisation relative aux travaux de minage ordinaires mentionnée sur le permis de minage (A, B ou C) du détenteur.

Exemple: dans un permis A et un permis C l'annotation «Extraction de grands blocs» (WS) figure pour les travaux de minage spéciaux. Les titulaires de ces permis ont, pour l'obtention de cette annotation, suivi la même formation et subi le même examen aux mêmes conditions et dans les mêmes matières. Toutefois, le titulaire du permis A ne pourra procéder à l'extraction de grands blocs que dans «un site où le risque de dommages est minime», tandis que le détenteur du permis C pourra lui procéder aussi à l'extraction lorsque le «risque de dommages est modéré» et, en collaboration avec un spécialiste éprouvé même lorsque le risque de dommages est élevé.

Discrimination? Non! La matière d'enseignement relative au risque de dommages est enseignée dans les cours pour *les travaux de minage ordinaires* (A, B et C) et non pas dans les cours concernant les travaux de minage spéciaux (ici p. ex. «WS»). Ce qui signifie, en reprenant notre exemple, que le détenteur du permis A est formé dans le cadre de la mention A (site comportant un risque minime de



dommages) et le détenteur du permis C dans le cadre de la mention C (site comportant un risque modéré de dommages).

4 Guide pour l'appréciation du risque de dommages

Le présent guide doit servir d'aide pour l'appréciation du risque de dommages lors de la planification de travaux de minage. Les valeurs du degré de risque sont à considérer comme valeurs indicatives. Il faut aussi tenir compte des circonstances existantes, telles que l'expérience de l'exécutant, et en particulier des règles généralement reconnues de la technique du minage; il sera fait également usage du tableau des zones de risque de dommages, tableau des valeurs de référence du degré de risque.

Le classement d'un travail de minage dans une catégorie risque se fait sur la base du total des points du degré de risque (voir plus loin).

4.1 Classement selon le total du degré de risque selon tableau « Risque de dommage » :

| Valeurs de risque | Catégorie de risque de dommages | Mention de minage |
|-------------------|---------------------------------|----------------------------|
| Jusqu'à 18 | → risque minime de dommages | → A, B, C |
| 18 - 39 | → risque modéré de dommages | → B, C |
| 39 - 60 | → risque élevé de dommages | → C, + spécialiste éprouvé |

Tolérance des valeurs limites (limite des zones): $\pm 10\%$

4.2 Introduction des baleurs de risque dans le tableau de dommages

Le tableau est divisé en six groupes (A- F). Chaque groupe comprend plusieurs positions. Le tableau doit être rempli de la façon suivante:

1. Dans chaque groupe, la valeur justifiée des valeurs de référence est à inscrire dans la colonne «degré de risque».

Dans le groupe E , plusieurs positions peuvent intervenir. Seule la position qui donnera la plus haute valeur sera retenue et cette valeur justifiée inscrite dans la colonne degré de risque

Pour le groupe F , on retiendra la valeur correspondant à la position choisie dans le groupe E.

2. Le total de la colonne «degré de risque»(max. 60 points) détermine la catégorie de risque dans laquelle le minage est classé.



4.3 Exemple: Degré de risque pour un minage de fouille

| Groupe / Position | Remarques | Valeur de référence | Degré de risque ¹⁾ |
|---------------------------------|---|---------------------|-------------------------------|
| A: Minage fouille | Degré moyen de difficulté | 3 - 8 | 6 |
| B: Matériaux | conglomérat | 3 - 8 | 8 |
| C: Protection de l'objet | Matériel de protection à disposition | 4 - 7 | 7 |
| D: Topographie | Terrain très en pente | 3 - 6 | 6 |
| E: Object | Pont en béton armé (distance 290m) chemin piédestre mal visible et à forte fréquentation (40m du minage). <i>Ici nous avons à faire à deux catégories; on ne retiendra que celle qui donne la valeur de référence la plus élevée.</i> | 1 - 3 | 3 |
| F: Distance | Ne retenir que la position choisie sous E, soit le chemin piédestre | 3 - 8 | 8 |
| Total du degré de risque | | | 38 |

1) Le détenteur du permis de minage qui élabore le plan de minage doit apprécier le risque et inscrire les valeurs correspondantes dans la colonne «Degré de risque».

Analyse de l'exemple

Dans quelle catégorie de risque de dommages se situe le minage de notre exemple? Nous consultons donc le tableau «Classement selon le total du degré de risque selon tableau «Risque de dommage»

Notre exemple accuse un total du degré de risque de 38 points, ce qui le place dans la catégorie de **risque modéré de dommages**.

Quelle mention au moins faut-il posséder pour exécuter ce minage dont le **degré de risque se monte à 38 points?**

| | |
|---------------------|---|
| A ? | Cette mention est indiscutablement insuffisante; A n'autorise des minages que jusqu'à la valeur de 18 points, qui marque la limite supérieure de la catégorie de risque minime de dommages. Cette valeur peut être augmentée de la tolérance de 10%, soit jusqu'à 20 points au maximum, pour autant que la personne ait l'expérience requise et que les conditions techniques du minage soient optimales. |
| B ? Jain | La mention B permet d'exécuter seul ce minage à condition que l'expérience nécessaire soit acquise et un équipement adéquat de minage disponible . Pourquoi? Le risque de dommages est situé au niveau supérieur de la catégorie de risque modéré de dommages et la tolérance de la valeur limite est de +/- 10% Sans expérience, la mention B pour exécuter un minage seul sera limitée par la valeur de risque de 35; pour une expérience moyenne ce sera env. 39 et pour une longue expérience et des conditions techniques optimales de minage, la valeur de risque ira jusqu'à 43 (= + 10%). |
| C ? Ja, aber! | Malgré une formation plus approfondie, la mention C relative au degré de risque est presque analogue à celle de la mention B. Vis à vis de la mention B, la compétence concernant la planification en matière technique de minage et l'exécution seul (ampleur du minage) est plus étendue mais pas en ce qui concerne le domaine du risque de dommages. Un détenteur du permis C sans expérience ne pourra pas exécuter le minage de notre exemple sans aide , car la valeur se situe dans la catégorie de risque élevé de dommages. Lui aussi a besoin d'une certaine expérience. Mais le détenteur du permis C peut faire appel pour ce genre de minage avec risque élevé de dommages à des spécialistes éprouvés. |



Il faut aussi préciser que le détenteur du permis C n'est pas autorisé à déléguer l'exécution d'un minage à risque élevé de dommages, cela signifie qu'il **n'est pas autorisé à le faire exécuter sous sa surveillance par un détenteur du permis B**. Pourquoi? Même en suivant les directives écrites d'une personne qualifiée titulaire d'un permis C et sous la surveillance de cette personne, le détenteur du permis B ne peut **exécuter que des minages se situant dans les catégories de risque de dommages minime ou modéré** (art. 52, al. 2 OExpl). Les compétences élargies que l'art. 52, al. 2, let. b, de l'OExpl confère au titulaire du permis B concernent l'ampleur du minage et non pas la catégorie de risque.

En résumé

Les détenteurs de permis **B et C** sans expérience peuvent exécuter seuls des minages qui présentent une valeur de risque de **35 points au maximum**. Avec une longue expérience et lorsque les conditions techniques du minage sont optimales, ils peuvent aller jusqu'à un degré de risque de 43 points (= + 10%).

Des travaux de minage comportant un risque élevé de dommages ne peuvent **pas** être exécutés par **un détenteur du permis B**, même selon les directives écrites et sous la surveillance d'une personne qualifiée.

Des travaux de minage comportant un risque élevé de dommages doivent toujours être exécutés par un détenteur du permis C, avec l'assistance d'un spécialiste éprouvé.

Est-ce une solution raisonnable? Dans l'intérêt du minage, certes! Car c'est précisément lors de minages tels que celui de notre exemple que des personnes qui viennent d'obtenir leur permis se le voient retirer, suite à des dommages résultant d'une formation insuffisante et d'un manque flagrant d'expérience.



5 «Risques de dommages»

| Rubrique/Position | Valeur de références | Valeur de risque | Remarques |
|--|----------------------|------------------|-----------|
| A Genre de minage | | | |
| 1. Bois/souches | 1 - 2 | | |
| 2. Charges appliquées | 2 - 4 | | |
| 3. Blocs isolés forés | 2 - 5 | | |
| 4. Abattage/fouilles/puits | 3 - 8 | | |
| 5. Glace | 2 - 5 | | |
| 6. Démolition | 5 - 10 | | |
| 7. Minage souterrain | 5 - 10 | | |
| 8. Minage sous l'eau | 4 - 8 | | |
| 9. Avalanches | 2 - 7 | | |
| 10. Métal | 8 - 10 | | |
| B Matériau, Matière | | | |
| 1. Bois | 1 - 2 | | |
| 2. Schiste/molasse/marne | 2 - 5 | | |
| 3. Granit/gneiss/calcaire/glace | 3 - 7 | | |
| 4. Conglomérat | 3 - 8 | | |
| 5. Maçonnerie en pierres | 2 - 6 | | |
| 6. Béton non armé | 3 - 5 | | |
| 7. Béton armé | 5 - 8 | | |
| 8. Neige | 1 - 2 | | |
| 9. Métal | 8 - 10 | | |
| C Protection contre les éclats¹⁾ | | | |
| 1. minimale | 7 - 10 | | |
| 2. moyenne | 4 - 7 | | |
| 3. maximale | 1 - 4 | | |
| D Topographie | | | |
| 1. Terrain plat | 1 - 3 | | |
| 2. Terrain incliné | 3 - 6 | | |
| 3. Terrain abrupt (plus de 50%) | 6 - 10 | | |
| E Objet | 1 - 3 | | |
| E1 Constructions (jusqu'à 300m) | | | |
| 1. Type I ³⁾ | 1 - 3 | | |
| 2. Type II ³⁾ | 3 - 6 | | |
| 3. Type III ³⁾ | 5 - 8 | | |
| 4. Type IV ³⁾ | 7 - 10 | | |
| E2 Voies de circulation (jusqu'à 200 m) | | | |
| 5. Chemin pédestre/de campagne | 1 - 3 | | |
| 6. Route à faible circulation | 2 - 4 | | |
| 7. Route à forte circulation | 4 - 7 | | |
| 8. Autoroute/semi-autoroute | 5 - 10 | | |
| 9. Téléphérique | 1 - 3 | | |
| 10. Chemin de fer | 4 - 8 | | |
| F Distance | | | |
| F1 des constructions (E1) | | | |
| 1. plus de 150 m | 0 - 3 | | |
| 2. de 30 à 150 m | 3 - 8 | | |
| 3. moins de 30 m | 8 - 10 | | |
| F2 des voies de circulation (E2) | | | |
| 4. plus de 50 m | 0 - 3 | | |
| 5. de 10 à 50 m | 3 - 8 | | |
| 6. moins 10 m | 7 - 10 | | |
| Degré de risque (total): | | | |

1) Si nécessaire.

2) Pour le déclenchement d'avalanches lors de minages dans ou sur la couche neigeuse, on ne tient compte que des constructions à l'air libre.

3) Voir tableau «classes de sensibilité des constructions»



4) Valable uniquement pour le déclenchement d'avalanches

6 Classes de sensibilité des constructions

| Classe | Bâtiments | Ouvrages de génie civil |
|----------|--|--|
| Type I | | <ul style="list-style-type: none">• Ponts en béton armé ou en acier• Ouvrages de soutènement en béton ou en maçonnerie massive• Galeries, tunnels, cavernes, puits en roche compacte ou en roche aggrégée bien liée• Fondations de grues ou de machines• Conduites à l'air libre |
| Type II | <ul style="list-style-type: none">• Bâtiments industriels en béton armé ou en acier, en principe sans enduit de mortier.• Silos, tours, cheminées, pylônes, en acier ou de construction massive sans enduit de mortier <p><i>Conditions: Les constructions ont été érigées dans les règles de l'art et entretenues correctement.</i></p> | <ul style="list-style-type: none">• Cavernes, tunnels, puis, conduits enterrées• Parking souterrains• Conduites de service (gaz, eau, canalisation, câbles) souterraines• Murs en pierre sèches |
| Type III | <ul style="list-style-type: none">• Bâtiments d'habitation en maçonnerie de béton ou de briques artificielles• Bâtiments administratifs, écoles, églises en maçonnerie ou en pierres artificielles avec enduit de mortier <p><i>Conditions: Les bâtiments ont été construits dans les règles de l'art et entretenus correctement.</i></p> | <ul style="list-style-type: none">• Captage de source• Réservoirs• Conduites en fonte• Cavernes, réservoirs, dalles intermédiaires dans tunnels |
| Type IV | <ul style="list-style-type: none">• Maisons avec plafonds en plâtre ou planchers à hourdis, maisons à colombages.• Bâtiments du type III de construction récente ou récemment rénovés• Bâtiments historiques ou classés | |

Cet aide-mémoire entre en vigueur le 1^{er} février 2001

Berne, le 31 janvier 2001

Office fédérale de la formation professionnelle et de la technologie
(désignation actuelle: Secrétariat d'Etat à la formation, à la recherche et à l'innovation (SEFRI))