



Demining Technologies Research
Recherche en technologies de déminage
Entwicklung von Entminungstechnologien

Tests de résistance aux explosions effectués à Kandersteg le 15 mai 2001

Introduction

Le but de notre association est de développer, réaliser et mettre en production de nouveaux outils permettant d'assister plus efficacement l'effort de déminage humanitaire dans le monde entier. Cependant, malgré les compétences de notre équipe et la collaboration étroite avec les hommes de terrain au travers de la Fédération Suisse de Déminage (FSD), aucun projet ne peut aboutir sans passer par des tests poussés en conditions réelles.

Notre travail actuel est de construire et réaliser une débroussailleuse télécommandée légère, destinée à couper la végétation dans les champs de mines avant que le travail de déminage à proprement parler puisse être entrepris. L'engin doit être en mesure de couper des arbres de dix centimètres de diamètre, mais aussi de survivre aux explosions engendrées par les mines et autres engins explosifs qu'il activera pendant son travail. Ceci, étant donné qu'il travaillera avant toute opération de nettoyage préliminaire de la zone en question.

L'expérimentation de la capacité de défrichage est facilement réalisable. Néanmoins, les tests de résistance aux explosions ne sont pas envisageables par nos propres moyens et nécessitent une collaboration avec un organisme compétent. C'est donc l'Armée suisse, au travers du Groupement de l'armement, qui nous a offert sa collaboration pour mener à bien ces essais indispensables.

Collaboration avec l'Armée suisse au travers du Groupement de l'armement

Notre association collabore déjà depuis plusieurs années par des échanges d'informations et la participation à diverses manifestations d'intérêts communs avec le Groupement de l'armement.

C'est dans le cadre de cette collaboration que nous bénéficions, à titre gracieux, d'un soutien technique absolument nécessaire à l'avancement de notre projet, même si celui-ci est et restera à but humanitaire.

But des tests

Le but de nos tests est de reconstituer au mieux les conditions les plus défavorables auxquelles notre outil et véhicule seront soumis dans leur travail quotidien. Nous avons pris comme référence les deux mines antipersonnel (effet de souffle et fragmentation) les plus puissantes rencontrées fréquemment en ex-Yougoslavie et les avons placées aux endroits critiques.

Nous devons savoir si notre outil de défrichage et les parties les plus exposées du véhicule (châssis et roues) étaient capables de survivre à un tel traitement. En réalité, lors de pareils tests, la casse est quasiment inévitable; ce principe est accepté par les démineurs. Cependant, en aucun cas l'outil ou le véhicule ne doivent être immobilisés plus de quelques heures et doivent donc être facilement réparables avec les moyens du bord.

Préparatifs des tests

C'est le 12 janvier de cette année que nous avons planifié et organisé les séquences de tests avec le Groupement de l'armement. Quelques jours plus tard, une place de tir dans la région de Kandersteg était réservée pour les dates des 14 au 16 mai.

Pour notre équipe, cela signifiait que nous avions quatre mois pour être prêts. Ces essais devaient nous donner un maximum d'informations; c'est pour cette raison que nous avons placé très haut la barre de nos exigences. Pour cela nous devons terminer notre outil de défrichage, définir le système de roues du véhicule, dessiner le châssis avec ses roues et construire le tout. C'était un pari fou, surtout si l'on sait que

l'équipe DIGGER n'est composée que de bénévoles qui œuvrent sur leur temps libre !

Par moment nous avons douté, mais nous y sommes arrivés. A 3h30 du matin, le dimanche précédent nos essais, nous percions notre dernier trou.

Les membres de l'équipe se sont surpassés, sacrifiant leurs loisirs pendant cette période.



Figure 1. Des centaines d'heures de travail bénévole sur l'outil de défrichage, le châssis du véhicule et les roues à chenilles pour être prêts à temps...

Nous avons aussi mis toutes les chances de notre côté en utilisant un outil de Conception Assistée par Ordinateur (CAO) en trois dimensions (3D). Cet outil, utilisé par le département automobile de l'école d'ingénieurs de Bienne, nous a permis de dessiner et de tirer les plans de chaque pièce du châssis et roues de notre véhicule dans un temps record. Ainsi, nous avons évité toute retouche au moment de la réalisation.



Figure 2a. De la conception ...



Figure 2b. à la réalisation...

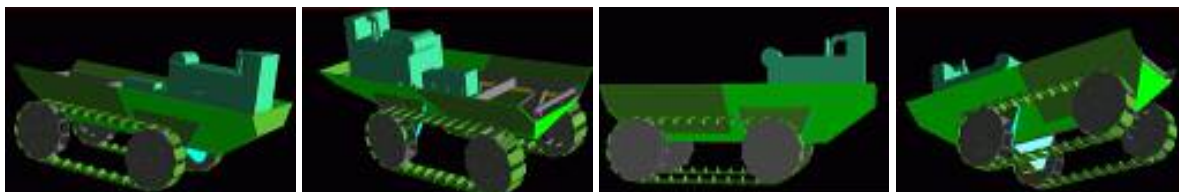


Figure 3. Quelques vues du véhicule « virtuel »

Nous n'aurions jamais atteint notre but sans le soutien de nos partenaires industriels. En effet, l'entreprise Sulzer Textil S.A. de Tramelan a réalisé pour nous plusieurs jeux de paliers en bronze ainsi que les axes de notre outil de défrichage. L'entreprise Mako Laser A.G. à Uetendorf, spécialisée dans la découpe laser, nous a fourni toutes les pièces pour la construction des roues, chenilles et différents échantillons de blindages destinés à la future carrosserie. Nous tenons très sincèrement à les remercier pour leur aide inestimable et gracieuse.

Conditions des tests

Les charges d'explosif utilisées étaient les suivantes :

- 200g de TNT ou équivalent (simulation de la PMA-1)
- Obus de mortier de 81mm contenant 730g de TNT et environ 2.5 kg d'acier (simulation de PROM-1).

Tout au long de la journée, notre outil a eu à subir trois explosions de 200g et trois de 730g, soit au total 2.79 kg de TNT. Le châssis avec ses roues à chenilles lui a enduré 5 explosions de 200g, soit 1kg de TNT.

Toutes les charges de 200g ont été placées en contact direct avec des parties de l'outil et des roues à chenilles, simulant ainsi le déclenchement d'une mine à effet de souffle. Les charges de 730g avec fragments ont été placées entre un mètre et quelques centimètres de l'outil de défrichage, simulant ainsi la détonation de mines à fragmentation activées par fil piège. Dans chaque cas nous avons placé les charges de la manière la plus défavorable possible pour l'élément testé.

Ces tests, bien que définis en tentant au mieux de respecter les conditions réelles, sont en fait très « méchants ». A titre d'exemple, les fragments projetés à une trentaine de centimètres par les charges de 730g de TNT peuvent avoir une énergie jusqu'à trois fois supérieure à une balle de fusil d'assaut tirée à bout portant !

Déroulement des tests

Sous forme de petites séquences, un échantillon de ce que notre outil et notre châssis avec roues à chenilles ont subi...



Figure 4. TNT (200g) placé en contact direct sous la roue avant (simulation du véhicule roulant sur une mine à effet de souffle)



Figure 5. TNT (200g) placé sous l'outil de défrichage (simulation d'une mine à effet de souffle déclenchée par la fraise de débroussaillage)



Figure 6. TNT (200g) en contact direct sous la chenille entre les roues.



Figure 7. TNT (730g) avec fragments à 1 mètre de l'outil de défrichage (simulation d'une mine à fragmentation activée par fil piège)

Résultats

Toute l'équipe se trouvait dans un bunker à 200 mètres des explosions; nous étions tendus, le souffle coupé, nous attendions la détonation du premier test. Soudain le fracas... un bruit d'une rare violence... nous nous sommes regardés, pouvait-il rester quelque chose après cela ? Eh bien oui, nous avons retrouvé nos machines et même dans un bon état, pas de casse...

Les tests se sont enchaînés toujours avec succès.

Nous appréhendions particulièrement l'essai numéro 5 sur l'outil de débroussaillage. Ce test simulant la détonation d'une mine bondissante bloquée par la fraise de défrichage consistait en un obus de mortier placé sous l'outil à 3-4 centimètres de celui-ci. Cette situation extrême de par sa violence est malheureusement potentiellement probable dans le terrain. Jusque là, personne, y compris les spécialistes n'avaient été en mesure de nous en prédire les conséquences.



Figure 8. Simulation d'une mine bondissante bloquée sous la fraise de débroussaillage, réaliste, mais tellement violente!

Quand nous sommes revenus auprès de l'outil après l'explosion, un spectacle de désolation nous attendait. L'outil, était encore sur son posage, mais il surplombait maintenant un cratère d'un mètre de diamètre et de 40 centimètres de profond. Une barre (Figure 8. A) de la potence de soutien de l'outil (ne faisant pas partie de l'outil, juste un support pour les essais) avait été arrachée, transformée en passoire et projetée à 15 mètres de là (Figure 10). Des buissons environnant étaient sectionnés par des éclats.

Cependant... notre outil était intact ! Mis à part de nombreux impacts inévitables, il n'avait pas souffert, pas même un couteau de la fraise n'était arraché.



Figure 9. Un cratère impressionnant...



Figure 10. Une barre arrachée et projetée à 15 mètres...

Du côté du châssis et des roues chenillées, les effets des explosions se sont faits un peu plus ressentir (tuiles de chenilles légèrement pliées, câbles détendus, quelques soudures déchirées). Cependant aucun de nos concepts n'a été remis en question par cela. Les tests ont simplement permis de mettre en évidence quelques points faibles auxquels nous n'avions pas pensés et aussi de nous donner une bonne base pour la suite de leur développement.

Conclusions

La conclusion peut se résumer en trois mots : Un Succès Total.

Jamais nous ne nous étions permis d'imaginer de tels résultats. Les quatre mois qu'ont duré les préparatifs ont parfois été éprouvants par la charge importante de travail, mais surtout aussi face à l'inconnu. Le résultat obtenu était d'autant plus une récompense pour chacun.

*Recommande à l'Eternel tes œuvres, et tes projets se réaliseront.
Proverbes 16:3*