AIMTRACE Manuel d'utilisation V 1.1

Nous souhaitons vous proposer ci-après un guide pratique d'utilisation de notre système de suivi du tracé de visée AIMTRACE, afin que vous ayez le plus de plaisir et de succès possible avec ce système et que vous puissiez identifier et résoudre vous-même d'éventuels problèmes.

Sommaire

I.	**Composants & fonctions**	**3**
	1. Tête de capteur	3
	2. Fixation	3
	3. Unité de calcul	3
	4. Logiciel	3
II.	**Application web**	**4**
	1. « Configuration »	4
	Paramètres généraux	5
	Connexion de la tête de capteur	5
	2. « Calibration »	7
	Scénario A : entraînement à sec	7
	Scénario B : tir réel	9
	3. « Live preview »	11
	4. « Review shots »	13
	5. « Shot list »	17
	6. « Saved sessions »	19
III.	**Questions fréquentes (FAQ)**	**20**
IV.	**Contact**	**21**

I. Composants & fonctions :

Dans un premier temps, il est recommandé de se familiariser avec les composants du système et leurs fonctions de base :

1. Tête de capteur : elle contient l'ensemble des systèmes de mesure. Elle doit être montée sur l'arme de manière aussi stable que possible et sensiblement parallèle à l'axe du canon. La mise au point de l'optique doit être réglée sur l'objectif en fonction de la distance de la cible (c.-à-d. en tir réel, sur la distance de la discipline concernée ; en entraînement à sec, sur la distance de la cible mise à l'échelle correspondante ; Remarque : vous pouvez configurer individuellement des cibles à l'échelle sur le site web AIMTRACE). L'axe de visée entre la tête de capteur et la cible doit être dégagé et l'objectif propre.

2. Fixation : la fixation assure une liaison rigide entre la tête de capteur et l'arme. Elle se met en place en quelques gestes et se repositionne de manière reproductible. Selon l'arme, il existe différentes versions : p. ex. avec un collier sur le réservoir d'air comprimé (différents inserts en plastique sont disponibles selon le fabricant) ou au moyen de différents rails. Selon la version et la distance entre l'axe du canon et l'axe optique du système, la fixation comporte également des vis de réglage pour l'alignement vertical et, le cas échéant, horizontal de la tête de capteur. Remarque : comme toute fixation, celle de la tête de capteur AIMTRACE est sensible à la pression et aux chocs ; une manipulation brusque ou une dépose sans précaution de l'arme peut entraîner un déréglage et une localisation erronée du tracé de visée et de l'impact.

3. Unité de calcul : elle assure l'intégralité du traitement des données et la connexion Wi-Fi avec votre appareil. Vous pouvez utiliser n'importe quel appareil compatible Wi-Fi et équipé d'un navigateur web (p. ex. tablette, ordinateur portable, téléphone mobile, ...) pour configurer le système AIMTRACE en quelques minutes, afficher les résultats et exporter les sessions. L'unité de calcul est reliée par câble USB à la tête de capteur et à l'alimentation (p. ex. bloc secteur USB-C ou batterie externe adaptée). Remarque : l'unité de calcul démarre automatiquement dès que l'alimentation est branchée. Pour que l'unité de calcul reconnaisse correctement la tête de capteur, celle-ci doit lui être connectée avant le branchement de l'alimentation. Pour éteindre normalement l'unité de calcul, utilisez le bouton « Quit » de l'application web (voir ci-dessous).

4. Logiciel : une fois votre appareil connecté en Wi-Fi à l'unité de calcul, vous pouvez lancer dans votre navigateur l'application web servant à la configuration et au calibrage du système ainsi qu'à l'affichage des résultats, et l'utiliser de manière intuitive. Après le démarrage de l'unité de calcul, il peut s'écouler un instant avant que le réseau Wi-Fi AIMTRACE n'apparaisse dans la liste des réseaux Wi-Fi de votre appareil et que vous puissiez le sélectionner (un nom de réseau typique serait « aimtrace_001 » ; le mot de passe du réseau vous est communiqué séparément). Après sélection du réseau et connexion, il faut de nouveau patienter un court instant avant de pouvoir lancer l'application web à l'adresse **192.168.50.1:5010** dans le navigateur (saisie dans la barre d'adresse, le cas échéant précédée de http://). Remarque : pendant toute la durée de la connexion au réseau Wi-Fi AIMTRACE, votre appareil n'aura éventuellement plus accès à Internet.

II. Application web

Nous présentons ci-après le fonctionnement de base de l'application web en parcourant ses menus page par page. Remarque : le logiciel étant développé en continu, certains points peuvent différer et de nouvelles fonctionnalités peuvent s'ajouter ; le logiciel est toutefois conçu de manière si intuitive que vous vous y retrouverez facilement.

1. « Configuration »

La configuration est nécessaire, d'une part, pour définir le cadre de la session prévue (p. ex. choix de la discipline, informations sur la tireuse ou le tireur) et, d'autre part, pour adapter le système à l'arme et aux conditions locales (p. ex. distance réelle à la cible, caractéristiques du départ du coup, conditions d'éclairage). La fig. 1 montre la page de configuration.

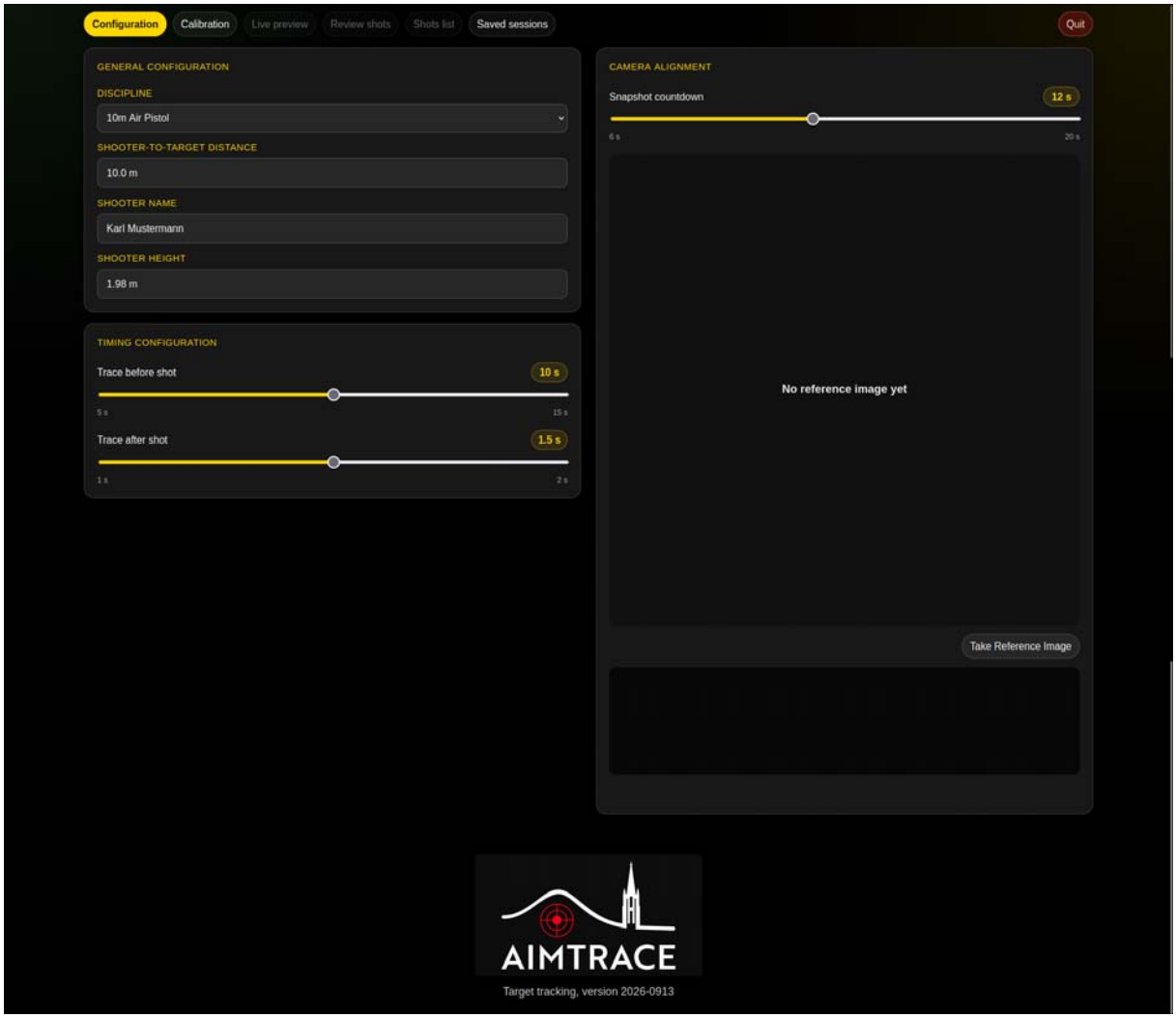

Figure 1 : Page de configuration

Pour la configuration, procédez comme suit :

Paramètres généraux :

Dans la partie gauche de la fenêtre, choisissez d'abord la discipline prévue (actuellement disponibles : pistolet ou carabine, 10 m chacun), pratiquée en tir réel ou à sec. Saisissez ensuite la distance réelle à la cible (c.-à-d. en tir réel la distance habituelle, en entraînement à sec la distance entre la position de tir et la cible mise à l'échelle). Complétez le nom de la tireuse ou du tireur (nécessaire pour un éventuel export des données) et sa taille (en mètres). Remarque : la saisie de la distance réelle et de la taille permet une correction, implémentée dans le système AIMTRACE, de la différence entre les distances tireur–cible et tête de capteur–cible. Cela améliore nettement la précision de mesure, surtout à courte distance ou en entraînement à sec.

Les curseurs vous permettent en outre de choisir pendant combien de temps le tracé de visée doit être affiché avant (5 à 15 secondes) et après (tenue après le départ du coup ; 1 à 2 secondes) le coup.

Connexion de la tête de capteur :

Lors de cette étape, vérifiez le bon fonctionnement, la netteté de l'image et l'alignement (matériel) de la caméra, et corrigez-les si nécessaire. Pour cela, prenez un « instantané » de l'image de la caméra au moment du départ du coup :

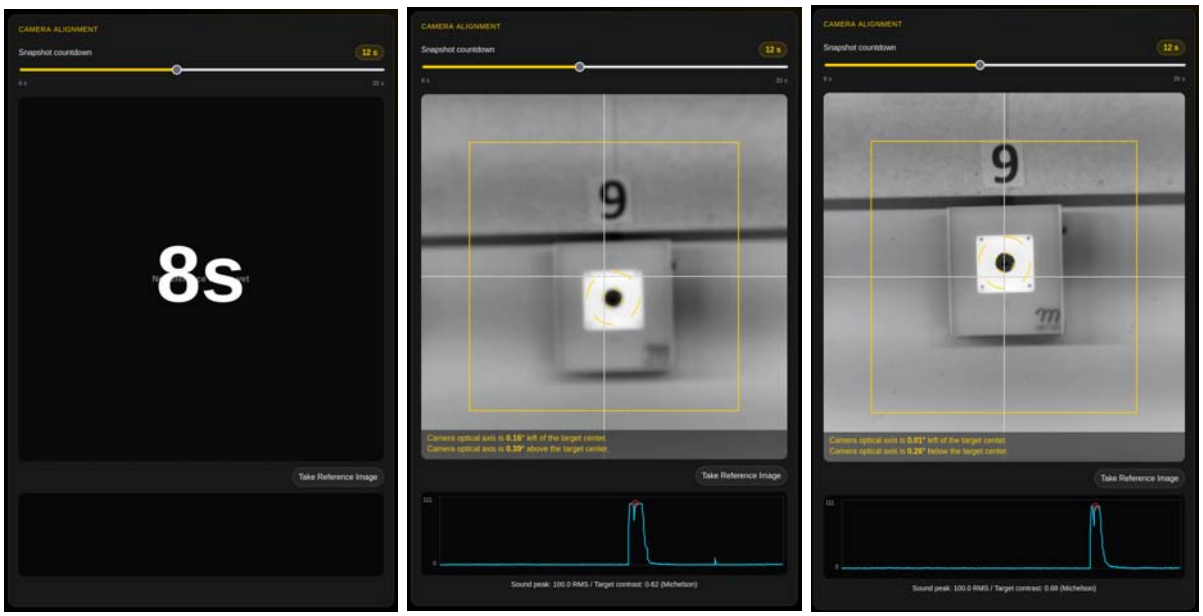

Figure 2 : Affichage après le lancement du minuteur pour l'image de référence (à gauche), image de référence initiale (floue, alignement acceptable de l'axe optique du système ; au centre), image de référence après réglage (nette, bon alignement ; à droite)

Lancez le minuteur en cliquant sur le bouton « Take Reference Image » (voir fig. 2 à gauche) et amenez l'arme dans la zone de visée comme d'habitude. Pendant les 5 dernières secondes du compte à rebours, l'affichage clignote en rouge. Lâchez le coup dans la zone de visée pendant cette fenêtre de temps. L'affichage montre ensuite l'image de la cible prise par la caméra (fig. 2 au centre et à droite), ce qui permet de vérifier la qualité d'image et l'alignement de la caméra. Si nécessaire, vous

pouvez ajuster la durée du compte à rebours (voir le curseur en haut de la fig. 2).

L'image de référence doit être exempte de perturbations et montrer votre cible nettement. Si ce n'est pas le cas, effectuez la mise au point et/ou nettoyez l'optique, ou assurez un éclairage suffisant de la cible.

Le centre de l'image correspond à l'axe optique du système ; il est repéré par un réticule blanc (fig. 2). Assurez-vous que votre cible se trouve entièrement dans la zone d'image marquée en jaune et que le réticule blanc est aussi proche que possible de la cible, voire à l'intérieur (zone noire de la cible, c.-à-d. le visuel). La bonne détection de la cible est signalée par un cercle jaune autour du visuel et du cercle extérieur. Remarque : le système ne saisit que les mouvements dans la zone marquée en jaune. Si la cible se trouve en dehors ou en bordure de ce champ de vision, le système ne fonctionnera pas correctement.

En cas de fixation sur un rail fixe, l'alignement (matériel) correct mentionné ci-dessus devrait être assuré si le montage est correct. En cas de fixation par collier sur le réservoir d'air comprimé ou par rail réglable, veillez à éviter les inclinaisons indésirables ou les serrages asymétriques et corrigez si nécessaire l'axe optique à l'aide des vis de réglage vertical et horizontal (si disponibles). Remarque : familiarisez-vous au préalable avec l'inclinaison de la tête de capteur provoquée par le vissage ou le dévissage de la vis de réglage concernée ; l'image de votre cible se déplace alors dans le champ de vision optique dans la direction opposée.

Répétez la prise de l'image de référence jusqu'à obtenir un réglage correct de l'optique et un alignement (matériel) correct du système (voir l'exemple de la fig. 2, comparer le centre et la droite).

La prise de l'« instantané » sert également à déterminer le réglage du contraste pour la détection de la cible et à saisir le moment du départ du coup de l'arme. Cela suppose que vous effectuiez cette saisie dans les conditions réelles de la session qui suit (c.-à-d. discipline, distance, tir à sec/réel et conditions d'éclairage correctes). Remarque : l'« instantané » ne nécessite pas un tir exactement au centre de la cible. Toutefois, comme l'« instantané » sert au précalibrage de la localisation, un bon impact facilite le calibrage ultérieur (voir ci-dessous).

Un appui sur le bouton « Quit » (en haut à droite sur la fig. 1 ; de même sur les autres pages) ferme le logiciel et arrête l'unité de calcul (visible au passage du voyant de l'unité de calcul du vert au rouge). Les réglages en cours sont alors enregistrés automatiquement et sont de nouveau disponibles au redémarrage. Une session en cours n'est enregistrée que si l'enregistrement (voir ci-dessous) était actif à ce moment-là.

2. « Calibration »

L'étape suivante consiste à effectuer le calibrage logiciel du système. Pour cela, tirez au moins 1, idéalement 3 à 5 coups de calibrage (c.-à-d. des coups réels ou, en entraînement à sec, des déclenchements à sec).

Alors qu'en tir réel vous pouvez déterminer immédiatement la position réelle des impacts (p. ex. cible électronique, cible papier, ...), en entraînement à sec vous devez vous fier à votre annonce (c.-à-d. que la position moyenne de vos coups à sec doit correspondre au centre de la cible). Veuillez noter que la tête de capteur a une vitesse d'acquisition finie ; en cas de mouvements rapides lors du départ du coup, des écarts peuvent donc apparaître entre la position réelle de l'impact et celle affichée par AIMTRACE (« bougé »). Veillez donc à un départ du coup aussi calme que possible, avec une tenue optimale après le départ. En entraînement à sec en particulier, veillez en outre à un départ du coup aussi précis que possible dans la cible, car pour un calibrage sans comparaison avec la position réelle des impacts, on suppose que le point moyen du groupement coïncide avec le centre de la cible.

Remarque : l'« instantané » réalisé lors de la configuration (voir ci-dessus, point 1.) ne sert qu'à un premier précalibrage, approximatif, du centre. Selon la précision avec laquelle l'« instantané » a été tiré, le centre précalibré peut être plus ou moins excentré. Ne vous laissez donc pas troubler si des coups manifestement bien exécutés – et, en tir réel, éventuellement aussi centrés – apparaissent hors du centre de l'affichage des impacts sur la page de calibrage. Le calcul de calibrage qui suit sert précisément à corriger cet écart.

Après la prise des coups de calibrage, les boutons « Center group automatically » ou « Correct from ground truth » (voir fig. 3) permettent d'effectuer le calibrage proprement dit. Pour cette étape, vous pouvez, en les cochant, ne sélectionner que les coups qui satisfont aux exigences ci-dessus.

Deux scénarios typiques sont présentés ci-après :

Scénario A : entraînement à sec. La fig. 3 montre la page de calibrage après 4 coups de calibrage en entraînement à sec.

Selon la perception de la tireuse, les coups 1, 3 et 4 ont été tirés calmement, bien centrés et avec une bonne tenue après le départ. Le groupement serré confirme cette impression, tandis que l'écart du groupement par rapport au centre de la cible s'explique par l'absence de calibrage (l'« instantané » mentionné ci-dessus était probablement un 9 en haut). Le 2e coup a été subjectivement « arraché » ; il est donc exclu du calibrage qui suit (fig. 4).

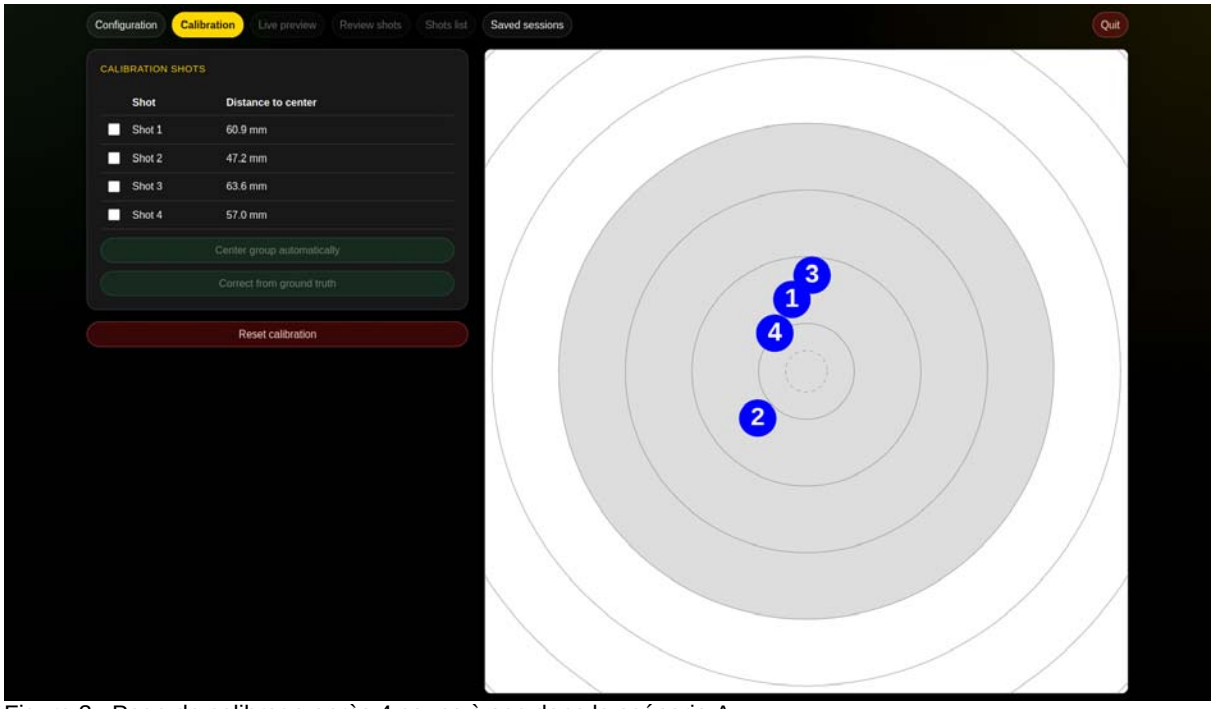

Figure 3 : Page de calibrage après 4 coups à sec dans le scénario A

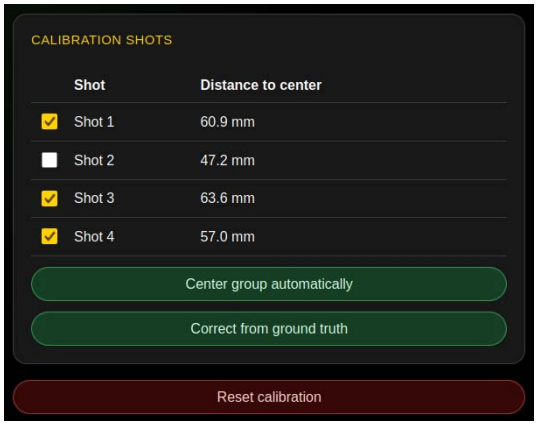

Figure 4 : Sélection des coups de calibrage 1, 3 et 4 dans le scénario A

Le calibrage automatique qui suit (clic sur « Center group automatically ») calcule et applique le calibrage. L'affichage des impacts montre ensuite la position calibrée des impacts (fig. 5 ; conformément à l'impression de la tireuse, le point moyen du groupement des coups 1, 3 et 4 coïncide désormais avec le centre de la cible).

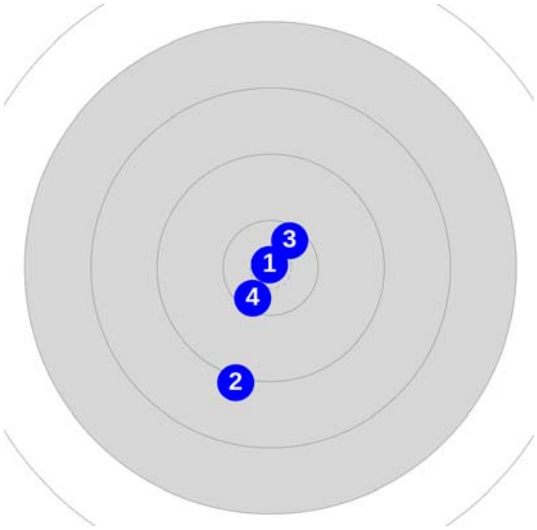

Figure 5 : Position des impacts après calibrage dans le scénario A

Le système est ainsi calibré et la session d'entraînement à sec peut commencer (voir pages suivantes).

Remarque : pour le calibrage automatique, il n'est pas nécessaire que tous les coups de calibrage se trouvent au centre. Seul le point moyen du groupement doit se situer au centre, ce qui est généralement le cas à mesure que le nombre de coups augmente.

Scénario B : tir réel. La fig. 6 montre la page de calibrage après 3 coups de calibrage en entraînement au tir réel.

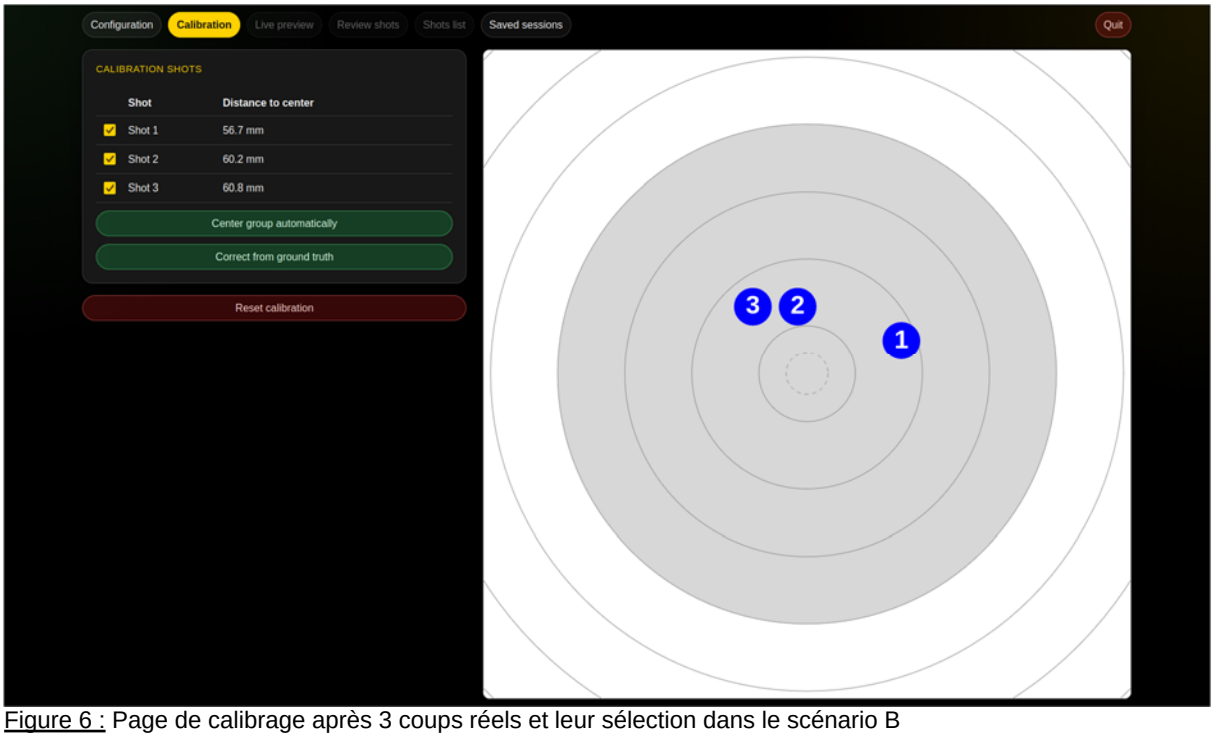

Figure 6 : Page de calibrage après 3 coups réels et leur sélection dans le scénario B

Selon la perception du tireur, les coups ont été tirés calmement, avec une bonne tenue après le départ, même si l'annonce n'était pas propre. En tir réel, il est possible de lire immédiatement la position exacte des impacts (p. ex. cible électronique, cible papier, …) ; ici, contrairement au tir à sec, aucune hypothèse sur la position des impacts n'est donc nécessaire (l'annonce n'est donc pas déterminante). Dans ce cas, tous les coups peuvent ainsi être sélectionnés (voir fig. 6 à gauche) et le calibrage effectué à partir de la position réelle des impacts.

Pour cela, cliquez d'abord sur le bouton « Correct from ground truth », puis, dans la cible affichée, cliquez avec le curseur ou touchez sur l'écran tactile de votre appareil les positions réelles des impacts de vos coups de calibrage, dans le bon ordre. Le système centre ensuite le groupement des coups de calibrage sur le groupement réel que vous avez saisi (les deux groupements sont affichés) (fig. 7).

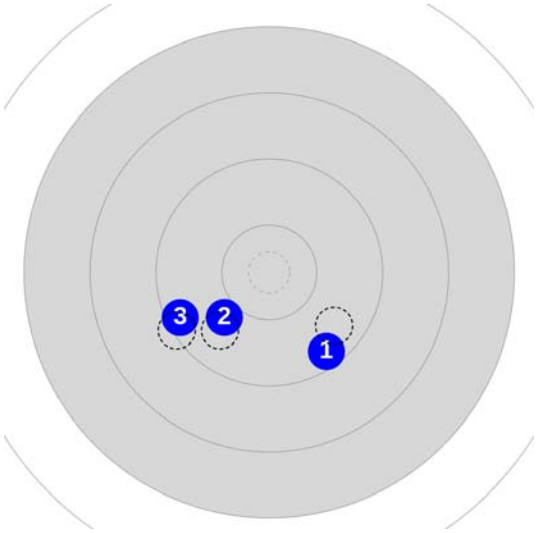

Figure 7 : Position des impacts (en bleu) après calibrage manuel. Pour cela, le point moyen des coups de calibrage a été placé sur le point moyen des positions réelles des impacts saisies manuellement (en pointillés).

Le système est ainsi calibré et la session peut commencer (voir pages suivantes).

Un appui sur le bouton « Reset calibration » réinitialise le calibrage (les réglages effectués au point 1. Configuration sont conservés).

3. « Live preview »

Le module « Live preview » (fig. 8) permet de suivre quasiment en temps réel la visée et le départ du coup. Il est particulièrement intéressant pour l'observation par des tiers à l'entraînement ou en compétition.

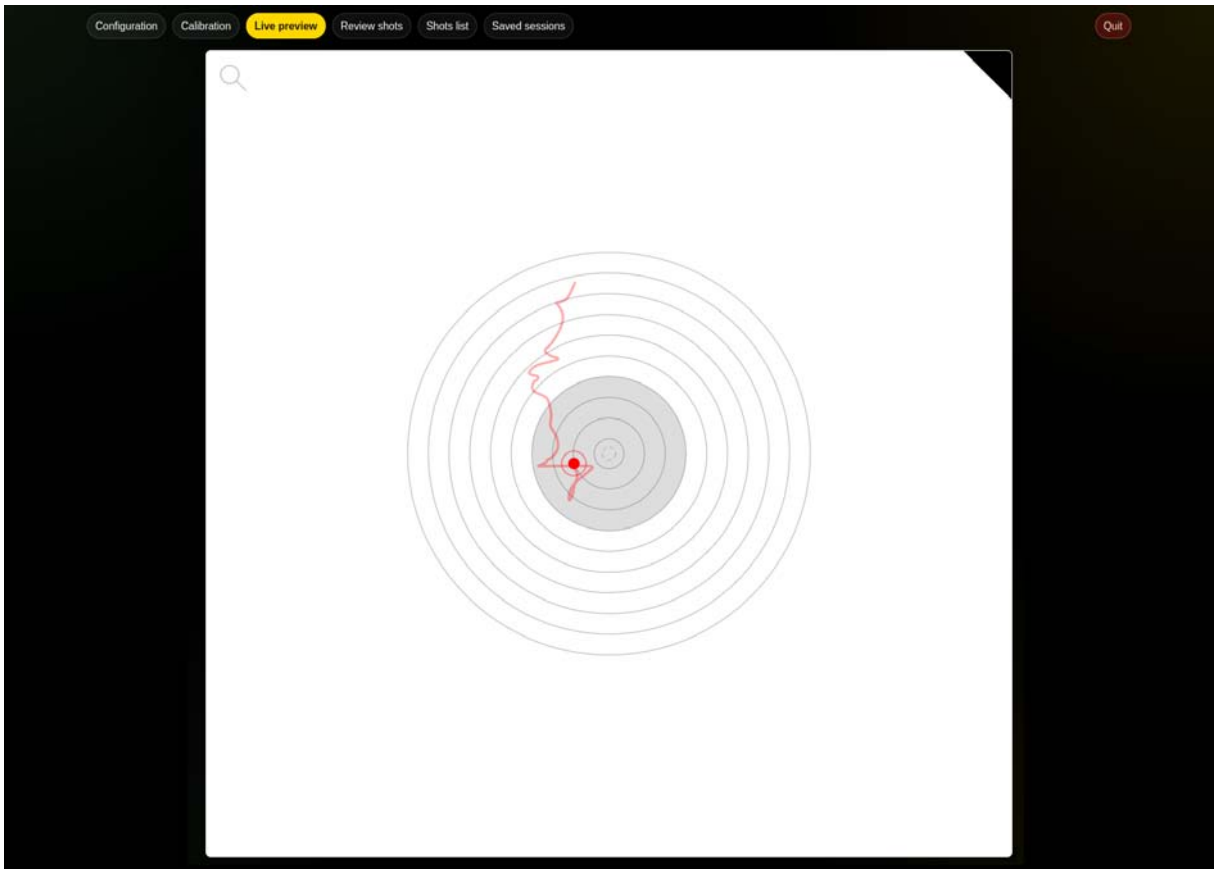

Figure 8 : Page « Live preview »

Sont affichés (fig. 8) la position de visée actuelle (point rouge ; si elle se trouve dans le champ de vision actif de la caméra), le tracé de visée précédent (ligne rouge ; durée maximale 5 secondes) et – après le départ du coup – la position de l'impact (fig. 9 : point bleu).

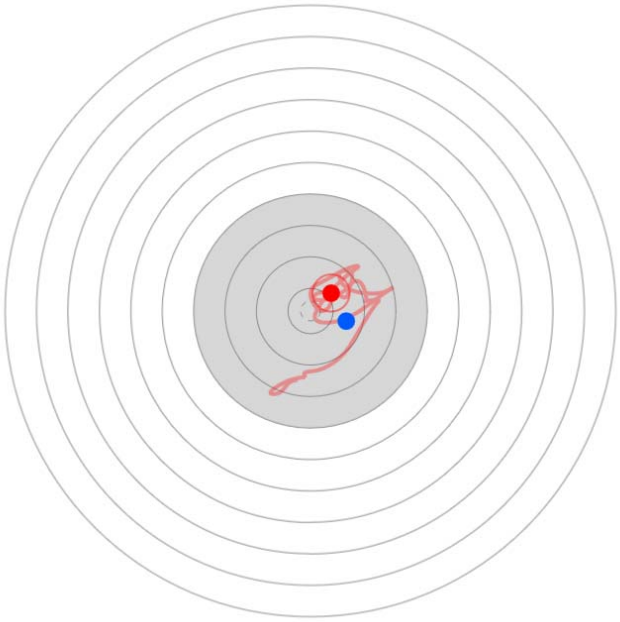

Figure 9 : Tracé de visée (en rouge) et position de l'impact (en bleu).

Un clic sur le triangle noir (« cible d'essai ») dans le coin supérieur droit de la cible (voir fig. 8) démarre l'enregistrement de la session (signalé par un REC rouge dans le coin supérieur droit de la cible).

Un clic sur le symbole de loupe dans le coin supérieur gauche de la cible (voir fig. 8) permet d'ajuster la taille d'affichage.

4. « Review shots »

Le module « Review shots » est l'application centrale pour l'analyse en ligne des coups individuels, en tir réel comme à sec (fig. 10).

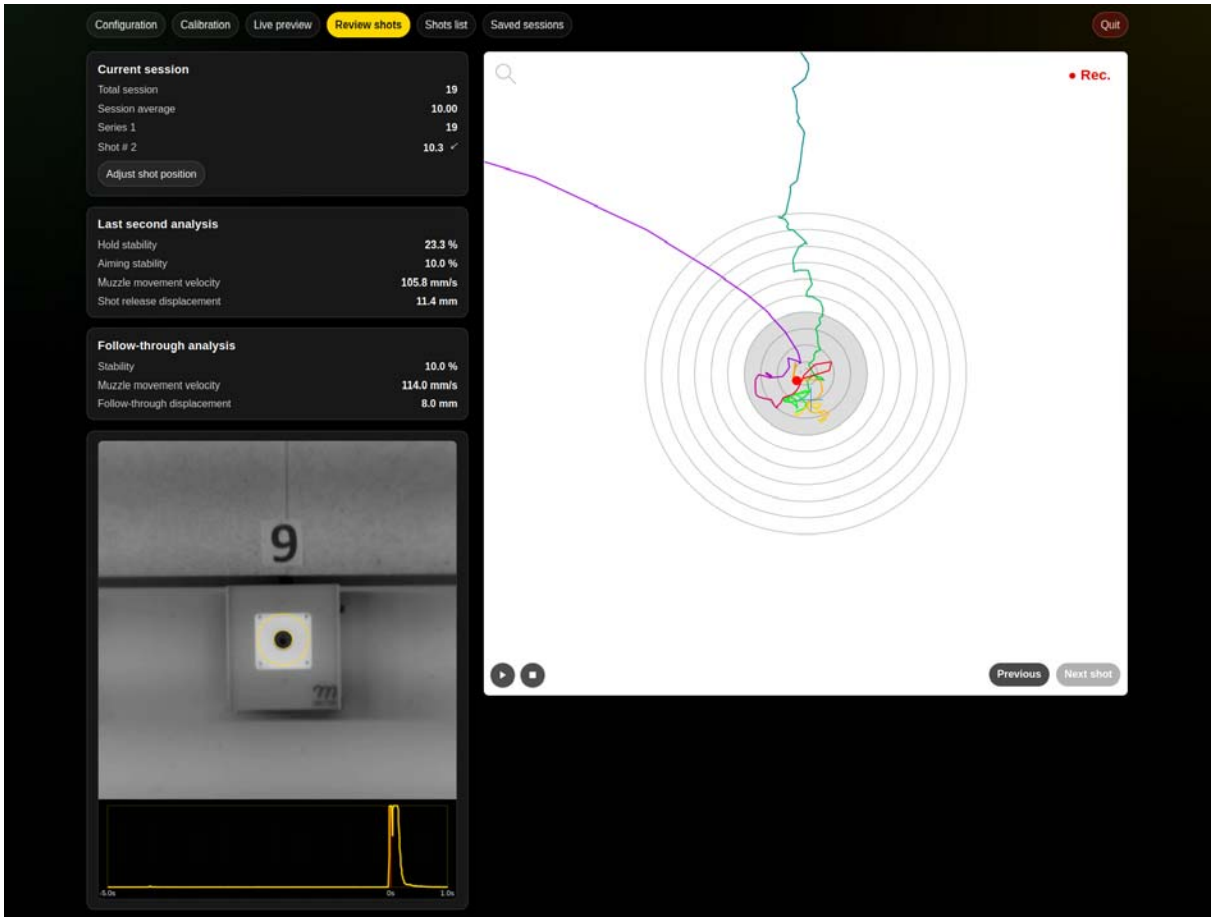

Figure 10 : Page « Review shots »

La représentation graphique de la cible affiche, après chaque coup, le tracé de visée et la position de l'impact. Le tracé de visée sur les 5 à 15 dernières secondes avant le coup et pendant 1 à 2 secondes après le coup (réglable dans la configuration) est représenté avec un code couleur (fig. 10) :

- Bleu → vert : Approche avant le coup / phase de visée initiale,
- Jaune : Dernière seconde avant le coup / phase de visée finale,
- Rouge → violet : Tenue après le départ du coup,
- Croix bleue : Point moyen du mouvement pendant la dernière seconde avant le coup.

En cliquant sur les touches « Play »/« Pause » et « Stop » dans le coin inférieur gauche de la cible, le tracé de visée peut être affiché dans son ensemble, arrêté ou lu de façon dynamique.

Les boutons « Previous » et « Next » permettent de passer au coup précédent ou suivant (fig. 10).

L'enregistrement d'une session et le réglage de la taille d'affichage se font comme décrit ci-dessus (clic sur le triangle noir/« cible d'essai » ou sur le symbole de loupe) (voir fig. 10 et 11).



Figure 11 : Tracé de visée, complet et sans zoom (à gauche), légèrement zoomé et centré sur le mouvement initial (au centre), et fortement zoomé et centré sur le coup (à droite)

Le résultat des coups individuels, de la série en cours et de la session entière (y compris le nombre moyen de points) est affiché dans le champ de résultats en haut à gauche (fig. 12).



Figure 12 : Affichage des points de la série en cours et de la session, ainsi que du bouton de correction a posteriori du calibrage.

Dans ce champ, le bouton « Adjust shot position » offre en outre la possibilité d'ajuster a posteriori le calibrage du système.

Cela peut être utile lorsqu'on constate, après quelques coups, un écart systématique entre l'annonce ou la position réelle des impacts et la position affichée par AIMTRACE (p. ex. parce que le calibrage n'est pas optimal ou que la fixation a été déréglée par une manipulation brusque). Cet ajustement s'applique au coup en cours et aux coups suivants. Remarque : comme l'arme et les munitions utilisées, le système AIMTRACE possède une précision limitée. L'importance des différentes composantes d'erreur est soumise à une variation statistique ; il n'est donc pas recommandé de corriger le calibrage sur la base de coups isolés. Les erreurs systématiques se détectent le plus sûrement sur une série de coups (groupement de 3 à 5 coups).

Outre le résultat en points, les champs de résultats central et inférieur à gauche affichent des analyses détaillées de la phase de visée finale (dernière seconde avant le coup ; fig. 13 en haut) et de la tenue après le départ du coup (fig. 13 en bas).

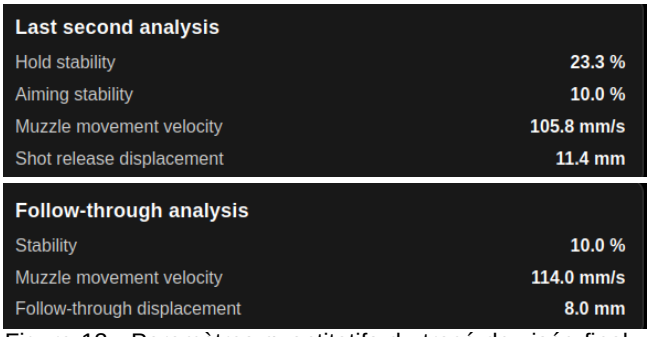

Figure 13 : Paramètres quantitatifs du tracé de visée final pendant la dernière seconde avant le coup (en haut) et pendant la phase de tenue après le départ du coup (1 seconde ; en bas).

Phase de visée finale :

- « Hold stability »/stabilité du maintien : pourcentage des mesures de la dernière seconde situées à l'intérieur d'une zone fictive de la taille du 10, centrée sur votre propre point moyen de visée (ce paramètre indique la compacité de la zone de maintien).
- « Aiming stability »/stabilité de la visée : pourcentage des mesures de la dernière seconde situées à l'intérieur de la zone réelle du 10 (ce paramètre indique la précision de la zone de maintien).
- « Muzzle movement velocity »/vitesse de la bouche du canon : vitesse moyenne de déplacement du point visé (sur la cible) pendant la dernière seconde avant le coup (mm/s) (ce paramètre indique le calme de la visée).
- « Shot release displacement »/écart au départ du coup : distance entre le point moyen de la visée pendant la dernière seconde et la position de l'impact (en mm) (ce paramètre indique de combien de millimètres l'impact s'écarte du point moyen de la visée, p. ex. en raison d'une action incorrecte sur la détente).

Phase de tenue après le départ du coup :

- « Stability »/stabilité de la tenue : pourcentage des mesures de la première seconde après le coup situées à l'intérieur d'une zone fictive de la taille du 10, centrée sur la position de l'impact (ce paramètre indique la compacité de la tenue après le départ du coup).
- « Muzzle movement velocity »/vitesse de la bouche du canon : vitesse moyenne de déplacement du point visé (sur la cible) pendant la première seconde après le coup (mm/s) (ce paramètre indique le calme de la tenue après le départ du coup).
- « Follow through displacement »/écart pendant la tenue : distance entre la position de l'impact et le point moyen de la tenue pendant la première seconde après le coup (en mm) (ce paramètre indique de combien de millimètres la tenue s'écarte de la position de l'impact).

L'image en bas à gauche de la page « Review shots » montre, pour le contrôle qualité, l'image de la caméra au moment du coup (fig. 14).

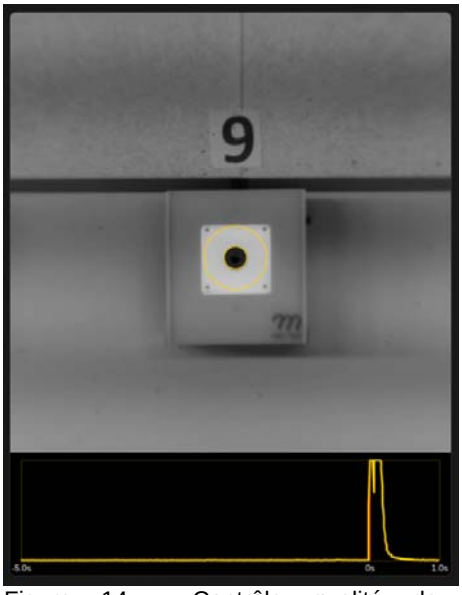

Figure 14 : Contrôle qualité de l'acquisition au moment du coup

5. « Shot list »

La page « Shot list » récapitule les coups tirés jusqu'ici et les présente individuellement : d'une part de façon agrégée pour les séries de 10 coups et la session entière, d'autre part sous forme de tableau et de graphique pour chaque coup (fig. 15).

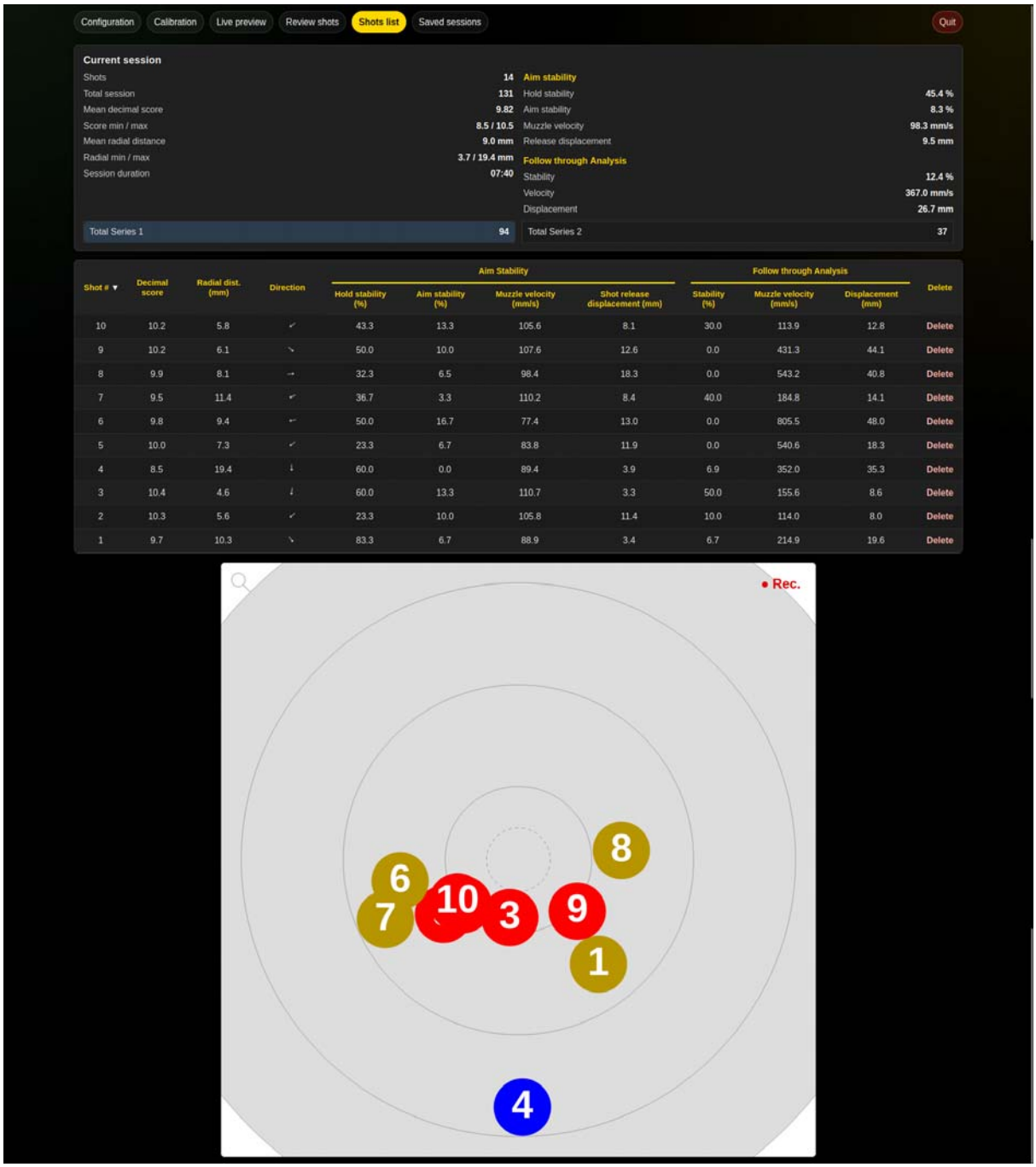

Figure 15 : Page « Shot list ». La première série, terminée, a été sélectionnée ici ; elle est donc affichée intégralement sous forme de tableau et de graphique.

Les indications « Score min/max », « Mean radial distance », « Radial min/max » et « Session duration » se rapportent à la session et indiquent respectivement le nombre de points minimal/maximal, la distance moyenne au centre, la distance minimale/maximale au centre et la durée de la session.

Les autres paramètres correspondent à ceux définis dans la section précédente.

Un clic sur les séries de 10 coups affichées en bas (fig. 16) affiche les résultats détaillés de la série concernée dans le tableau (fig. 17) ainsi que la position des impacts dans la représentation graphique (fig. 18).

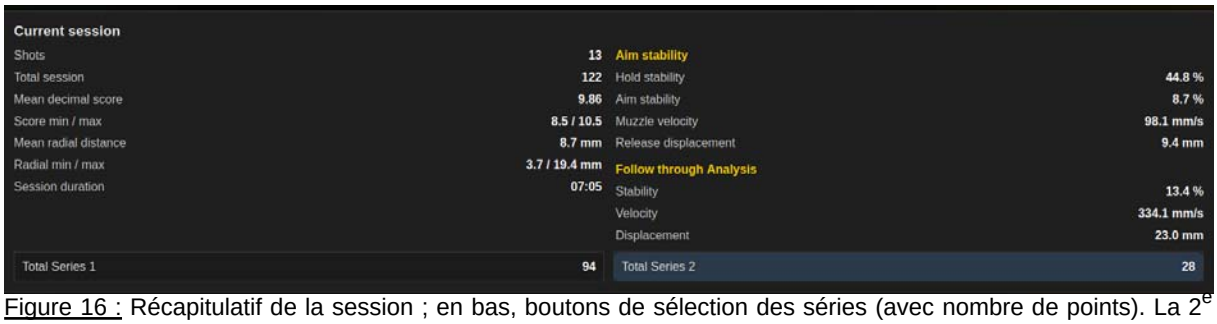

Figure 16 : Récapitulatif de la session ; en bas, boutons de sélection des séries (avec nombre de points). La 2e série, encore en cours, a été sélectionnée ici (en bas à droite)

Shot # ▾	Decimal score	Radial dist. (mm)	Direction	Aim Stability				Follow through Analysis			Delete
				Hold stability (%)	Aim stability (%)	Muzzle velocity (mm/s)	Shot release displacement (mm)	Stability (%)	Muzzle velocity (mm/s)	Displacement (mm)	
13	9.3	12.8	↓	26.7	3.3	85.7	3.4	0.0	512.3	23.8	Delete
12	9.9	8.1	↘	53.3	20.0	103.2	8.2	16.7	184.7	14.3	Delete
11	10.5	3.7	↖	40.0	3.3	108.5	16.3	13.3	190.9	11.7	Delete

Figure 17 : Tableau des paramètres détaillés de la 2e série sélectionnée, encore en cours.

Dans le tableau, des coups individuels peuvent être sélectionnés par un clic et supprimés si nécessaire.

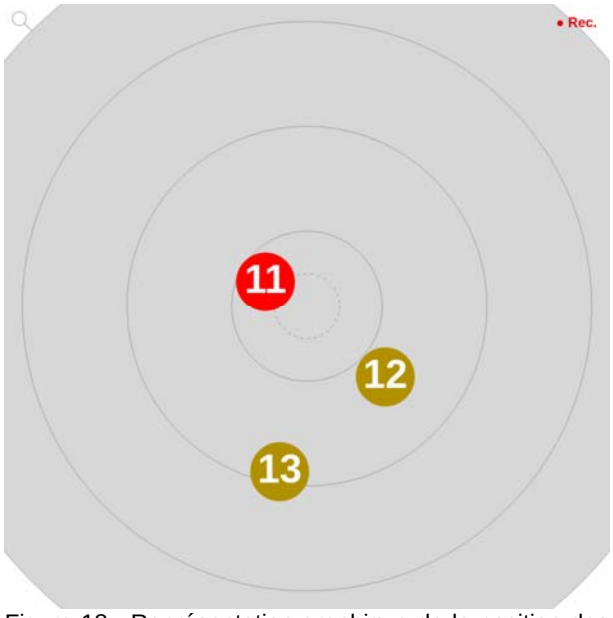

Figure 18 : Représentation graphique de la position des impacts de la 2e série sélectionnée, encore en cours.

Remarque : veuillez noter que ces informations ne sont actuellement consultables que jusqu'au moment de l'enregistrement. Ensuite, les données AIMTRACE exportées peuvent être ouvertes et consultées sur le site web AIMTRACE.

6. « Saved sessions »

Cette page affiche toutes les sessions enregistrées. Si nécessaire, les données peuvent être exportées (p. ex. pour consultation et traitement ultérieur sur le site web AIMTRACE) ou supprimées (fig. 19).

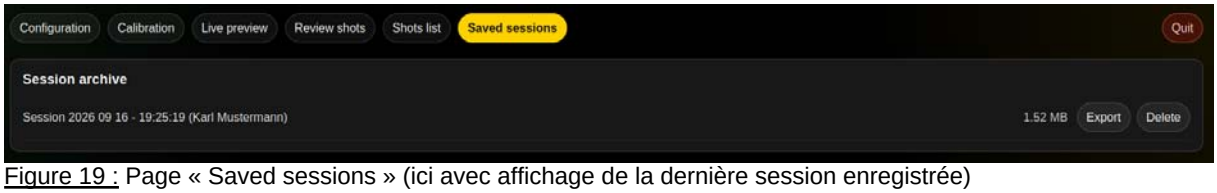

Figure 19 : Page « Saved sessions » (ici avec affichage de la dernière session enregistrée)

Remarque : pour éviter toute perte de données, les données sont enregistrées en continu pendant un enregistrement ; elles devraient donc rester disponibles même en cas d'interruption technique d'une session (p. ex. arrêt sans clôture régulière de la session, coupure de courant).

III. Questions fréquentes (FAQ)

- *Lors de la configuration, malgré un « déclenchement à sec » correct dans la zone de visée, aucun « instantané » ne s'affiche ou la cible n'est pas correctement détectée.*

  Cela peut avoir plusieurs causes. Vérifiez donc systématiquement les points suivants et corrigez-les le cas échéant :

  - ➢ choix correct de la discipline,
  - ➢ utilisation de la cible mise à l'échelle correcte,
  - ➢ saisie correcte de la distance réelle à la cible,
  - ➢ saisie correcte de la taille (« . » comme séparateur décimal),
  - ➢ réglage correct de la mise au point de l'optique (la cible doit être nette),
  - ➢ alignement correct de l'optique, de sorte que la cible se trouve entièrement dans le champ de mesure du système (zone d'image marquée en jaune),
  - ➢ couplage acoustique suffisant de la tête de capteur avec l'arme (serrer fermement le collier, ne pas intercaler de feutre ou autre ; vous pouvez juger de la qualité du pic acoustique sur le graphique situé sous l'affichage de l'« instantané » ; celui-ci doit être clairement identifiable, comme sur la fig. 2, et se détacher nettement du bruit de fond).

  Si ces mesures n'ont pas permis une détection correcte, connectez la tête de capteur à l'aide du câble USB à un appareil adapté (p. ex. ordinateur portable, PC, …) et vérifiez le fonctionnement de la caméra et du microphone.

IV. Contact



AIMTRACE GbR

Im Gaisgraben 7
79219 Staufen im Breisgau
Allemagne

Associés :
Christian Goetz, Philipp Meyer, Rüdiger Ruh

E-mail : info@aimtrace.eu