



HAL
open science

Le système IRIS

René M. G. David

► **To cite this version:**

René M. G. David. Le système IRIS : Tir à l'arc pour handicapés visuels à Grenoble. 2021, pp.140.
hal-03360648

HAL Id: hal-03360648

<https://hal.science/hal-03360648>

Submitted on 30 Sep 2021

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

Copyright

Le système IRIS

Tir à l'arc pour handicapés visuels à Grenoble



Photo de VO Trung Dung, Agence Cosmos

René DAVID

Président-fondateur et ancien archer de Grenoble Handisport
(association affiliée à la Fédération Française Handisport)

Ancien directeur de recherche au CNRS puis directeur de recherche émérite
au Laboratoire d'Automatique de Grenoble puis à GIPSA-lab

Juin 2021

- Auto-éditeur : René DAVID, 16 rue du Rafour, 38120 Fontanil-Cornillon
renedavid1@free.fr Tél. 06 83 59 73 20 ou 04 76 75 05 13
- Imprimeur : COPY MEYLAN, 9 bis chemin du Vieux-Chêne, 38240 Meylan
- Achèvement du tirage : juin 2021
- Prix : hors commerce
- Dépôt légal : juin 2021 DLE-20210706-46827

Je suis très reconnaissant à

Stéphane MOCANU, ancien collègue de mon équipe au Laboratoire d'Automatique de Grenoble, actuellement maître de conférence à Grenoble INP,

et à

Patricia REYNIER, responsable de la bibliothèque, et gestionnaire et référente HAL du laboratoire GIPSA-lab,

qui m'ont encouragé, et aidé pour l'édition et la publication de ce document.

Le système IRIS est un viseur sonore optoélectronique pour archers handicapés visuels qui a été conçu (1986-1993) puis fabriqué (1993-2000) à Grenoble (33 exemplaires vendus dans cinq pays européens). Utilisé en compétition jusqu'en 2006.

Les chapitres 1 et 2 sont des documents qui étaient fournis aux utilisateurs pour leur expliquer ce qu'était ce système et comment s'en servir.

Le chapitre 3, rédigé en 2008 mais pas publié, explicite comment ce système a été conçu, les choix qui ont été faits, les principes et matériels qui ont été retenus.

Une longue préface, s'appuyant sur une quinzaine d'annexes, raconte l'histoire du développement du tir à l'arc pour handicapés visuels à Grenoble, qui avait commencé en 1977 – donc avant IRIS – par une visée tactile, et commente ce qui a été fait à l'étranger et la situation actuelle.

Le système IRIS

Tir à l'arc pour handicapés visuels à Grenoble

Table des matières

Préface		page 5
Chapitre 1	<i>Livret IRIS</i>	page 11
Chapitre 2	<i>Mode d'emploi du système IRIS</i>	page 61
Chapitre 3	<i>Conception du système IRIS</i>	page 69
Annexes		page 91
Annexe A	<i>Et pourtant, ils tirent !, Second Souffle 1980</i>	page 92
Annexe B	<i>Livret sur la potence, 1988</i>	page 95
Annexe C	<i>Présentation publique, 1989</i>	page 114
Annexe D	<i>Grand Prix de l'Innovation, 1990</i>	page 117
Annexe E	<i>CNRS Info, 1992 – La Recherche, 1993</i>	page 119
Annexe F	<i>Prix des Créations Georges-Poirier, 1992</i>	page 121
Annexe G	<i>Avis de l'IBSA, 1993</i>	page 123
Annexe H	<i>Blind Sports International, 1993</i>	page 125
Annexe I	<i>Technology on Target, BBS Participation 1993</i>	page 129
Annexe J	<i>The French Iris Project, GNAS 1993</i>	page 131
Annexe K	<i>Système Iris, Le Tir à l'Arc 1994</i>	page 132
Annexe L	<i>Science en fête, 1994</i>	page 134
Annexe M	<i>Arts & Métiers magazine, 1996</i>	page 135
Annexe N	<i>Télévisions nationales & régionales, 1989-1995</i>	page 137
Annexe O	<i>Note biographique</i>	page 139

Préface

Dans les années 1980, j'étais directeur de recherche au CNRS au Laboratoire d'Automatique de Grenoble (LAG¹), laboratoire de l'Institut National Polytechnique de Grenoble (INPG) associé au Centre National de la Recherche Scientifique (CNRS).

Par ailleurs, paraplégique, j'étais dirigeant de l'association Grenoble Handisport et un archer expérimenté (champion de France de tir à l'arc handisport et médaillé aux Jeux paralympiques de Tokyo, 1964, et Tel-Aviv, 1968).

En 1986, j'ai entrepris, en m'appuyant sur ma double compétence d'archer d'une part, et d'ingénieur et chercheur d'autre part, de concevoir un viseur sonore optoélectronique pour des archers handicapés visuels. En effet, depuis une petite dizaine d'années, dans notre association, des aveugles tiraient à l'arc avec un repérage tactile comme je l'expliquerai ci-dessous.

J'ai pu profiter de l'environnement scientifique et matériel de mon laboratoire et de collaborations avec des collègues électroniciens d'autres laboratoires de l'INPG. Le Président de l'INPG m'a demandé de présenter ce travail dans le stand de cet Établissement à Science en fête en 1994, montrant ainsi l'intérêt qu'il portait à cette recherche ([page 134](#)).

Un document d'une vingtaine de pages intitulé Conception du système IRIS a été rédigé par mes soins en 2008 mais n'a pas été publié. Mon camarade de club Fabrice MOUFLE a eu la gentillesse de l'introduire sur un site [internet](#)² mais quand ce site n'existera plus... Cette Conception du système Iris constitue le chapitre 3 du présent document. Je l'inclus, ici, dans un ensemble de textes illustrés de façon à faire une synthèse assez complète de l'aventure qu'ont constitué les travaux sur le tir à l'arc pour les handicapés visuels conduits à Grenoble pendant plusieurs décennies.

*



En 1977, mon ami Jacques LEROUX – rencontré quand nous faisons du tir à l'arc ensemble – était le responsable de la Section tandem de l'Association sportive des handicapés physiques de Grenoble³, et l'un des guides qui accompagnaient les handicapés visuels en tandem. Il côtoyait donc des aveugles et un jour il me fit part de son idée de les faire tirer à l'arc⁴. J'étais à la fois dubitatif et curieux de cette expérience. Le premier dispositif utilisait un repérage tactile, un disque, fixé à un fil pendant du plafond. La main d'arc venait en **contact** avec ce disque sans pouvoir s'y appuyer. Un ou deux ans plus tard, Jacques, qui entraînait régulièrement trois aveugles, me dit : « Contrairement à ce qu'on imaginait, les aveugles sont intéressés par le tir à l'arc. Il faut que tu nous trouves un système pour aller tirer dehors ». Pour remplacer le fil qui pendait du plafond de la salle de tir, il fallait donc un dispositif qui soit posé au sol et qui soit transportable. C'est ainsi, que je conçus la première "potence" (le mot "potence" n'était pas encore utilisé, ce nom fut donné plus tard, par d'autres personnes). Ces débuts et le schéma de la première potence furent publiés en 1980 sous un titre paraphrasant GALILEE : *Et pourtant, ils tirent !* – [annexe A](#). La potence ayant montré son efficacité et les archers aveugles grenoblois leur adresse, en juin 1979 notre association a demandé à la Fédération Française Handisport (FFH) la création de la catégorie handicapés visuels en tir à l'arc. Cette catégorie a été créée pour le championnat de France handisport du 27 juin 1981.

Au cours des années suivantes, le système a évolué et s'est répandu. En 1988, il était utilisé dans plusieurs villes françaises et des handicapés visuels de plusieurs pays européens voisins avaient demandé des informations à leurs collègues français (invités par les Italiens, les archers grenoblois étaient allés faire une démonstration à Milan en 1987).

¹ Après fusion de trois laboratoires en 2007, le LAG deviendra un des départements du grand laboratoire [GIPSA-lab](#).

² <http://memasa.free.fr/SITIRIS/>

³ Qui prendra le titre Grenoble Handisport en 1986.

⁴ A l'époque, j'étais le président de l'association et le responsable du tir à l'arc.

À l'initiative de Gino MARASCHIN – qui était le nouvel entraîneur des archers aveugles grenoblois –, un livret présentant ce système de tir à l'arc a été édité en français – [annexe B](#) – et en anglais. Ce livret a été conçu et réalisé par huit membres de Grenoble Handisport (archers voyants, archers aveugles, et autres responsables). L'association *Grenoble Handisport*, qui en a aussi trouvé le financement, a proposé qu'il soit édité sous l'égide de la FFH, marquant ainsi l'origine française.

Le dispositif décrit dans ce livret présente notamment deux différences par rapport à la première potence. D'abord, la potence, télescopique et pliable, se range dans une petite mallette de bois qui sert au positionnement des pieds de l'archer. Ensuite, le disque qui servait de contact tactile est remplacé par une petite tige appelée *dactyle*⁵ (voir *photo N° 3* dans [annexe B](#)). Le disque était sur un montage élastique (on voit sur la photo jointe que la main l'a un peu déplacé) et le dactyle (ou viseur tactile) était monté sur une lame souple. Ainsi, dans chaque cas, *le contact ne pouvait pas servir d'appui* : dans les deux cas, le contact devait se déplacer d'au moins 1 cm sous une force de 150 g.

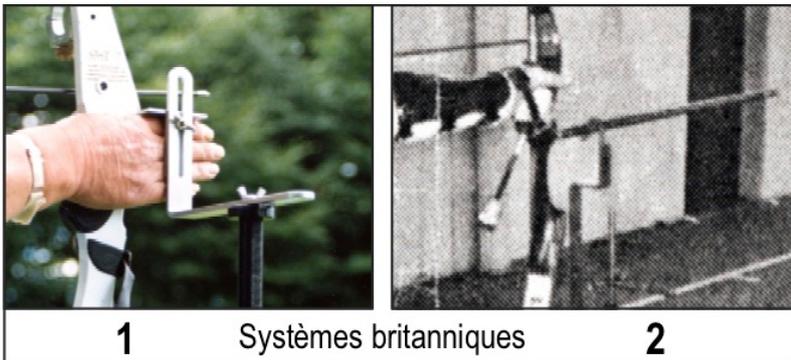


Disque



Dactyle ou Viseur tactile

En 1990, Dr. Adnan JALLON, professeur d'archerie et président de la *Fédération d'archerie d'Arabie Saoudite*, était intéressé par le tir à l'arc pour handicapés visuels. Ayant appris qu'il se passait quelque chose en France, il s'était adressé à la *Fédération française de tir à l'arc*, qui m'avait fait suivre... Nous sommes alors entrés en contact et quelques mois plus tard, à l'occasion d'un voyage en Europe, Dr JALLON et son épouse ont passé un week-end chez moi. Il a pu tirer avec les systèmes dont nous disposions et nous lui avons procuré une mallette contenant une potence décrite dans l'annexe B. Il m'a aussi communiqué les coordonnées de Joe PRENDERGAST⁶, responsable du tir à l'arc à *British Blind Sport* (BBS) qui avait rédigé un document⁷ en 1988, et un article publié dans *The US Archer*⁸ en 1990.



1

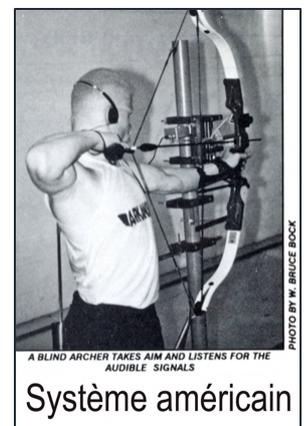
Systèmes britanniques

2

Les systèmes britanniques utilisés autorisaient *deux appuis*. Sur le système 1, on voit que la main d'arc disposait d'un appui latéral sur le dos de la main et un appui au-dessus de la main. Mais aucun de ces appuis ne devait permettre de soulager le poids de l'arc – aucun appui sous la main par exemple. Le système 2 utilisait une tige horizontale fixée à l'avant de l'arc – cette tige est un dispositif usuel appelé stabilisateur, habituellement destiné à limiter les vibrations de l'arc au lâcher.

Le stabilisateur était inséré dans un crochet ouvert vers le bas. Comme on le voit sur la photo, le crochet, étant donné sa forme, servait à la fois d'appui vertical et d'appui latéral.

Le système américain était assez complexe ; il utilisait au moins *deux appuis plus des sons* – c'est ce que j'ai cru comprendre. Une fiche était placée au centre de la cible et une "boîte à musique" contenant un microcalculateur transmettait deux sons distincts via un casque porté par l'archer aveugle. Une barre métallique était fixée horizontalement sur l'arc puis était posée dans le dispositif de visée. Il y avait deux tiges métalliques verticales que la barre horizontale touchait. Quand la barre touchait la tige avant, un son constant était entendu par une oreille. Quand la barre touchait la tige arrière, une série de bips était entendu dans l'autre oreille. Quand les deux sons étaient entendus simultanément, l'archer savait qu'il pouvait décocher.



Système américain

⁵ Il y a parfois confusion entre les mots *dactyle* (nom d'objet en forme de doigt) et *tactile* (adjectif relatif au toucher). Les Britanniques utilisent l'expression *pointer sight* ou *tactile sight*. Cette appellation peut être traduite par *viseur tactile*, que nous utilisons dans cette préface.

⁶ Je suis rapidement entré en contact avec lui. Et ce contact perdurera, il sera évoqué à nouveau ci-dessous.

⁷ *Archery for the Visually Handicaped*, recherche effectuée par L. Austin of St-Dunstan's, rédigé par Joe Prendergast, 1988.

⁸ *Lefebre Bridges Gap for Blind Archers*, by B. William Bock, *The US Archer*, November-December 1990, p. 320.

La potence munie d'un viseur tactile conçue à Grenoble ([annexes A et B](#)) a connu diverses variantes proposées par diverses personnes. Aujourd'hui, en 2020, les systèmes de visée tactile utilisés dans divers pays se ressemblent tous ; *ils s'inspirent de la potence grenobloise et s'en distinguent sur deux points.*

D'abord, c'est un pied photo⁹ ou un pied de micro – faciles à trouver – qui a pris la place du mât en haut duquel se situe le dispositif de repérage tactile.

Ensuite, le **contact souple** que nous avons choisi pour qu'il ne serve pas d'appui, peut sembler-il être maintenant un **appui** (ce qui, bien entendu, **facilite beaucoup** la recherche du bon alignement). Sur le site de [British Blind Sport](#)¹⁰, il est indiqué explicitement qu'un appui sur une barre de 2 cm de long, sans ressort, est autorisé par la Fédération mondiale de tir à l'arc (*World Archery Federation*) : « *A solid, unsprung bar sight with a 2cm long bar.[...] This sight meets World Archery rules.* ». Ce site présente aussi un contact sur ressort qui est appelé *tactile sight*. Toutefois, le ressort n'est pas destiné à avoir un contact suffisamment souple pour ne pas servir d'appui, mais simplement à éviter de blesser la main d'arc. C'est ce que précise clairement le site [australien](#)¹¹ dont l'adresse est en note de bas de page : « *The sprung nature is to prevent any bruising on the back of the bow hand.* ». La vidéo d'un archer [américain](#)¹², entre autres, montre clairement que le viseur tactile sert d'appui.

Et pourtant, si l'on en croit le site [Wikipédia](#)¹³ : « *La fixation de la pointe est **souple pour qu'elle ne puisse pas servir de support*** » !

*

C'est en 1986 que j'ai entrepris, en tant que membre bénévole de Grenoble Handisport, de chercher à concevoir un système de **visée sonore**, sans **aucun contact ou appui** de l'arc ou du bras d'arc.

J'ai alors contacté mon collègue Christian POUPOT, professeur d'électronique. Après diverses discussions, un premier dispositif utilisant un émetteur infrarouge à la cible et une lunette captant la lumière infrarouge sur l'arc a été réalisé par Hong Ji SHI, ingénieur stagiaire au GICEP¹⁴. J'ai pu alors faire les premiers essais et proposer des améliorations... Un premier prototype utilisable par un archer aveugle était disponible en 1989 et nous en avons fait une démonstration publique au Palais des sports de Grenoble, en présence de personnalités politiques et sportives, des médias locaux et du président de la FFH – [annexe C](#).

Un deuxième prototype, amélioration du premier, a été réalisé par les ingénieurs Gilles CLAUSS – ingénieur de recherche au LEMO¹⁵ – et Alexandre JARDIN. L'association Grenoble Handisport a installé un stand à la *Foire d'automne de Grenoble 1990*, afin de présenter ce système aux visiteurs. Cette présentation a valu à Grenoble Handisport de recevoir le *Grand Prix de l'innovation* décerné à cette foire – [annexe D](#).

Il y aura ensuite des prototypes améliorés baptisés IRIS 3 (**I**mage **R**emplacée par **I**ndication **S**onore) et IRIS 4, puis, en 1993, un modèle 5 qui nous donnait satisfaction. J'ai gardé l'exemplaire 5-0 que j'ai utilisé pour faire des démonstrations diverses et les exemplaires 5-1 à 5-9 seront utilisés par des archers handicapés visuels. Suivront 5 exemplaires de la série 6 et 20 exemplaires de la série 7. Pour réaliser ces matériels, je commandais des composants ou sous-ensembles à 13 fournisseurs (dont un à l'étranger). C'est Jacques FOURNIE et moi-même qui faisons l'assemblage, les réglages et les essais. L'arrêt de cette fabrication a été décidé en octobre 2000 et le dernier exemplaire a été livré en janvier 2001.

⁹ C'était déjà le cas pour le système britannique 1.

¹⁰ <https://www.bbsarchery.org.uk/shop.sights.php>

¹¹ <https://www.blindsportsaustralia.com.au/archery-sport>

¹² <https://www.youtube.com/watch?v=syXsFMmBEzo>

¹³ https://fr.wikipedia.org/wiki/Tir_à_l'arc_handisport

¹⁴ Christian POUPOT était le directeur du laboratoire GICEP (Groupe d'Instrumentation et de Contrôle Électronique de Procédés) au sein de l'ENSERG (École Nationale Supérieure d'Électronique et de Radioélectricité de Grenoble), Institut National Polytechnique (INP) de Grenoble.

¹⁵ Laboratoire d'Électromagnétisme Microondes et Optoélectronique, laboratoire de l'INP Grenoble associé au CNRS.

En 1992, un article sur ce viseur a été publié dans un numéro spécial de *CNRS Info* sur *La recherche et le sport au CNRS* – [annexe E](#) – (le LEMO avec lequel nous avons collaboré étant associé au CNRS). La même année, j'ai reçu un Prix des *Créations Georges-Poirier* – [annexe F](#) – qui m'a permis de faire imprimer un *livret* présentant le système IRIS – [chapitre 1](#) – et un *mode d'emploi* – [chapitre 2](#).

En 1993, j'ai été invité à présenter une conférence au Colloque HANDITEC-SETAA *Sport et Handicap*¹⁶ à Paris. La même année, à l'occasion d'une réunion importante des *dirigeants de l'IBSA*¹⁷ à Paris, Michel BERTHEZENE, responsable de la *Commission handicapés visuels* de la FFH et *Secrétaire général de l'IBSA*, nous a invités à aller leur faire une démonstration. Suite à cette démonstration, j'ai reçu une lettre très encourageante de Filippo DRAGOTTO, *Technical Officer* de l'IBSA – [annexe G](#) – et le journal de l'IBSA a publié un article sur IRIS, en espagnol et en anglais – [annexe H](#).



En 1990, Dr Adnan JALLON a pu essayer le prototype dont nous disposions mais nous n'avions pas encore d'exemplaire à lui fournir. Joe PRENDERGAST, mal-voyant, est venu chez moi, accompagné d'un ami clairvoyant, en 1993. Nous avons noué une relation très amicale qui a perduré. Joe a été le premier acheteur (exemplaire 5-1) pour *British Blind Sport*. Il a écrit deux articles sur IRIS, l'un dans la revue des sportifs handicapés visuels de Grande-Bretagne



(*BBS Participation* [annexe I](#)), l'autre pour le journal des archers britanniques voyants (*News from the Center*, [annexe J](#)).

Le système IRIS a été présenté dans le journal de la Fédération Française de Tir à l'Arc en 1994 – [annexe K](#). La même année, l'Institut National Polytechnique de Grenoble m'a demandé de présenter le système IRIS dans le stand qu'il préparait pour le week-end *Science en fête* du mois de mai – [annexe L](#). En effet, les laboratoires avec lesquels je collaborais, GICEP et LEMO, étaient des laboratoires de l'INP Grenoble, ainsi que le laboratoire dans lequel je travaillais moi-même,

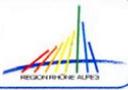
La revue de la Société des ingénieurs Arts et Métiers a publié un article sur le sujet en 1996 – [annexe M](#).

En 1996, grâce à Pierre MARTIN, nous avons pu réaliser deux vidéos – quatre avec les versions anglaises –, l'une présentant le système IRIS et l'autre expliquant en détail l'utilisation de ce système (l'installation du matériel, les divers réglages possibles, la pratique de la visée, l'entretien, etc.). Une cassette VHS regroupant ces vidéos était fournie avec chaque système vendu (ainsi qu'aux acheteurs antérieurs)¹⁸.

Le système IRIS (Image Remplacée par Indication Sonore) est un viseur sonore optoélectronique pour archers handicapés visuels.
 Cette cassette présente le système puis explique comment l'utiliser, en français et en anglais.

*The system IRIS (standing for Image Remplacée par Indication Sonore) is an optoelectronic sound aimer for visually handicapped archers.
 This cassette presents the system then explains how to use it, in French and in English.*

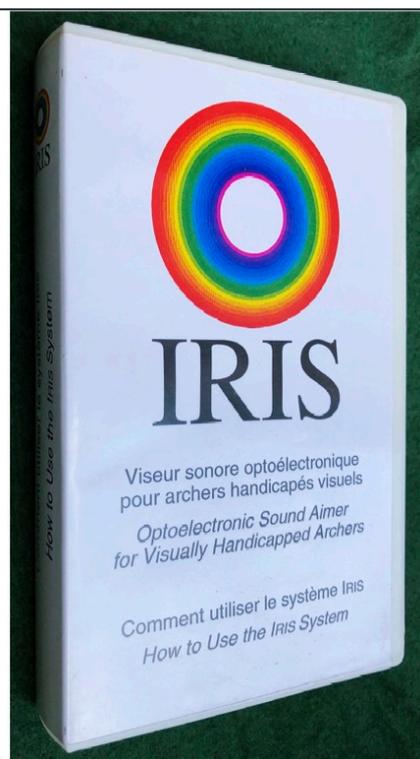
1. Présentation en français : 5 minutes 30.
2. Presentation in English: 5 minutes 30.
3. Comment utiliser le système IRIS : 25 minutes.
4. How to Use the IRIS System : 25 minutes.

Cette vidéo a été réalisée grâce à la
This video has been achieved thanks to the
 Région RHÔNE-ALPES 

Pour tout renseignement : Grenoble Handisport
For any information: 185 rue Curie,
 38400 Voreppe, France
 Téléphone : (+33) 04 76 50 80 04

Conception, Design : René David
 Réalisation, Production : Pierre Martin
Grenoble Handisport
 Association affiliée à la Fédération Française Handisport

VHS SECAM 1996



¹⁶ <https://www.handroit.com/Colloques/textes/T02041993DAVID.pdf>

¹⁷ *International Blind Sports Association*. C'était la fédération qui régissait le sport pour handicapés visuels au niveau international.

¹⁸ Les versions en anglais ont été réalisées grâce à Isabelle FOURNIE-SLIPPER, et ces vidéos ont été financées par la *Région Rhône-Alpes*. Précédemment, cette étude avait été soutenue par la *Ministère de la Jeunesse et des Sports*, la *Région Rhône-Alpes*, le *Conseil Général de l'Isère*, la *Fédération Française Handisport*, et *Les Créations Georges-Poirier*. Il y a eu aussi beaucoup de bénévolat, environ 7000 heures dont la moitié par l'auteur.

Depuis, les vidéos ont été numérisées. Elles sont regroupées avec des extraits d'émissions de télévision et quelques compléments sur l'étude dans un DVD intitulé *Vidéos diverses sur le système IRIS*, DVD déposé à la *médiathèque de la Fédération Française Handisport*.

Des émissions de télévision auxquelles nous avons été associés sont mentionnées dans l'[annexe N](#) (il y en a eu d'autres auxquelles ont participé des archers qui avaient acquis des systèmes IRIS). Dans *Une pêche d'enfer* (sur FR3 en 1994) nous avons eu le plaisir de voir Sébastien FLUTE, champion olympique de tir à l'arc à Barcelone en 1992, tirer les yeux fermés avec IRIS. Dans *Matin bonheur* (sur Antenne 2 en 1995), Jacques DEJEANDILE a fait une présentation pédagogique et enthousiaste de notre système. La première des émissions régionales, FR3 en 1989, était associée à la présentation publique évoquée dans l'annexe C.



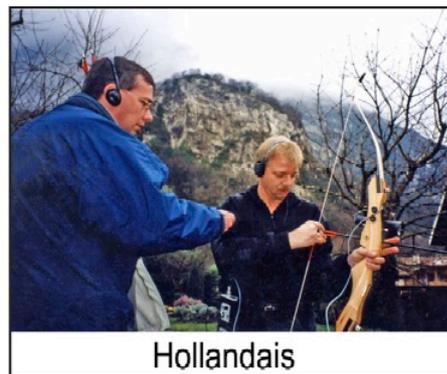
Fin 1993, l'étude du système de visée sonore optoélectronique IRIS est terminée et les premiers exemplaires ont été fabriqués. Nous avons alors organisé des journées d'initiation pour les premiers acheteurs français qui sont venus d'Amiens, Bordeaux, Cannes et Rouen (en fait, les acheteurs étaient des associations qui les mettaient à disposition de leurs adhérents). Ainsi, du 10 au 12 décembre Grenoble Handisport a accueilli des archers handicapés visuels ainsi que quelques entraîneurs voyants. Nous leur avons appris les divers réglages que permet le système IRIS et

comment l'utiliser lors de séances de tir ; puis ils ont quitté Grenoble avec le matériel acheté. Ces journées se sont très bien déroulées et les participants nous ont dit être satisfaits de l'organisation et du contenu de l'initiation. La photo présente les stagiaires ainsi que l'encadrement grenoblois. Un dîner en commun au siège de Grenoble Handisport suivra...

Tous les acheteurs étrangers sont venus chez moi, à une exception près que je vais évoquer ci-dessous. Souvent, un archer handicapé visuel venait pour un week-end, accompagné d'un entraîneur voyant. Outre le temps passé à l'explication du matériel et l'apprentissage de son utilisation, que je faisais avec Gino, nous avons passé de très bons moments, sympathiques et conviviaux, avec nos visiteurs. Nous faisons au moins un dîner avec mes amis Mireille et Gino MARASCHIN, auquel étaient souvent conviées d'autres personnes concernées, telles que des collègues avec qui j'avais travaillé ou le président de l'association.



Suisses



Hollandais

Voici l'exception évoquée ci-dessus. David EVANS m'avait commandé trois systèmes IRIS pour l'association *Coleshill Bowmen Llanelli* du *Centre social Coleshill*. Et c'est nous qui sommes allés à *Llanelli*, au Pays de Galles, en 1997. Mireille, Gino et moi – tous en fauteuil roulant –, accompagnés de notre ami valide Jacques FOURNIE, sommes partis avec deux voitures... Pendant quelques jours, nous avons initié au système IRIS une dizaine d'archers, handicapés visuels et instructeurs voyants. Accueil très sympathique au centre social, avec une réception à la mairie de *Llanelli*...

Le système IRIS a été utilisé en compétition de 1991 (prototype) à 2006.

Il y a des projets qui n'ont pas abouti, surtout du côté américain.

En 1995, j'avais été en contact avec Charlie HUEBNER, responsable du sport pour handicapés visuels aux États-Unis, et Daniel PARISI que j'avais rencontré à New-York. Il avait été envisagé de faire une démonstration du système IRIS aux Jeux paralympiques d'ATLANTA en 1996. J'étais d'accord mais ça ne s'est pas fait.

Dans le cadre d'un jumelage entre les villes de GRENOBLE et PHOENIX (Arizona), j'ai eu l'occasion de rencontrer deux fois, à Grenoble, le paraplégique Michael Lee SLEESEMAN – *Co-chair, Phoenix Sister Cities Disabilities Awareness*

Committee – pour échanger sur les sujets concernant les handicapés et notamment le sport. En janvier 2001, il m'informait que son *Comité* était intéressé par le système IRIS. Il me posait diverses questions dont : « serais-je disposé à aller aux États-Unis pour entraîner des professionnels ? combien cela coûterait-il ? quels critères devraient satisfaire les éducateurs pour être formés ? pouvais-je envoyer des systèmes IRIS à Phœnix ? » C'est bien dommage, mais j'ai dû lui répondre que, malheureusement, nous avons décidé de mettre fin à la fabrication depuis trois mois.

J'ai eu connaissance d'une demi-douzaine d'études ou *vellétés* d'études de viseurs sonores optoélectroniques¹⁹ et, à ma connaissance, IRIS est le seul qui ait abouti à ce jour – on peut considérer qu'un système a abouti s'il a été *utilisé régulièrement*, éventuellement en compétition, par des archers handicapés visuels.

Toutefois, le système ORION, conduit par EDF en collaboration avec le laboratoire grenoblois GIPSA-lab est très prometteur. Une caméra intelligente fournit l'entrée d'un logiciel qui reconnaît la cible et communique un son au casque porté par l'archer. Ce logiciel a été développé par Vincent COUTURIER-DOUX²⁰, ingénieur de recherche à GIPSA-lab. Malheureusement, EDF a décidé d'arrêter "provisoirement" le projet – qui a donné lieu à un brevet et qui était presque terminé. Pourquoi cette étude remarquable n'est-elle pas – encore – allée jusqu'au bout ? Parce que la *Fédération mondiale de tir à l'arc*, vers la fin de la décennie 2000, a établi un règlement n'autorisant *que les viseurs tactiles* (donc pas les viseurs sonores). Cette restriction ridicule n'a, à mon avis, aucune justification raisonnable.

Vincent HYBOIS, *Directeur sportif du tir à l'arc* de la FFH depuis 2010, a écrit un très bon livre²¹ sur les adaptations permettant le tir à l'arc avec divers handicaps. Il y présente IRIS et évoque aussi ORION, mentionnant son intérêt pour les systèmes de visée sonore. Sa compétence est reconnue puisque la *Fédération mondiale de tir à l'arc* lui a demandé d'encadrer diverses formations en para archerie dans divers pays sur plusieurs continents. Il fait aussi des interventions auprès d'étudiants en activités physiques adaptées au cours desquelles il parle du système IRIS. En 2019, j'ai remis en état de marche deux systèmes IRIS que je lui ai remis de la part de Grenoble Handisport, ce qui lui permettra de présenter le matériel lors de ses formations et conférences...

René DAVID, décembre 2020

¹⁹ En 1993, j'ai eu connaissance d'un livre publié deux ans plus tôt : *Objectif : LE JAUNE*, par Al Henderson, © Éditions « REVUE EPS » 1991. Dans ce livre, l'auteur évoque un système réalisé par Roger BALCOM. Une source lumineuse est placée au-dessus de la cible. L'archer dispose d'un récepteur solidaire de l'arc et d'un écouteur auriculaire, et l'auteur écrit « la zone où la perception est la plus aigüe a un diamètre d'environ quarante centimètres, ce qui permet de viser la cible, mais pas nécessairement son centre », sans préciser la distance de tir.

²⁰ GIPSA-lab a résulté de la fusion de trois laboratoires dont le mien et celui de Vincent COUTURIER-DOUX qui travaillait sous la responsabilité de Jocelyn CHANUSSOT dans le cadre d'un contrat avec EDF-Chatou suivi par les ingénieurs Guy D'URSO (responsable du projet) et Guillaume VALVERDE. C'est par hasard qu'en 2009, Vincent (qui connaissait IRIS et mon nom) a découvert que nous étions "voisins". Après, j'ai eu l'occasion de discuter avec lui plusieurs fois et de rencontrer à Grenoble les ingénieurs d'EDF.

²¹ *Tirer à l'arc au-delà du handicap – Méthode et adaptations*, par V. Hybois, © INSEP-Publications 2014, collection études et formation.

Chapitre 1

Ce chapitre est constitué d'un livret intitulé

IRIS **viseur sonore optoélectronique pour archers handicapés visuels**

Ce livret a été édité en 1993 grâce à un prix accordé à l'auteur par *Les Créations Georges-Poirier*. Son objectif était double : d'abord faire connaître ce système, en faire la publicité ; ensuite expliquer aux acquéreurs ce qu'était ce système et comment s'en servir.

SOMMAIRE

	Avant-propos
	Préface
1	Cahier des charges
2	Principe du dispositif
3	Le matériel
4	Montage de la lunette sur l'arc
5	Mise en place de l'émetteur
6	Réglage du boîtier de ceinture
7	La visée
8	Réglage de la lunette
9	La précision
10	Initiation
11	Entraînement et compétition
12	Variantes concernant le matériel
13	Entretien et vérifications
	Annexe A. Avis médicaux et soutiens
	Annexe B. Résultats d'un archer
	Annexe C. Bibliographie
	Postface
	Adresses utiles
	Index

La quatrième de couverture présente les organismes qui ont participé au financement de cette étude, ainsi qu'une photo des principaux participants à ce travail.

Ce livret a fait l'objet d'un dépôt légal à la Bibliothèque nationale de France, n° 35625765.

La version en anglais

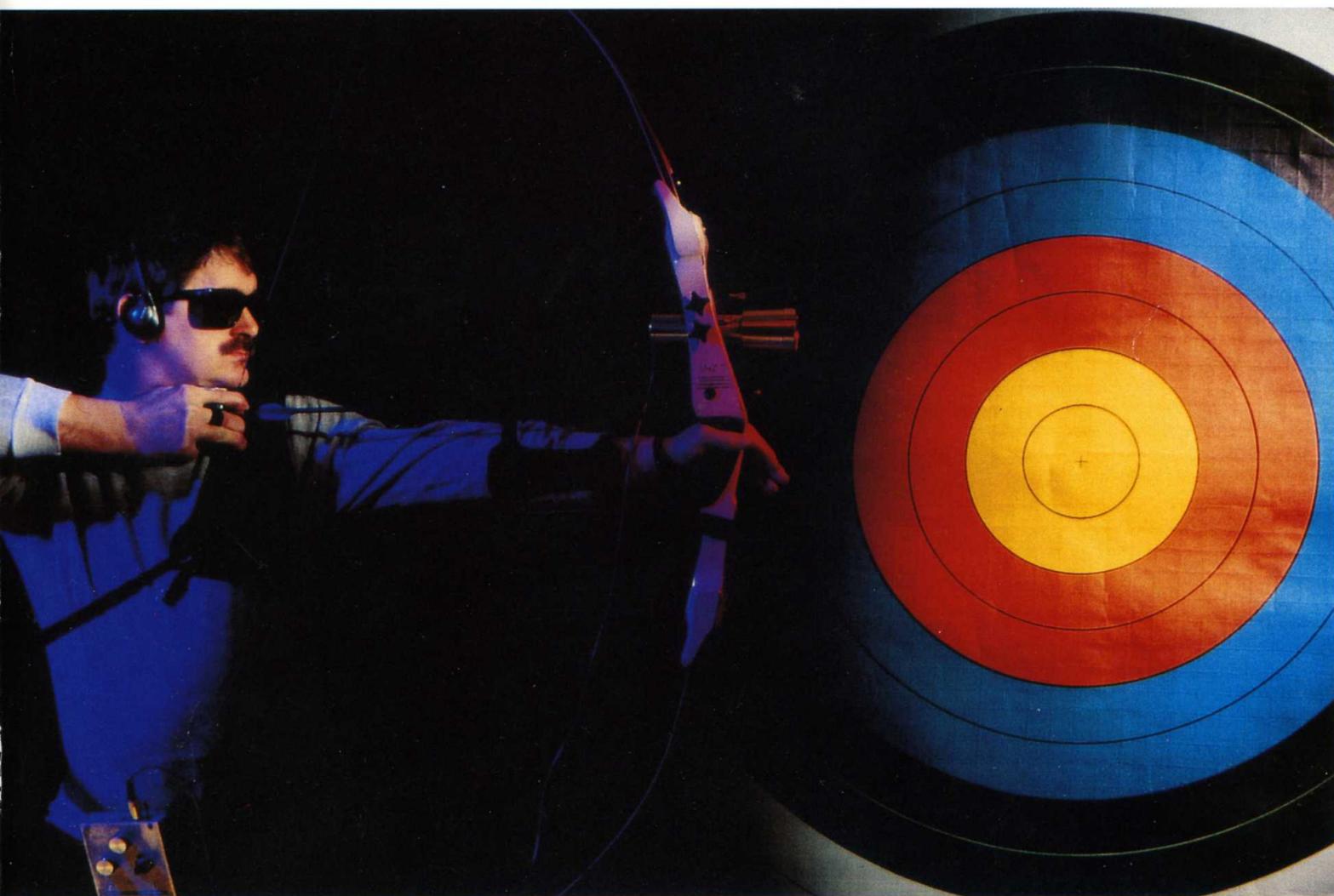
IRIS **Optoelectronic Sound Aimer for Visually Handicapped Archers**

a également été éditée, et a aussi donné lieu à un dépôt légal à la BnF, n° 35625766.



IRIS

**viseur sonore optoélectronique
pour archers handicapés visuels**



René DAVID



Grenoble Handisport

Palais des Sports, 38100 Grenoble, France
Association affiliée à la Fédération Française Handisport

IRIS : viseur sonore optoélectronique pour archers handicapés visuels

René DAVID

Grenoble Handisport
Association affiliée à la Fédération Française Handisport

© 1993, René David
et Grenoble Handisport

Sommaire

	Pages
Avant-propos	5
Préface	7
1. Cahier des charges	11
2. Principe du dispositif	12
3. Le matériel	14
4. Montage de la lunette sur l'arc	18
5. Mise en place de l'émetteur	22
6. Réglage du boîtier de ceinture	24
7. La visée	26
8. Réglage de la lunette	27
9. La précision	29
10. Initiation	30
11. Entraînement et compétition	34
12. Variantes concernant le matériel	35
13. Entretien et vérifications	36
Annexe A. Avis médicaux et soutiens	39
Annexe B. Résultats d'un archer	40
Annexe C. Bibliographie	41
Postface	42
Adresses utiles	43
Index	44

Avant-propos

Les personnes handicapées physiques et visuelles peuvent pratiquer une trentaine de sports différents suivant leurs capacités et leurs aspirations.

Et si certaines activités paraissent logiques en fonction du handicap, qui aurait pû imaginer, voici quelques années, que les aveugles feraient du tir à l'arc ? C'était impensable même si nous savons que souvent l'individu puise dans l'adversité une volonté et une détermination plus grandes.

Et pourtant, aujourd'hui, c'est une réalité que nous devons à René DAVID, Directeur de Recherche au CNRS, ancien champion de France handisport et international de tir à l'arc, ainsi qu'à son équipe de GRENOBLE qui fut, voici 15 ans, à la base de la création d'une technique permettant aux aveugles de tirer. La méthode, à mon sens, était primitive car reposant sur un principe de repérage tactile condamnant le tireur à faire de gros écarts qu'il ne pouvait pas contrôler parfaitement.

Comprenant les limites de ce système, passionné par ce sport qu'il pratique, René DAVID se lança dans la recherche avec détermination.

Permettre aux aveugles de tirer comme les valides : au départ le pari était un peu fou ; grâce à ses travaux, avec l'aide de quelques amis, aujourd'hui il a gagné avec le système IRIS.

Je n'en doutais pas un seul instant lorsque j'ai découvert le premier prototype en 1989 : aussitôt j'ai compris que l'avenir du tir à l'arc pour handicapés visuels passerait inexorablement par ce procédé et nous avons décidé de soutenir cette recherche.

Depuis, le système a été perfectionné et actuellement la commercialisation est en cours.

Vous allez découvrir à travers ce livret ce qu'est IRIS et comment peut fonctionner un viseur sonore optoélectronique en tir à l'arc.

Vous serez sûrement convaincu par la lecture de ces pages et vous viendrez bientôt rejoindre les personnes concernées tant en France qu'à l'étranger qui ont manifesté un vif intérêt pour cette réalisation.

Pour ma part, au nom de la Fédération Française Handisport, je tiens à exprimer ma reconnaissance amicale à René DAVID et à son équipe en souhaitant plein succès à IRIS.

*André AUBERGER
Président de la Fédération Française Handisport.*

Préface

Le tir à l'arc pour handicapés visuels a commencé à Grenoble en 1979. Jacques LEROUX archer confirmé, en fut l'initiateur. Il expérimenta ses idées de repérage tactile, utilisant un contact sur la main d'arc, à l'aide d'un dispositif pendant du plafond. Sur ces idées, un premier dispositif portable permettant de tirer en plein-air —une "potence"— fut conçu par l'auteur de ce livret [1]*. Le contact ne peut pas servir d'appui puisque la partie qui touche la main se déplace d'un centimètre pour une force de 150 grammes environ.

Ce système, avec certaines variantes, est maintenant utilisé dans plusieurs villes françaises et des compétitions nationales existent depuis 1982. Un livret présentant ce dispositif a été édité par la Fédération Française Handisport en 1988, en français et en anglais [3].

Pourquoi IRIS ?

Si l'on veut concevoir un dispositif de visée pour quelqu'un qui ne voit pas, il y a essentiellement deux moyens de lui communiquer des informations relatives à la qualité de sa visée : on peut substituer à la vue soit le toucher, soit l'ouïe. Dans le premier cas on a un viseur tactile, et dans le second cas un viseur sonore ou acoustique. Bien des types de viseurs tactiles ou sonores peuvent être imaginés.

Le système français évoqué ci-dessus —viseur tactile— n'est pas le seul.

En Grande-Bretagne, des handicapés visuels font également du tir à l'arc avec des viseurs tactiles depuis 1986. Il existe trois dispositifs [4]. L'un est similaire au système français, le second est un calage de la main d'arc dans une équerre et le troisième utilise le contact avec un long stabilisateur. Ces deux derniers dispositifs sont plus rigides que le système français et permettent donc de prendre un certain appui.

Aux Etats-Unis, un système a été réalisé et a donné lieu à des compétitions en 1990. Il utilise à la fois le contact et le son [6]. Une barre fixée sur l'arc vient toucher deux tiges qui sont fixes. Les contacts avec chacune de ces tiges sont indiqués par des sons à chacune des oreilles.

Tous ces dispositifs ont en commun le fait qu'ils utilisent un support reposant sur le sol et par rapport auquel l'archer doit avoir une position bien précise.

D'autres tentatives, qui n'ont pas réellement abouti à une pratique sportive, ont été faites. L'une d'elles est relatée dans le livre [7].

En outre, des handicapés visuels font du tir à la carabine ou au pistolet avec un viseur sonore optoélectronique qui transmet au tireur, via un casque d'écoute, un signal d'autant plus aigu que l'alignement avec la cible est meilleur. Ce système, fabriqué en Autriche et en Norvège [2] est utilisé dans divers pays.

Le tir à l'arc pour handicapés visuels est donc une discipline assez récente qui se développe. Tous les systèmes existants présentent de gros inconvénients. Ceux qui utilisent un contact (systèmes français et anglais) induisent de grands écarts

* Les chiffres entre crochets renvoient aux références bibliographiques page 41.

latéraux si l'archer est un peu penché en avant ou en arrière, du fait que le repère qui sert de viseur est fixe par rapport au sol et non sur l'arc comme pour un archer voyant. Le système américain utilise des appuis qui guident trop les mouvements de l'archer ; en outre il est difficile à transporter. Le viseur sonore utilisé pour le tir à la carabine constitue une approche intéressante. Néanmoins il n'est pas adapté au tir à l'arc, comme cela sera précisé au chapitre "Cahier des charges".

Il nous paraît souhaitable que des handicapés visuels puissent tirer à l'arc dans des conditions aussi proches que possible de celles des archers voyants. Il faut — entre autres conditions qui seront précisées au chapitre 1 — que l'arc et le bras d'arc soient libres de tout contact ou appui et que le viseur soit fixé sur l'arc. C'est ce qui nous a incité à entreprendre la conception d'un nouveau système que nous avons appelé IRIS (acronyme de **I**mage **R**emplacée par **I**ndication **S**onore).

Déroulement de l'étude

Cette étude a commencé en 1986. La phase recherche a été assez longue parce qu'elle a reposé sur le bénévolat, surtout les premières années.

Un premier prototype a été terminé en 1989. Il a été conçu par René DAVID, Christian POUPOT et Hong Ji SHI, les deux derniers nommés travaillant dans le laboratoire GICEP de l'Institut National Polytechnique de Grenoble (INPG), plus précisément dans l'Ecole Nationale Supérieure d'Electronique et de Radioélectricité de Grenoble. Ce prototype a donné lieu à une démonstration publique, le 18 avril 1989 au Palais des Sports de Grenoble, en présence du Président de la Fédération Française Handisport, de représentants du Conseil Général de l'Isère, de la Ville de Grenoble, de la Direction Départementale de la Jeunesse et des Sports et d'autres Personnalités [5].

Un deuxième prototype a été terminé en 1990. Il a été réalisé par la société SC/électronique, en liaison avec le laboratoire LEMO de l'INPG, par Alexandre JARDIN, sous la conduite de Gilles CLAUSS. Il a donné lieu à des démonstrations quotidiennes à la Foire d'Automne de Grenoble (novembre 1990). A cette occasion, le Grand Prix de l'Innovation 90 a été décerné à Grenoble Handisport par un jury composé de journalistes. Ce prototype et une copie ont été utilisés en compétition avec succès depuis 1991, par Bernard COYNEL et Manuel OTON sous la conduite de Gino MARASCHIN. Ce dispositif, qui apportait une meilleure progression du son lors de la visée, fonctionnait bien mais il devait encore être perfectionné.

Le troisième prototype a été terminé fin 1992. Il a été conçu pour tirer à 18 m et à 25 m. Cependant, il permettrait de tirer jusqu'à 50 m grâce à un réglage simple. Ce prototype permet l'identification de sa propre cible (si plusieurs systèmes IRIS sont utilisés sur des cibles voisines). Plusieurs archers (voyants ou non) peuvent utiliser la même cible. Le système est léger et peu encombrant. Il répond au cahier des charges et marque donc la fin de la phase de recherche.

Au moment où ce livret est rédigé, l'industrialisation est envisagée. Elle sera effectuée par la société Gécil Process sous la responsabilité de Jean-Pierre ACQUADRO.

Remerciements

Ces remerciements s'adressent à tous ceux qui ont ou auront contribué à l'aboutissement du projet.

Rappelons les personnes et organismes déjà cités : les ingénieurs Gilles CLAUSS, Alexandre JARDIN, Christian POUPOT et Hong Ji SHI ; la Société SC/électronique et l'INPG, où ils travaillent ; les premiers utilisateurs en compétition, Bernard COYNEL et Manuel OTON entraînés par Gino MARASCHIN, auxquels je voudrais associer les responsables de GRENOBLE HANDISPORT, et en particulier Mireille MARASCHIN pour son travail de secrétariat.

Malgré une contribution bénévole importante, notre projet serait resté dans un tiroir si nous n'avions pas obtenu les financements indispensables.

La recherche a été financée par le MINISTERE DE LA JEUNESSE ET DES SPORTS, la REGION RHÔNE-ALPES, le CONSEIL GENERAL DE L'ISERE et la FEDERATION FRANCAISE HANDISPORT.

Les CREATIONS GEORGES POIRIER m'ont accordé un Prix pour l'édition de documents, dont ce livret.

Enfin nous espérons l'intervention prochaine d'un mécène qui permettra l'industrialisation du système IRIS, rendant possible l'aboutissement du projet. Remercions le par anticipation ...

L'atelier de microtechnique du Lycée Françoise-Dolto du FONTANIL fabrique certaines pièces mécaniques pour IRIS.

L'accueil que nous ont réservé les media, locaux, nationaux et étrangers, a été pour nous un appui précieux.

Merci enfin à tous ceux qui nous aidés d'une façon ou d'une autre, en particulier Jean-Pierre ACQUADRO, André AUBERGER, Michel BERTHEZENE, Jacques FOURNIE, Jacques GRISON, Gérard MASSON, Vincent NALINE, ESTI imprimerie, 1001 Piles, Alp'Archerie, le Laboratoire d'Automatique de Grenoble où je travaille ; ainsi qu'à ceux qui nous ont prodigué des encouragements particulièrement bienvenus à certains moments et en particulier aux Etrangers : Dr. Adnan JALLON, d'Arabie Saoudite, Joe PRENDERGAST, responsable du tir à l'arc pour handicapés visuels de Grande-Bretagne et premier acheteur étranger d'un système IRIS, et Filippo DRAGOTTO, "Technical Officer" de l'IBSA (International Blind Sport Association) qui nous a exprimé son soutien.

*René DAVID
Vice-Président de Grenoble Handisport.
Responsable du projet IRIS*

1. Cahier des charges

Comme nous l'avons indiqué, pour que des handicapés visuels puissent tirer à l'arc dans des conditions aussi proches que possible de celles des archers voyants il y a deux impératifs à respecter :

il faut que l'arc et le bras d'arc soient libres de tout contact ou appui, et que le viseur soit fixé sur l'arc.

Outre ces conditions de base, les objectifs suivants ont été fixés :

- 1) possibilité de tirer aussi bien en *plein-air* qu'en *salle* (ce qui exclut l'utilisation de l'électricité du secteur) ;
- 2) utilisation d'une *cible normale* ;
- 3) *bonne précision* ;
- 4) *approche facile* (recherche de la cible) afin de ne pas être rapidement fatigué pour tirer 3 flèches en 2 minutes 30 (selon la règle FITA) ;
- 5) possibilité de *distinguer sa propre cible des cibles voisines* (si plusieurs systèmes similaires sont utilisés sur des cibles voisines) ;
- 6) le son entendu par l'archer non-voyant ne doit pas être entendu par les archers voisins ;
- 7) dispositif le plus léger possible (pour qu'il puisse être fixé sur l'arc) ;
- 8) possibilité de tirer à des distances variables (au moins entre 10 m et 25 m) ;
- 9) absence de fil entre l'archer et la cible.

Le système utilisé pour le tir à la carabine ne réponds pas à nos objectifs. En effet ce système présente les caractéristiques suivantes :

- 1) il nécessite une *cible spéciale, fortement éclairée, dans un environnement sombre* ;
- 2) il est précis, mais *l'angle d'approche* (indication que l'on est à peu près aligné avec la cible) *est réduit* (ce qui le rend difficilement utilisable pour du tir à l'arc parce que le temps de visée serait trop long) ;
- 3) il *ne permet pas de distinguer une cible de sa voisine* ;
- 4) il est réglé pour tirer à 10 m.

2. Principe du dispositif

Un **émetteur** infrarouge est placé près de la cible, l'émission étant approximativement orientée vers l'archer.

Une **lunette** (il s'agit d'un système optique ressemblant à une lunette de visée classique) est fixée sur l'arc. *C'est le viseur.*

Un dispositif électronique placé à l'arrière de la lunette permet d'obtenir un signal électrique qui croît avec la puissance infrarouge recueillie (ce signal est maximum quand la lunette est bien alignée sur l'émetteur).

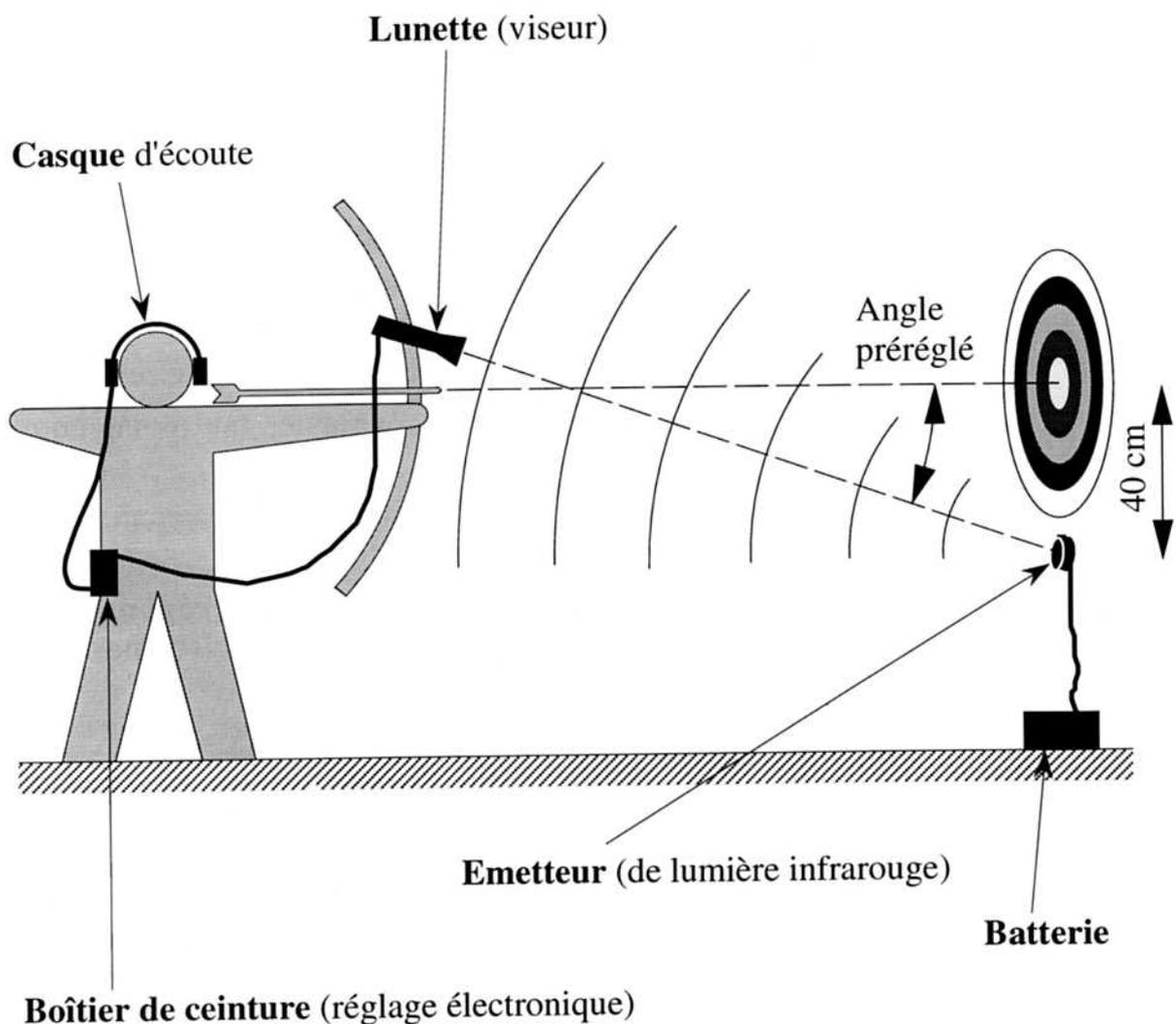


Figure 1. Principe du viseur sonore optoélectronique IRIS.

Dans le **boîtier de ceinture**, ce signal électrique est ensuite transformé en un signal de fréquence audible : la fréquence s'accroît quand l'alignement s'améliore et le son le plus aigu indique l'alignement avec la partie centrale de la cible (pour éviter de détériorer l'émetteur, il n'est pas placé au centre de la cible et un réglage simple permet de tenir compte de cette "fausse cible").

Le signal sonore est transmis à l'archer qui porte un **casque** muni d'écouteurs.

La **fixation** de la lunette, montage mécanique qui la rend solidaire de l'arc, permet le réglage de cette lunette dans les directions horizontale et verticale.



Figure 2. Archer et son équipement.

3. Le matériel*

Arc et flèches

Le choix de l'arc est *important pour avoir de bons résultats*. Il faut prendre en compte, outre les critères habituels, le fait que le temps consacré à la visée est plus long que pour un archer voyant. Il est donc **vivement conseillé de prendre un arc relativement faible** (entre 20 et 30 livres suivant la force de l'archer). Un arc d'initiation est fourni avec le système. Les *flèches* devront être soigneusement choisies pour être *adaptées à la force de l'arc*.

Si l'archer maîtrise très bien son arc, s'il ne ressent pas de fatigue en fin de visée, il pourra avoir une visée de bonne qualité.

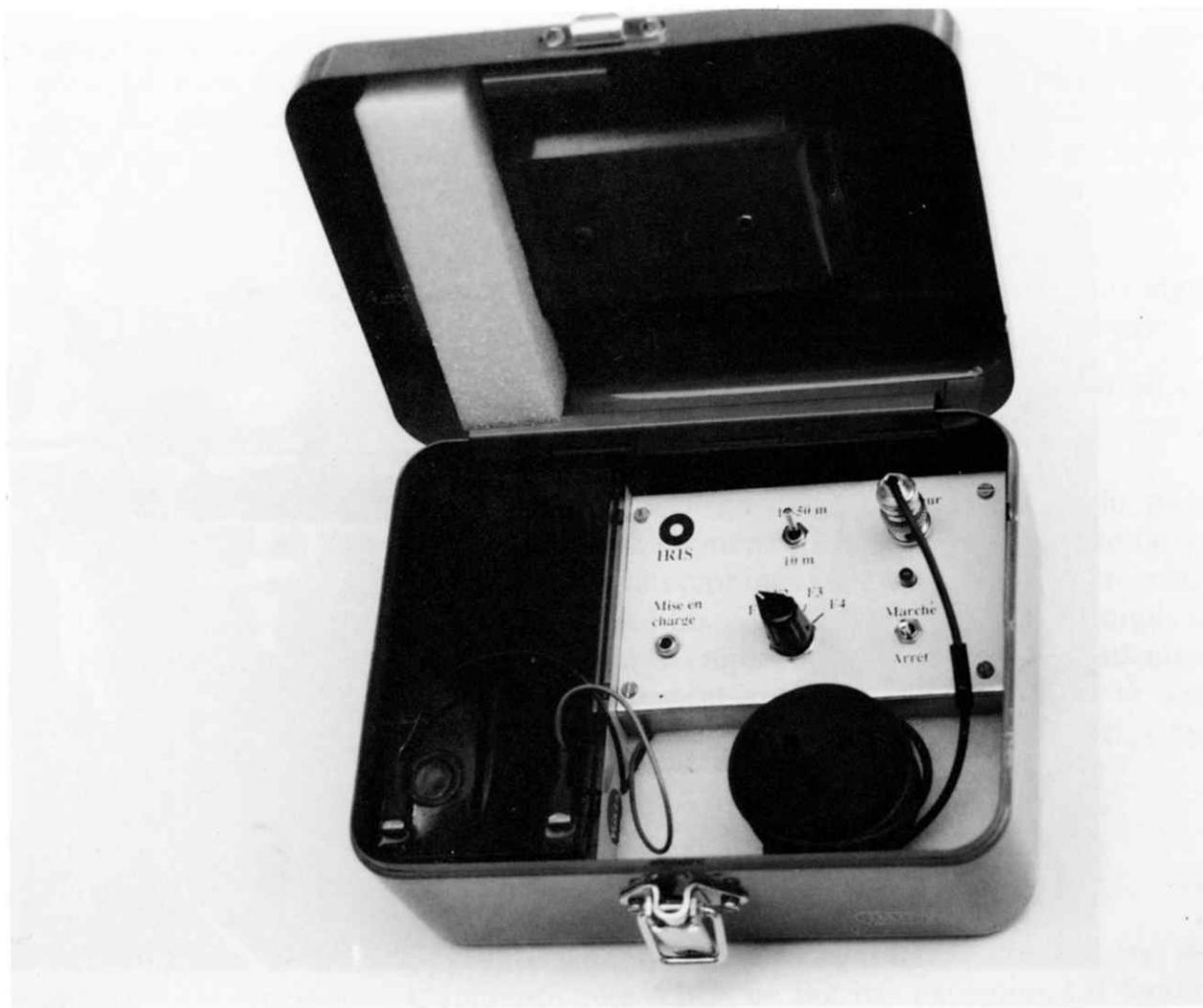


Figure 3. Boîtier de l'émetteur.

* Le matériel considéré est celui qui est fabriqué au moment où ce livret est imprimé. Des modifications peuvent intervenir dans les versions ultérieures.

Boîtier de l'émetteur (figure 3)

Le système émetteur comprend deux parties qui sont reliées par un fil : l'émetteur proprement dit et le boîtier de l'émetteur.

Ce boîtier contient :

- 1) la batterie d'alimentation de l'émetteur;
- 2) l'électronique de commande de l'émetteur, avec ses réglages
 - de la puissance d'émission (suivant distance de tir),
 - de la fréquence d'émission (voir chapitre 5) ;
- 3) une prise pour la charge de la batterie (chapitre 13) ;
- 4) l'émetteur proprement dit quand il est rangé.

Emetteur (figure 4)

La face avant (orientée vers l'archer) comporte trois trous au travers desquels se fait l'émission de lumière infrarouge.

La face arrière comporte trois pointes qui permettent de fixer l'émetteur dans le paillon.

Sur le dessus, un niveau à bulle permet de régler l'orientation de l'émetteur.

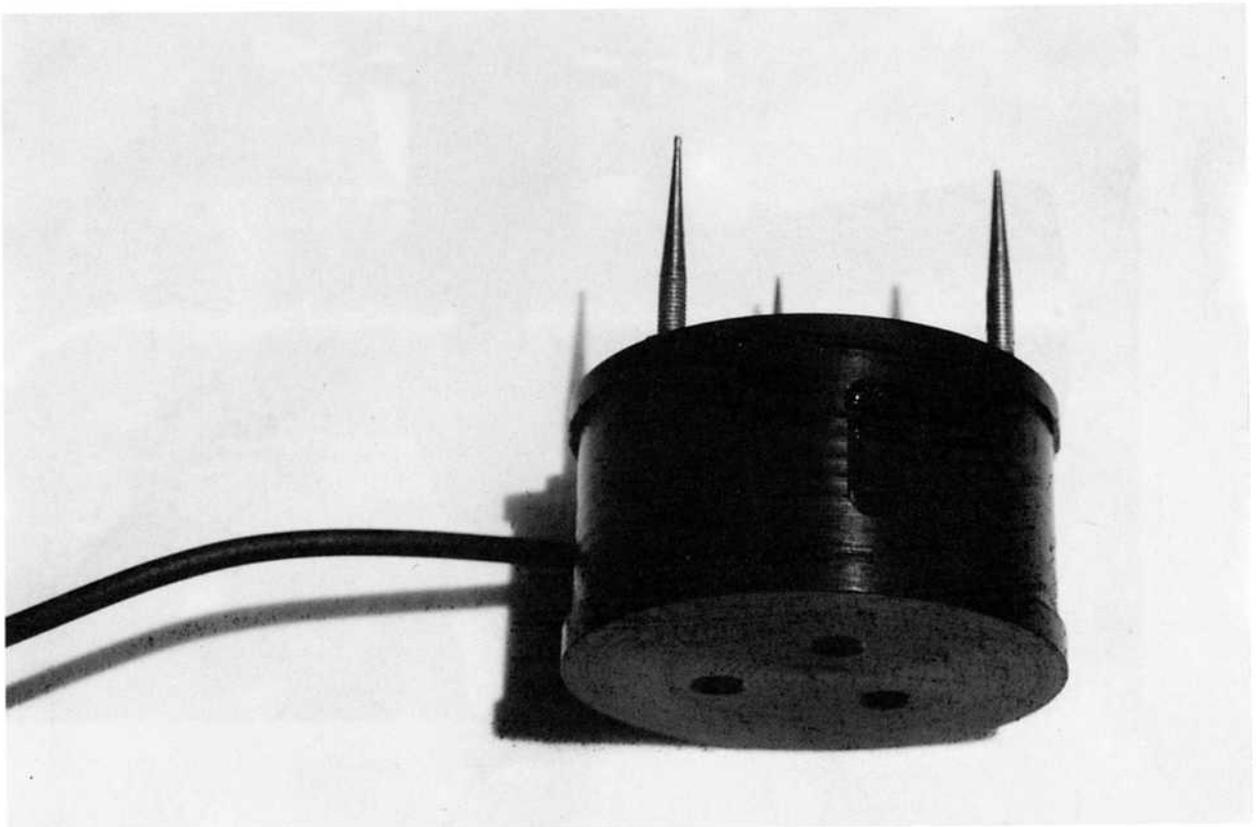


Figure 4. *Emetteur.*

Lunette et sa fixation (figure 5)

La *lunette* est composée essentiellement d'une lentille optique et d'un dispositif de réception situé à l'arrière.

La *fixation* de cette lunette est un ensemble mécanique comprenant notamment

- 1) un socle permettant de monter la lunette sur l'arc (chapitre 4),
- 2) des vis de réglage et des éléments de blocage destinés au réglage de l'orientation de la lunette qui constitue le viseur (chapitre 8).

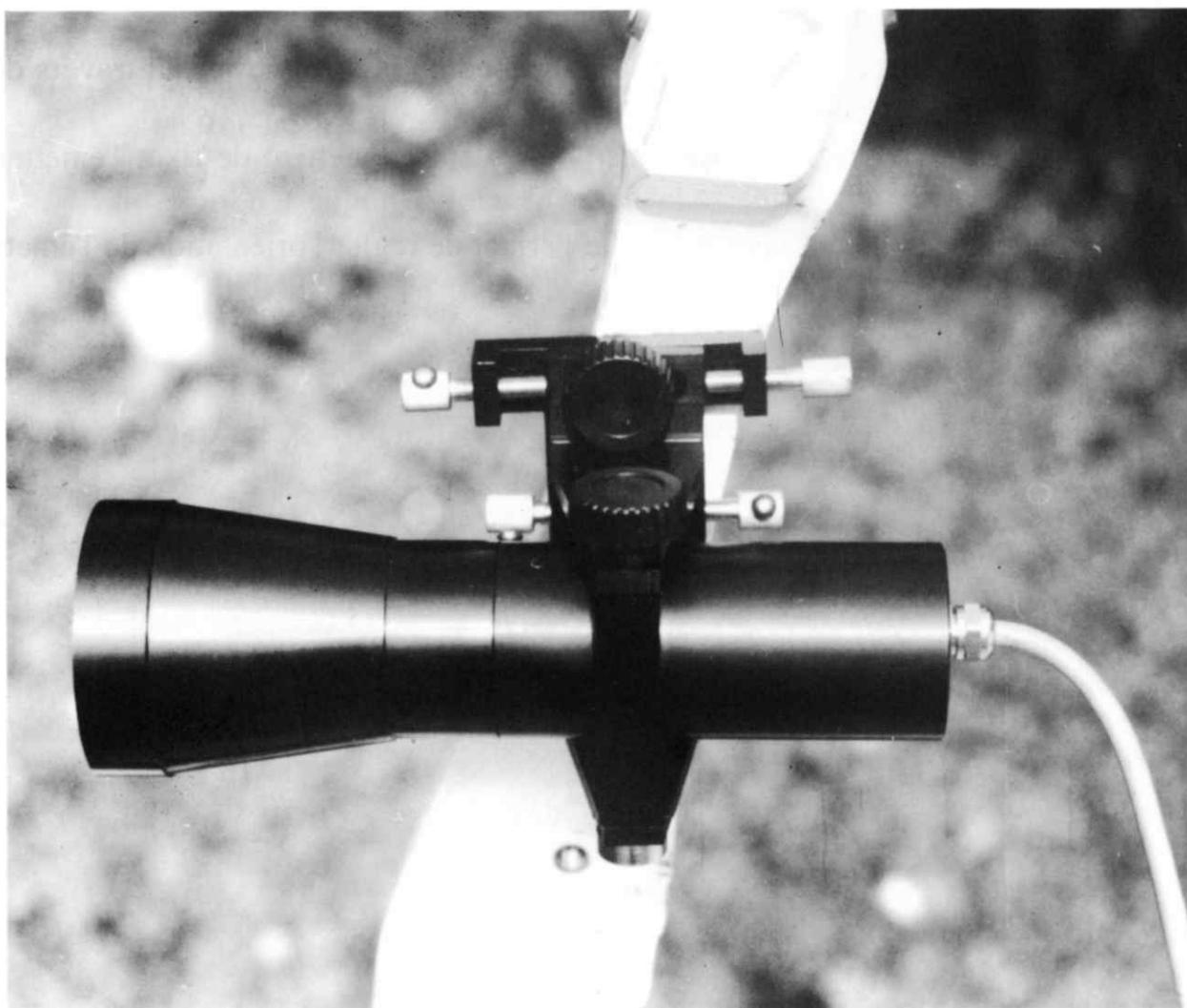


Figure 5. *Lunette et sa fixation.*

Boîtier de ceinture (figure 6)

Le boîtier de ceinture est relié par un fil à une boîte contenant des accus. Ces deux éléments sont installés sur une ceinture que l'archer porte à la taille. La lunette et la casque de l'archer seront connectés à ce boîtier (il est possible de connecter deux casques au boîtier de ceinture, le deuxième pouvant être utilisé par un instructeur).

Ce boîtier de ceinture permet les réglages suivants (chapitre 6):

- fréquence de réception ;
- volume (intensité du son);
- son aigu correspondant au centre de la cible.

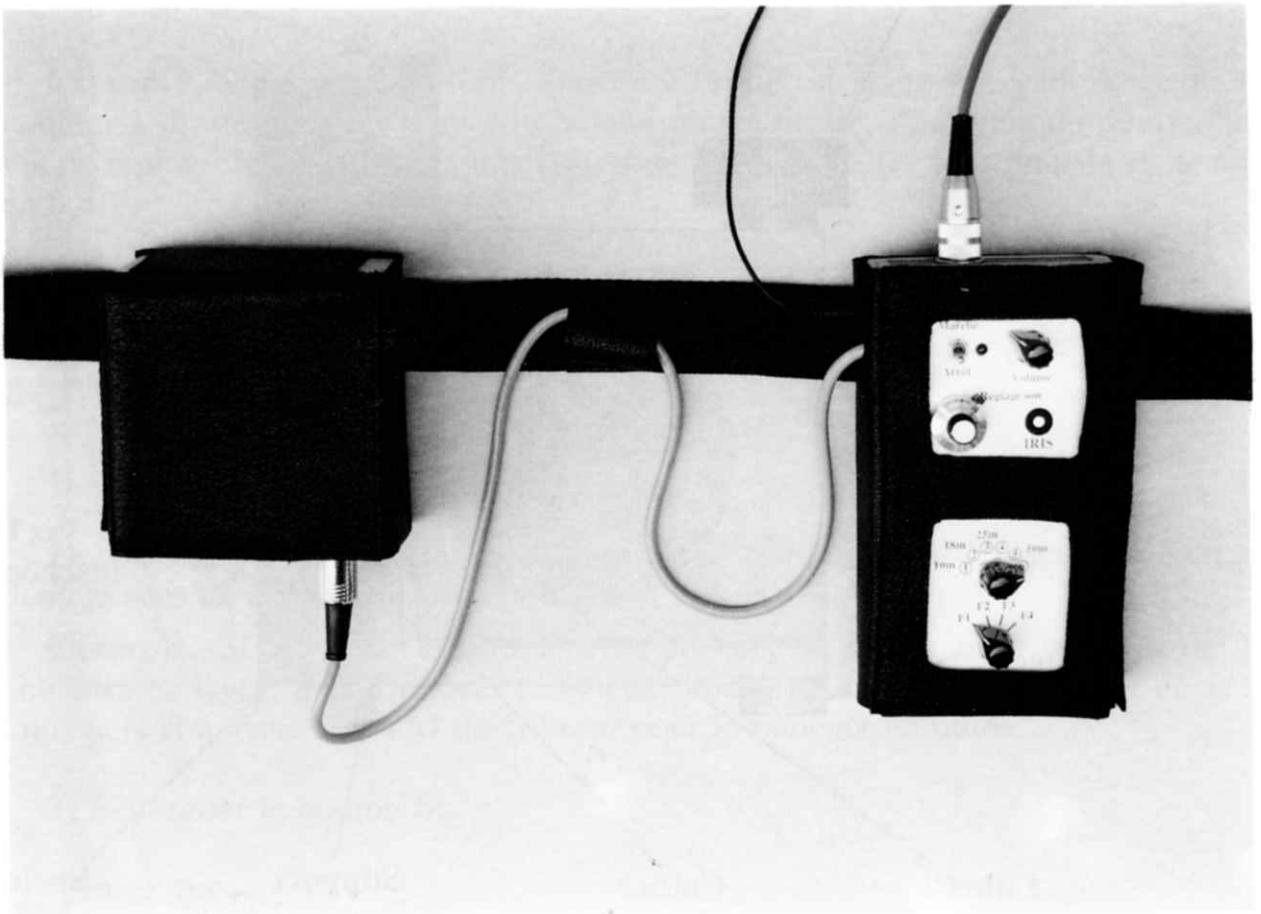


Figure 6. Boîtier de ceinture avec ses accus.

Casque

Il s'agit d'un casque stéréophonique du commerce (utilisé en monophonique puisque le son est le même aux deux oreilles).

4. Montage de la lunette sur l'arc

Il y a trois façons de monter la lunette et sa fixation sur l'arc. Pour les montages M1 et M2 (présentés dans les pages suivantes) la fixation doit être démontée avant d'être installée sur l'arc. Commençons donc par décrire la fixation. Le démontage de la fixation n'est pas nécessaire pour le montage M3.

Description de la fixation (voir figure 7)

La fixation se compose essentiellement d'un **socle** qui sera fixé sur l'arc, d'un **support** fixé sur le socle et d'un **collier** qui maintient la *lunette* dans le support.

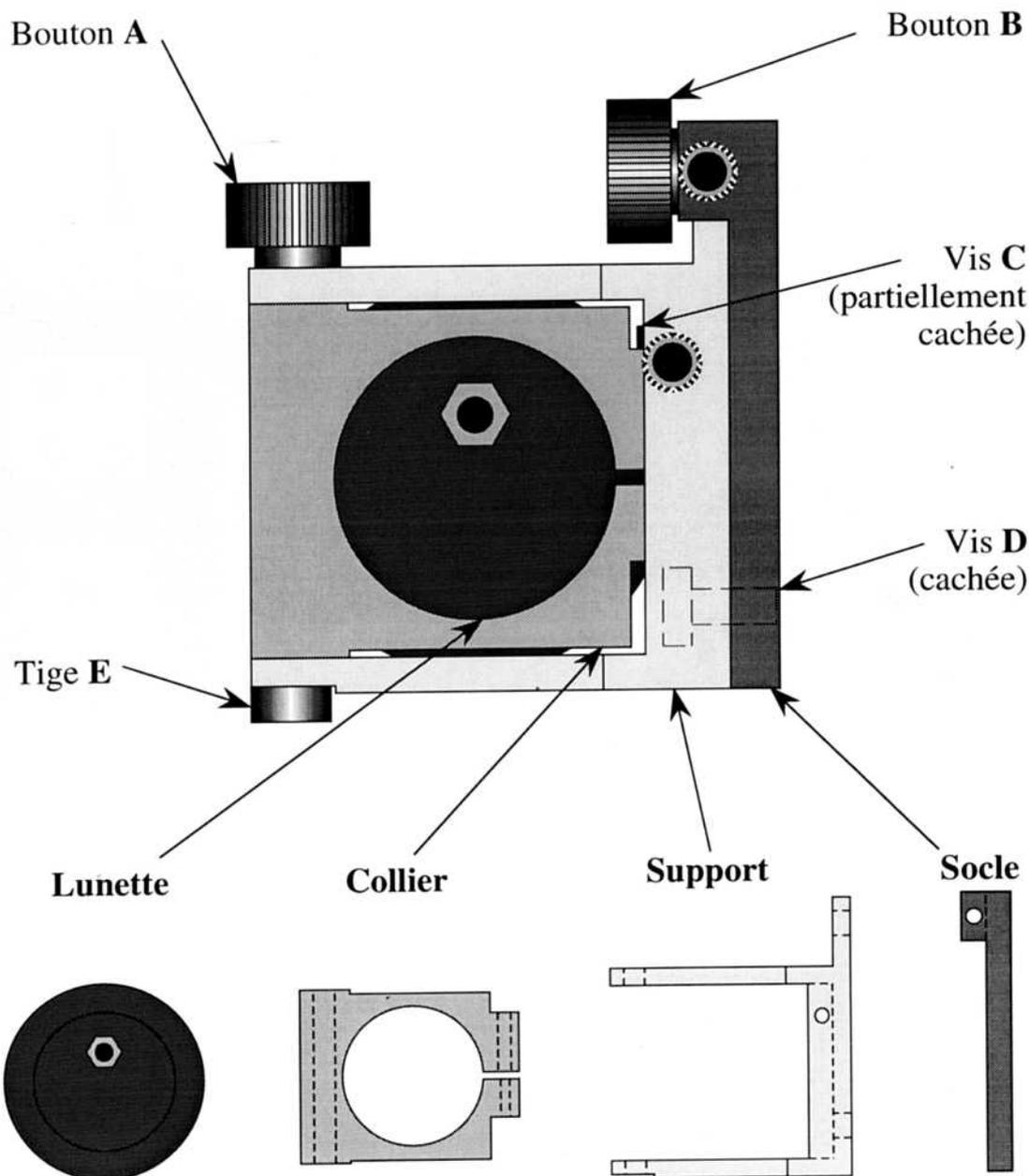


Figure 7. Description de la fixation.

Opérations à réaliser pour démonter la fixation.

- 1) *Dévisser le bouton A* (écrou) qui assure le blocage du collier dans le support, *puis la tige E* qui constitue l'articulation du collier.
- 2) *Retirer le collier et la lunette ensemble.*
- 3) *Retirer le bouton E* (vis) qui bloque le support sur le socle.
- 4) *Retirer la vis D* qui assure fixation et articulation du support sur le socle.
- 5) *Séparer le support du socle* (représenté figure 8).

Remarque. Après la deuxième opération ci-dessus, on peut inverser le **sens de la lunette**. Il suffit pour cela de desserrer la vis **C** qui bloque la lunette dans le collier, de retirer la lunette du collier et de la remettre dans l'autre sens puis de resserrer la vis **C**.

Le sens de la lunette est fonction du montage utilisé et du fait que l'on soit gaucher ou droitier.

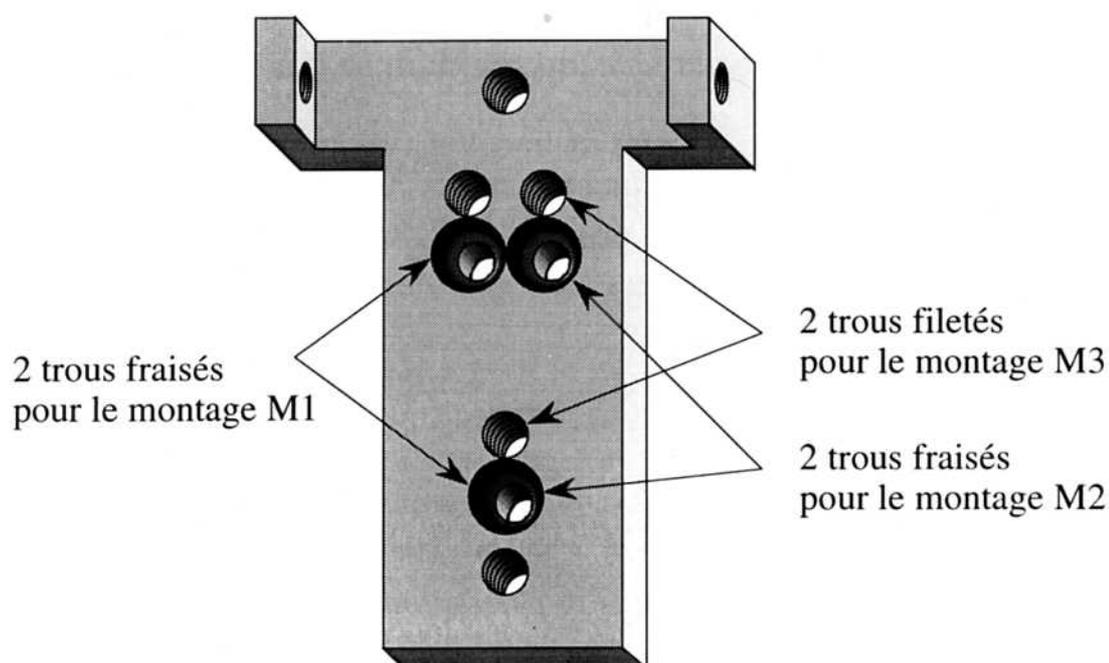


Figure 8. *Socle.*

Les trois montages M1 à M3 sont illustrés sur la figure 9. Cette figure correspond à un arc pour droitier, mais le système est également adapté aux gauchers puisque le socle est symétrique (comme on le voit sur la figure 8).

Montage M1

Dans ce cas, on utilise les trous qui sont taraudés d'origine dans l'arc pour le montage d'un viseur classique.

1) Fixer le socle sur la **face externe** de la fenêtre de l'arc à l'aide de deux vis à tête fraisée.

2) Monter le support (conformément à la figure 7).

3) Monter le collier et la lunette (conformément à la figure 7).

Avantage : aucune modification de l'arc n'est nécessaire.

Inconvénients : 1) la lunette est très excentrée par rapport à l'axe de l'arc ;

2) la lunette doit rester à demeure sur l'arc (à moins de démonter la fixation, ce qui peut entraîner des modifications du réglage).

Montage M2

1) Prolonger par un petit usinage (perçage, taraudage) les trous d'origine afin qu'ils traversent l'arc.

2) Fixer le socle sur la **face interne** de la fenêtre de l'arc à l'aide de deux vis à tête fraisée.

3) Monter le support (conformément à la figure 7).

4) Monter le collier et la lunette (conformément à la figure 7).

Avantage : la lunette est peu excentrée par rapport à l'axe de l'arc.

Inconvénients : 1) la lunette doit rester à demeure sur l'arc (à moins de démonter la fixation, ce qui peut entraîner des modifications du réglage) ;

2) la modification du perçage, bien qu'elle soit minime, n'est généralement pas possible si l'arc est prêté pour un essai.

Montage M3 (montage préconisé)

1) Faire deux trous lisses de diamètre 6 mm qui traversent l'arc au-dessus des deux trous taraudés d'origine. Ces deux trous sont espacés de 33 mm (entraxe normalisé) et se situent entre 10 et 12 mm au-dessus des trous d'origine.

2) Fixer le socle sur la **face interne** de la fenêtre de l'arc à l'aide des deux vis fournies. Ce montage ne nécessite pas le démontage préalable de la fixation.

Avantages : 1) la lunette est peu excentrée par rapport à l'axe de l'arc ;

2) on peut retirer très facilement et rapidement la lunette et sa fixation de l'arc, sans rien dérégler.

Inconvénient : perçage supplémentaire. Mais l'affaiblissement qui peut en résulter est mineur pour les arcs relativement faibles qui sont utilisés.

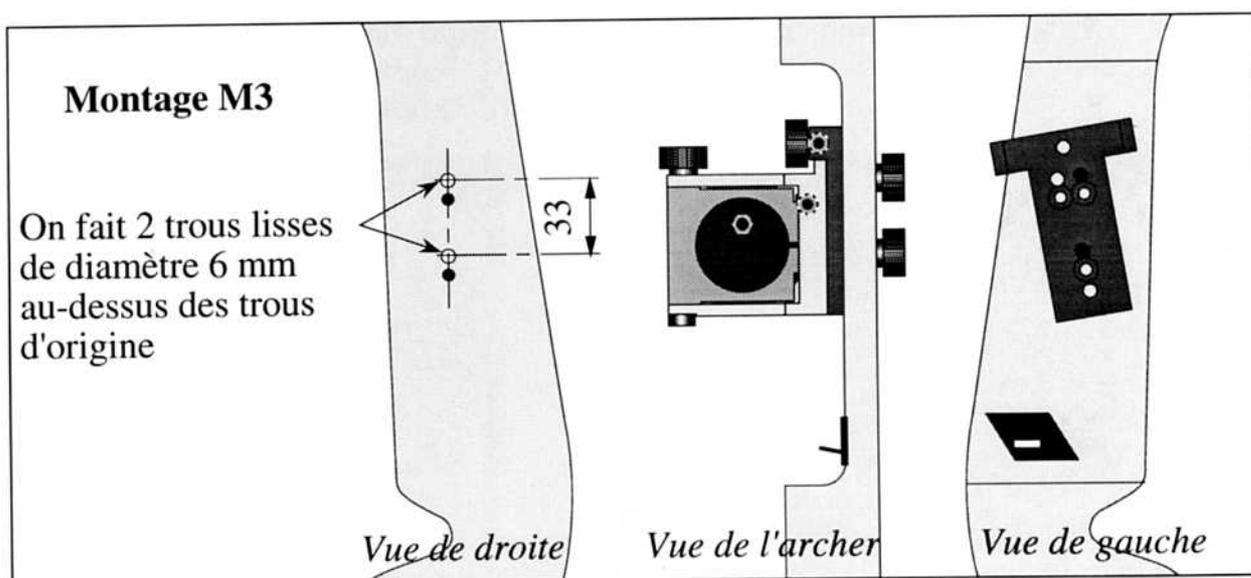
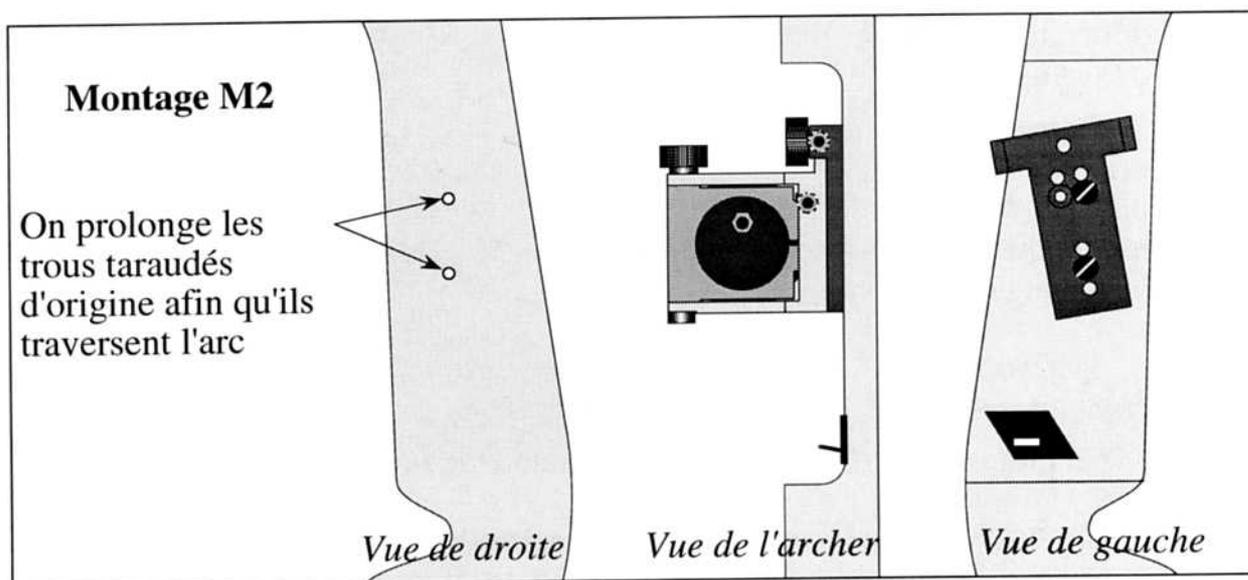
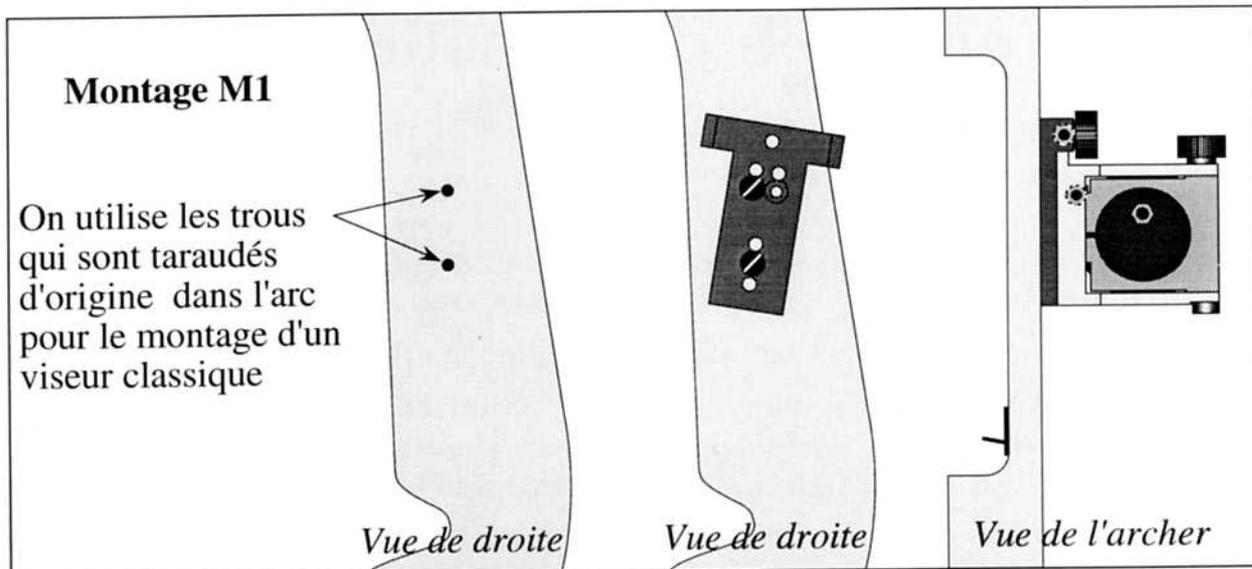


Figure 9. Les trois montages possibles.

5. Mise en place de l'émetteur

1) *Sortir l'émetteur du boîtier, et le connecter à ce boîtier à l'aide de la fiche prévue à cet effet.*

2) *Fixer l'émetteur dans le paillon, à 40 cm au-dessous du centre de la cible (figure 10). Il est fixé de façon à émettre dans la direction de l'archer.*

L'horizontalité peut être vérifiée à l'aide du niveau à bulle incorporé.

L'orientation angulaire dans la direction de l'archer peut être vérifiée en plaçant une flèche horizontalement sur la face avant de l'émetteur. On vérifie que la flèche est bien parallèle au paillon (figure 11).

Il est important de noter que cette orientation angulaire de l'émetteur est très approximative (à quelques degrés près) et que **la précision de cette orientation n'a pas d'influence sur la précision du tir**. A 18 m, l'archer pourrait se déplacer de 2 à 3 m le long du pas de tir sans qu'il y ait de variation très importante de la réception.

Remarque. Pour tirer à une distance inférieure à 10 m (initiation), il faut orienter l'émetteur légèrement vers le haut pour que l'émission soit captée par la lunette. En effet, le diamètre dans lequel l'émission est perçue est alors petit, parce que proportionnel à la distance. Pour tirer à 10 m et plus, l'émission horizontale est satisfaisante.

3) *Choisir une des fréquences d'émission F1, F2, F3 ou F4 à l'aide du commutateur de fréquences.*

La précision de la visée est indépendante de la fréquence choisie.

4) *Choisir la puissance d'émission adaptée à la distance ce tir : position 10 m pour un tir à courte distance ou position 18-50 m.*

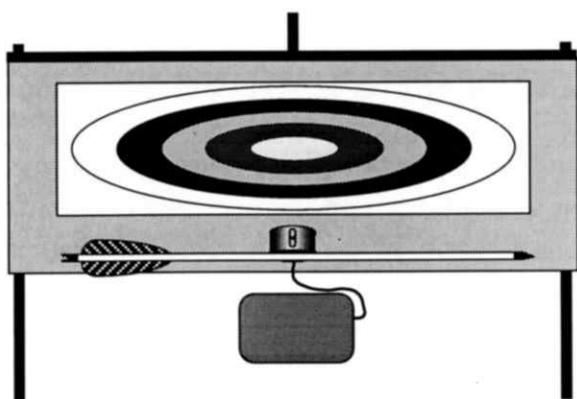
5) *Mettre le boîtier de l'émetteur en position marche.*

6) *Fermer le boîtier et le poser au sol (à l'ombre).*

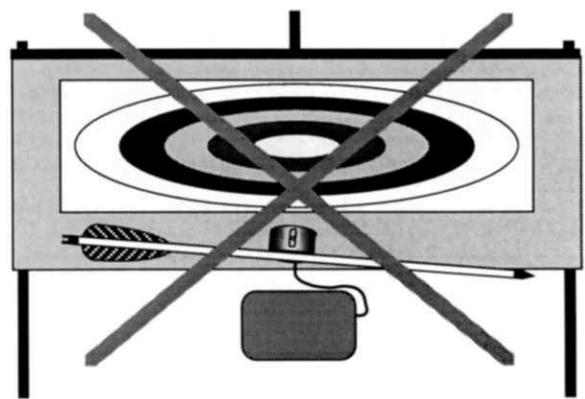


Figure 10. *Mise en place de l'émetteur.*

Vue d'en haut



OUI



NON

Figure 11. *Orientation de l'émetteur.*

6. Réglage du boîtier de ceinture

L'archer non-voyant, comme tout archer, doit fixer sa position par rapport à la cible. Au pas de tir, des repères sont placés au sol afin que l'archer ait toujours la même position par rapport à sa cible.

L'émetteur étant mis en place, l'archer se place au pas de tir, il connecte son casque et sa lunette au boîtier de ceinture (figures 5 et 12).

Il peut alors régler son boîtier de ceinture.

1) Choisir la fréquence de réception (F1, F2, F3 ou F4) identique à la fréquence d'émission (bouton J).

2) Mettre le boîtier de ceinture en position marche (interrupteur F).

3) Régler le volume (bouton G).

Utiliser un niveau faible. Même si l'on n'entend pas beaucoup les sons graves on pourra bien distinguer les aigus (qui permettent d'affiner la visée au centre).

4) Choisir une des positions, ① à ⑥, en fonction de la distance de tir (bouton I).

Typiquement, on prendra la position ① ou ② pour tirer à 10 m, la position ② ou ③ pour tirer à 18 m, et la position ③ ou ④ pour tirer à 25 m. Mais attention, ceci n'a pas un caractère absolu. On changera de position si cela apparaît nécessaire lors du réglage du son.

5) Régler le son.

Ce réglage se fait en deux temps. Poser l'arc au sol en le tenant verticalement et chercher l'orientation qui donne le son le plus aigu. Quand cet alignement est obtenu, en essayant de ne pas bouger l'arc, utiliser le bouton H pour obtenir un son très aigu.

Commentaires sur ce réglage.

1) La précision de la visée peut être meilleure si le son est plus aigu. Cependant, éviter d'atteindre la limite de l'appareil où le son devient moins bon (environ 8 000 Hz).

2) Si l'archer n'obtient pas un son assez aigu avec le bouton H au maximum, il doit alors choisir la position (① à ⑥) immédiatement supérieure. Au contraire, si le son obtenu est encore trop aigu avec le bouton H au minimum, il doit alors choisir la position immédiatement inférieure.

3) Il peut arriver (surtout à une distance de tir faible) que le son entendu en position de tir ne soit le même qu'avec l'arc posé au sol. Il faut alors procéder à un ajustement à l'aide du bouton H.

Remarques.

1) L'émetteur fournit une puissance suffisante pour un déplacement d'environ 3 m au pas de tir, à 18 m. Deux archers peuvent donc tirer avec le même émetteur, s'ils tirent sur la même cible.

2) A cause de la grande sensibilité du réglage du son (ce qui correspond à une qualité du système de réglage) il n'y a aucune raison que l'on retrouve le même réglage d'un jour à l'autre, ni même d'un endroit du pas de tir à l'autre. C'est sans importance, car on peut toujours obtenir le son aigu souhaité (dans la limite des 3 m évoqués ci-dessus). Les graduations du bouton **H** ne sont donc d'aucune utilité pratique.

3) A cause de la remarque ci-dessus, il faut donc effectuer le *réglage du son* après que la position de l'émetteur et de l'archer soit bien définie.

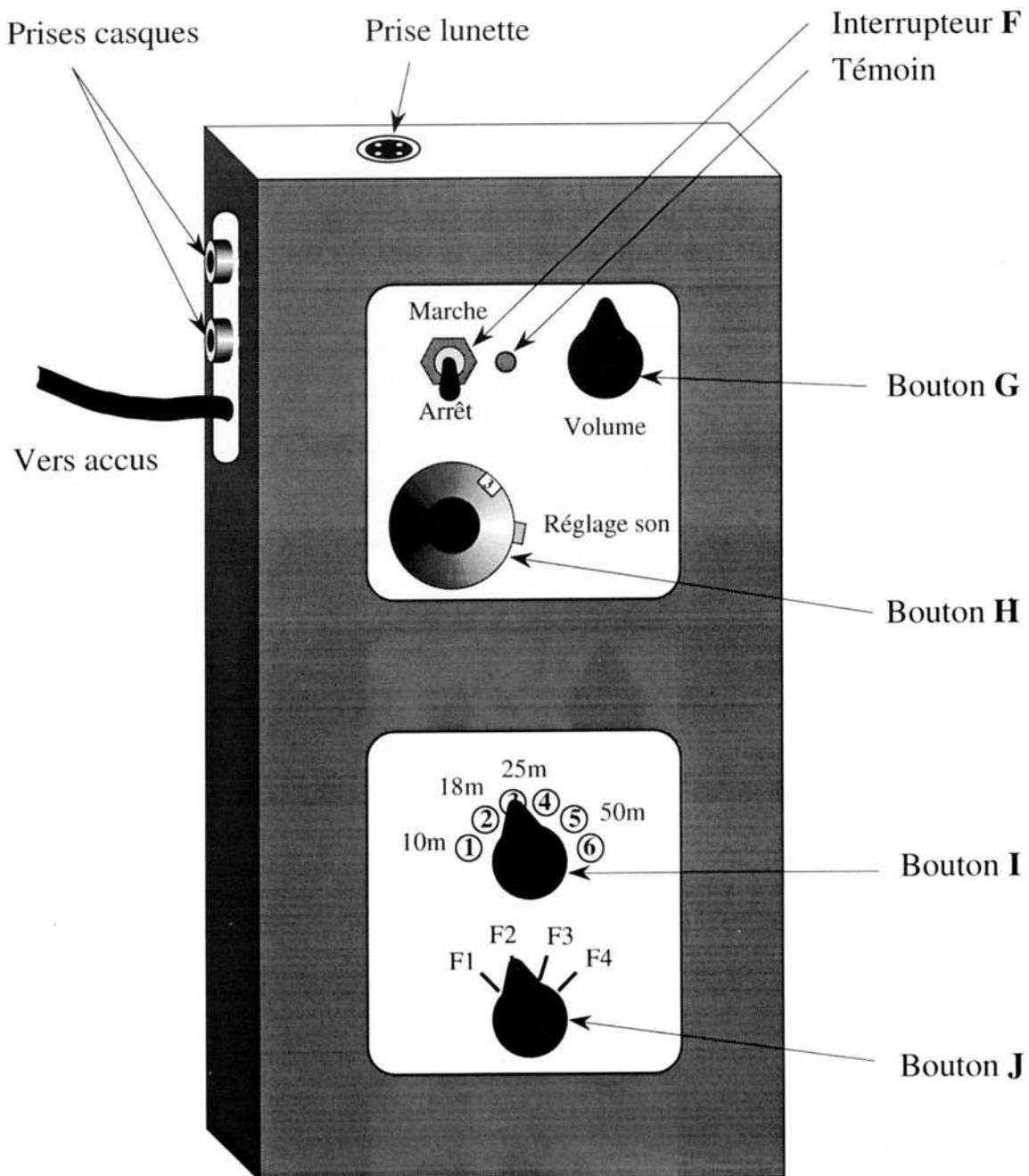


Figure 12. Boîtier de ceinture.

7. La visée

Approche rapide

L'archer doit chercher approximativement la direction de la cible avant d'armer.

Une fois qu'il est armé, il doit rechercher rapidement où est la cible (zone d'approche).

Quand il est dans cette zone il doit alors effectuer une recherche lente du centre.

Recherche lente du centre

Lorsqu'il est dans la zone d'approche, l'archer doit *déplacer très lentement son bras d'arc, en ayant bien conscience de la direction dans laquelle il le déplace, à tout instant*. Il doit déplacer ce bras de façon telle que le son devienne progressivement de plus en plus aigu jusqu'à trouver le centre. Si à un certain moment le son devient moins aigu, c'est que l'archer s'éloigne du centre ; il doit alors changer de direction immédiatement.

On est parfaitement orienté vers le centre si tout déplacement provoque un son un peu moins aigu. Donc ne pas se fier uniquement à un son qu'on pense se rappeler, mais plutôt rechercher le son le plus aigu, par comparaison avec les sons voisins.

L'expérience montre que c'est en se déplaçant très lentement qu'on arrive le plus rapidement au centre.

En effet, on suit ainsi une trajectoire qui s'en rapproche toujours. Quand on est centré, on peut décocher après quelques dixièmes de secondes de stabilité.

Si la recherche est faite avec des mouvements trop rapides, c'est une recherche au hasard. On peut balayer l'espace sans trouver le centre. On peut aussi passer sur le centre par moments mais sans le repérer (on ne sait plus où il est après y être passé).

Remarques.

1) Le *préarmement* peut être une technique efficace. On tend partiellement l'arc et l'on effectue une recherche du son le plus aigu. Ensuite on complète l'armement et l'on réajuste la visée. A ce moment là, on peut se fier au son aigu que l'on avait lors de la visée au préarmement.

2) Pour faciliter la recherche lente sans excès de fatigue, il est conseillé d'utiliser un arc entre 20 et 30 livres suivant la force de l'archer. Il faut, bien entendu, des flèches adaptées à la force de l'arc.

3) *Entre deux flèches, il est recommandé de couper le son à l'aide de l'interrupteur F* (cela n'entraîne aucun dérèglement). A la fin d'une volée l'archer déconnecte la lunette du boîtier de ceinture pour poser son arc et se rendre aux résultats.

8. Réglage de la lunette

Comme tout archer, l'archer handicapé visuel doit procéder à des réglages du viseur (la lunette) en cours de tir. Ces réglages se font grâce au système de micromécanique intégré à la fixation de la lunette.

Il y a 2 couples de vis de réglage : **K** et **L** pour le réglage horizontal, **M** et **N** pour le réglage vertical (voir figure 13).

Réglage horizontal

1) *Débloquer* le bouton **A**.

2) *Tourner* les vis **K** et **L** de 1/4 tour par couleur pour déplacer la lunette dans le sens de l'erreur de tir (1 couleur = 2 zones, par exemple la couleur jaune correspond aux zones 10 et 9).

Exemple. Si les flèches sont centrées à droite du jaune, on a un écart de 1 couleur à droite; il faut orienter la lunette plus à droite. Pour cela on dévisse la vis de réglage **K** de 1/4 tour, puis l'on visse la vis **L** de 1/4 tour pour la ramener en butée.

3) *Rebloquer* le bouton **A**.

Réglage vertical

1) *Débloquer* le bouton **B**.

2) *Tourner* les vis **M** et **N** de 1/4 tour par couleur pour déplacer la lunette dans le sens de l'erreur de tir.

Exemple. Si les flèches sont centrées en haut du rouge, on a un écart de 2 couleurs en haut ; il faut relever la lunette. Pour cela on dévisse la vis **N** de 1/2 tour, puis l'on visse la vis **M** de 1/2 tour pour la ramener en butée.

3) *Rebloquer* le bouton **B**.

Remarque.

Les réglages indiqués ci-dessus sont utilisables à 18 m et à 25 m avec une cible de 60 cm.

A 10 m les réglages sont de 1/2 tour par couleur.

Les réglages indiqués sont *volontairement affaiblis*. Ils tiennent compte du fait qu'il faut "sous-régler" pour éviter de passer trop à gauche après avoir été trop à droite par exemple. Des valeurs plus précises correspondant aux réglages théoriques sont donnés dans la figure 14.

Réglage horizontal

Réglage vertical

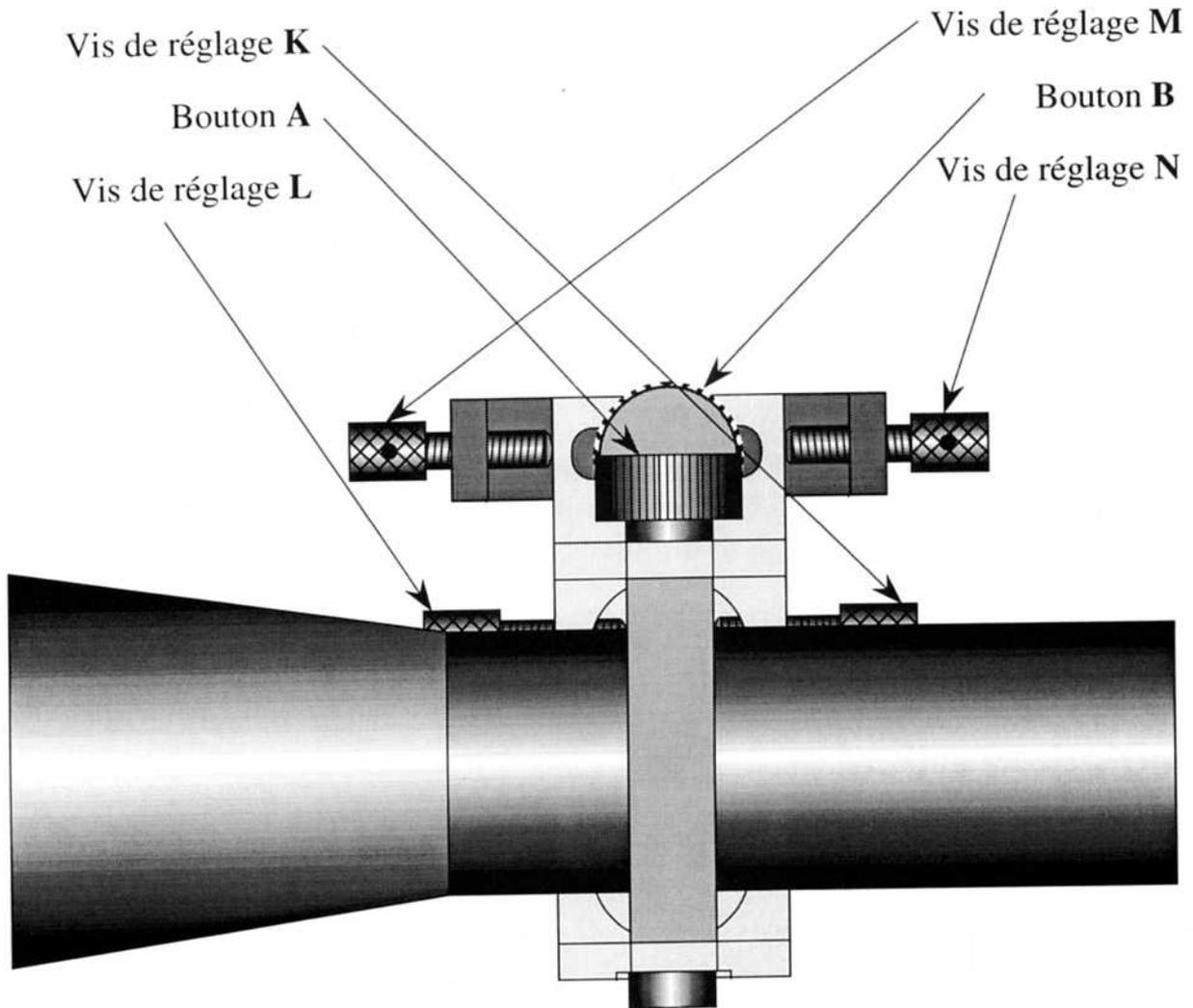


Figure 13. Réglages de la lunette.

		Distance de tir				
		10 m	18 m	25 m	30 m	50 m
Diamètre de cible	60 cm	0,7	0,4	0,3		
	80 cm	0,9	0,5	0,4	0,3	0,2

Figure 14. Valeurs de réglages théoriques (nombres de tours par couleur).

9. La précision

Ce qui suit correspond à l'utilisation d'une cible de 60 cm de diamètre, à 18 m.

Un archer entraîné doit pouvoir distinguer le son correspondant à une orientation sur le centre de la cible du son correspondant à la limite entre jaune et rouge (entre le 9 et le 8).

Si la lunette est bien réglée, si l'archer a bien trouvé l'orientation qui donne le son le plus aigu et s'il décoche bien en position stable, il devrait réussir un jaune.

En fait, l'archer étant imparfait, la dispersion de ses flèches est plus grande que celle due au système de visée (comme pour un archer voyant qui ne met pas nécessairement sa flèche en plein centre même s'il voit son viseur en plein jaune).

Les résultats obtenus en compétition par les deux archers grenoblois qui ont utilisé les premiers prototypes sont régulièrement supérieurs à 300 points, avec un record à 419 points au moment où ces lignes sont écrites. A l'entraînement les 460 points ont été dépassés (avec un arc de 26 livres).

Dans l'annexe B, vous trouverez plus de détails sur les résultats obtenus par un archer.

10. Initiation

L'initiation au tir à l'arc doit être faite par un archer expérimenté. Mis à part les quelques points qui vont être évoqués ci-dessous, l'initiation au tir à l'arc pour des non-voyants est la même que pour les autres archers.

Pour un archer handicapé visuel qui a déjà tiré avec un autre système, la découverte du matériel de tir à l'arc n'est plus à faire. Il lui reste à découvrir comment fonctionne le système IRIS avant de l'utiliser. L'initiateur doit également apprendre comment ce système fonctionne et il est même souhaitable qu'il ait tiré un peu avec. Il peut brancher un deuxième casque (ou un haut-parleur) sur le boîtier de ceinture de son élève, pour le guider.

Découverte du matériel de tir à l'arc*

L'initiateur pourra procéder de la façon suivante.

- 1) Décrire oralement le matériel et le faire manipuler par l'archer non-voyant.
- 2) Lui apprendre à monter et démonter *seul* son arc et son système IRIS (le placement de l'émetteur peut faire exception).
- 3) Lui expliquer comment placer ses flèches sur le point d'encoche de la corde (plume coq) et sur le repose-flèche.
- 4) Lui faire repérer l'espace de l'aire de tir (par exemple compter le nombre de pas de la cible au pas de tir).
- 5) Lui faire toucher la cible afin qu'il en ait une idée concrète. Matérialiser le centre par un objet en relief, du genre tête de clou.
- 6) Lui faire imaginer, par la palpation, la position d'un archer.

Découverte du système IRIS

Avant de commencer à tirer avec IRIS, il faut apprendre comment il fonctionne. Pour cela on peut faire quelques essais en se plaçant au pas de tir à 18 m, comme il est indiqué ci-dessous (éventuellement à 10 m mais en ajustant la puissance d'émission en conséquence : position 10 m dans le boîtier d'émetteur).

I. Mise en marche du matériel

- 1) *Mettre l'émetteur en place (page 22), position pour tir à 18 m.*
- 2) *Connecter le boîtier de ceinture c'est-à-dire les accus, la lunette et le casque (figures 6 et 12).*
- 3) *Régler le boîtier de ceinture sur la même fréquence que l'émetteur (bouton J).*
- 4) *Mettre le boîtier de ceinture en marche (interrupteur F).*
- 5) *Régler le volume à un niveau faible (bouton G).*

* Cette partie reprend des éléments de la référence [3].

II. Rôles des positions ① à ⑥ (bouton I figure 12) et du bouton de réglage du son (bouton H figure 12).

Pour être en mesure de régler correctement le système IRIS quand il s'installera sur le pas de tir, *l'archer doit bien comprendre le fonctionnement de ces deux réglages*. Cela nécessite de les utiliser *sans que la lunette bouge*.

On pourra pour cela, soit *utiliser un pied-photo* (en utilisant la plaque et la vis fournies à cet effet. La vis traverse la plaque et se visse dans un des trous prévus pour le montage M3. Voir figure 15. C'est la solution que nous préconisons), soit placer la lunette (éventuellement montée sur l'arc) sur une table ou sur une chaise, voire même par terre. Il est en effet très difficile de tenir l'arc à la main sans faire bouger la lunette montée dessus.

1) *Mettre le bouton I sur la position ① (figure 12) et le bouton H au minimum*. Ce bouton peut faire 10 tours ; pour le mettre au minimum on le fait tourner dans le sens inverse des aiguilles d'une montre jusqu'à être en butée, sans s'occuper des graduations.

2) *Orienter la lunette* (qui est sur le pied-photo ou sur un autre support comme indiqué ci-dessus) *vers l'émetteur de façon à obtenir le son le plus aigu possible et la caler dans cette position*. A partir de maintenant la lunette ne doit plus bouger.

3) *Tourner le bouton H jusqu'au maximum* (c'est-à-dire faire 10 tours dans le sens des aiguilles d'une montre). On observe que le son devient de plus en plus aigu. Remettre le bouton H au minimum.

4) *Mettre le bouton I sur la position ②*. On observe que le son est plus aigu que sur la position ①.

5) *Tourner le bouton H jusqu'au maximum puis le remettre au minimum*.

6) *Mettre le bouton I sur la position ③*.

7) *Tourner le bouton H jusqu'au maximum puis le remettre au minimum*.

On a pu observer que le son devient plus aigu si le numéro de position ① à ⑥ augmente (variation importante d'une position à l'autre) ou si l'on tourne le bouton H (variation progressive). Quand le son devient trop aigu, il devient moins agréable puis pratiquement inaudible. C'est parce que l'on a dépassé la limite de fonctionnement normal de l'appareil. Quand l'archer réglera le son, il devra choisir un son aigu sans atteindre cette limite.

III. Initiation à la visée

Avant l'initiation à la visée proprement dite, qui consiste rechercher l'orientation de la lunette qui donne le son le plus aigu, il faut effectuer un réglage du son. Tout ceci se fait après avoir fixé la lunette sur l'arc, l'arc étant tenu verticalement et posé au sol.

Toutefois, si la lunette a été fixée sur un pied-photo, on pourra avantageusement en profiter pour faire une recherche du son le plus aigu à l'aide de ce dispositif avant de monter la lunette sur l'arc (voir partie b ci-dessous. Au lieu de tourner l'arc on utilisera la manette du pied-photo).

a) Réglage du son

1) *En le maintenant posé au sol, orienter et incliner l'arc de façon à obtenir le son le plus aigu possible.*

2) *Puis, en essayant de ne pas bouger l'arc, régler le bouton **H** pour avoir un son très aigu (l'archer peut appuyer arc ou corde sur son corps).*

C'est le réglage qui devra être effectué avant de commencer à tirer. Lorsque quelque chose aura changé (orientation de l'émetteur, position de l'archer, distance de tir ...) ce réglage devra être refait.

b) Recherche du son le plus aigu

1) *Tourner très lentement l'arc de gauche à droite et de droite à gauche.*

On observe que lorsque l'arc (donc la lunette) est orienté très à droite ou à gauche, on a un son grave qui ne change pas. Lorsque l'orientation de la lunette se rapproche de l'alignement vers la cible le son devient de plus en plus aigu (cette zone dans laquelle le son devient plus aigu est la **zone d'approche**). Si l'on fait évoluer l'orientation d'un côté de la cible à l'autre, le son devient de plus en plus aigu, passe par un maximum, puis devient moins aigu. Quand le son est le plus aigu c'est que la lunette est bien alignée avec l'émetteur (latéralement).

2) *Balancer très lentement l'arc d'avant en arrière et d'arrière en avant.*

On fait la même observation que précédemment. Quand le son est le plus aigu c'est que la lunette est bien alignée avec l'émetteur (dans la direction haut-bas).

3) *A partir d'une orientation quelconque de l'arc, rechercher **rapidement** la zone d'approche puis rechercher **très lentement** à orienter la lunette au centre de cette zone, c'est-à-dire là où le son est le plus aigu.*

On pourra faire un balayage horizontal jusqu'au son le plus aigu possible, puis un balayage vertical pour trouver le centre (l'émetteur matérialise le centre de la cible). Ces deux mouvements peuvent être combinés, mais il faut faire en sorte que le son devienne **toujours** de plus en plus aigu ; s'il devient moins aigu, il faut **immédiatement** changer de sens (par exemple, si le son devient moins aigu en allant vers la droite revenir immédiatement vers la gauche). Quand le son devient moins aigu pour un déplacement dans n'importe quelle direction, c'est qu'on a trouvé le centre.

Apprentissage

Tout archer le sait, l'apprentissage d'une technique de tir nécessite de nombreux entraînements. L'apprentissage d'IRIS ne fait pas exception : il faudra **quelques mois d'entraînement pour bien maîtriser la technique de tir**. Les archers handicapés visuels qui ont tiré avec une autre technique avant doivent s'attendre à obtenir de *moins bons résultats au début* de l'utilisation de la visée IRIS. Cela aussi tout archer le sait : quand on change de matériel ou de technique, les performances baissent momentanément avant de remonter pour dépasser les anciens résultats.

Il est conseillé de tirer à 5 m puis à 10 m pendant la phase d'apprentissage, jusqu'à ce que toutes les flèches soient dans le jaune et le rouge. Pour les très courtes distances (jusqu'à 10 m) l'émetteur sera incliné pour émettre légèrement vers le haut.

Quand on augmente la distance de tir, il est utile de faire un nouveau réglage de la lunette tous les 4 à 5 m. En effet, il y a deux phénomènes qui ont des effets opposés : 1) la trajectoire parabolique de la flèche fait qu'il faut *baiss*er le viseur quand on tire à plus grande distance (ce qui est connu de tous les tireurs) ; 2) l'angle qui correspond au fait que l'émetteur n'est pas au centre mais au dessous du centre, fait qu'il faut *relever* le viseur quand on tire à plus grande distance. Celui des deux phénomènes qui est prépondérant dépend de la force de l'arc et des distances concernées (le premier phénomène est prépondérant aux grandes distances et le deuxième est prépondérant aux petites distances). Par exemple, quand on passe de 10 m à 18 m il faut *relever* le viseur de 2 tours environ avec un arc de 26 livres.

La partie supérieure du socle de la fixation porte une **graduation millimétrée** qui permet de repérer le réglage en fonction de la distance de tir.



Figure 15. Utilisation d'un pied-photo.

11. Entraînement et compétition

On peut tirer en salle ou en plein-air, à des distances variables jusqu'à 50 m. La cible utilisée est une cible normale. Des archers voyants peuvent donc tirer sur la même cible.

Le son n'est entendu que par l'archer non-voyant qui porte le casque.

Quand on tire en compétition ou même à l'entraînement, il peut y avoir plusieurs systèmes IRIS sur le même pas de tir.

1) Si deux ou plusieurs archers tirent sur la *même cible*, ils doivent utiliser le *même émetteur*, donc la *même fréquence* (par exemple F3).

2) Si deux archers tirent sur deux *cibles voisines*, ils doivent utiliser des émetteurs différents et utiliser des *fréquences différentes afin de ne pas se tromper de cible*.

Dans ce cas, on dispose de 4 fréquences différentes. S'il y a plus de 4 cibles, il y aura plusieurs archers tirant avec la même fréquence, mais leurs cibles seront suffisamment éloignées pour qu'il n'y ait pas de risque d'erreur.

Comme l'illustre la figure 16, on pourra utiliser la fréquence F1 sur la cible n° 1, la fréquence F2 sur la cible n° 2, la fréquence F3 sur la cible n° 3, la fréquence F4 sur la cible n° 4, la fréquence F1 à nouveau sur la cible n° 5 etc.

Six cibles sont représentées sur la figure 16, mais il pourrait y en avoir plus. Considérons l'archer (ou les archers) qui tire sur la cible n° 2. Il utilise la fréquence F2. Son système IRIS ne capte pas les signaux infrarouges qui sont émis par les émetteurs voisins parce que les fréquences d'émission sont différentes. La cible la plus proche qui utilise la même fréquence F2 est la cible n° 6. Si un archer qui est en face de la cible n° 2, sur un pas de tir est à 18 ou 25 m, oriente sa lunette vers l'émetteur de la cible n° 6, la puissance infrarouge recueillie est trop faible pour qu'il y ait confusion avec l'émetteur n° 2.

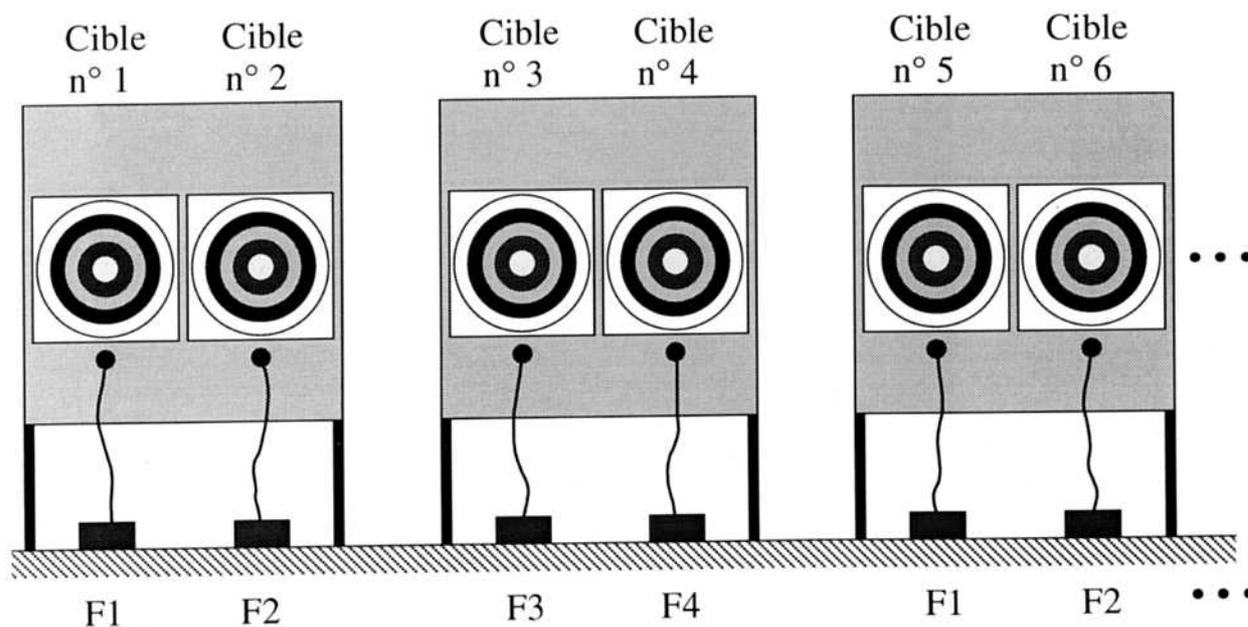


Figure 16. Attribution des fréquences à des cibles voisines.

12. Variantes concernant le matériel

Équilibreur

La lunette n'étant pas placée dans l'axe de l'arc, cela entraîne un déséquilibre latéral. Ce déséquilibre est assez important avec le montage M1, mais assez réduit avec les montages M2 et M3 (figure 9).

Si le montage M3 est utilisé on peut utiliser un équilibreur qui peut être fourni en option. Voir figure 17.

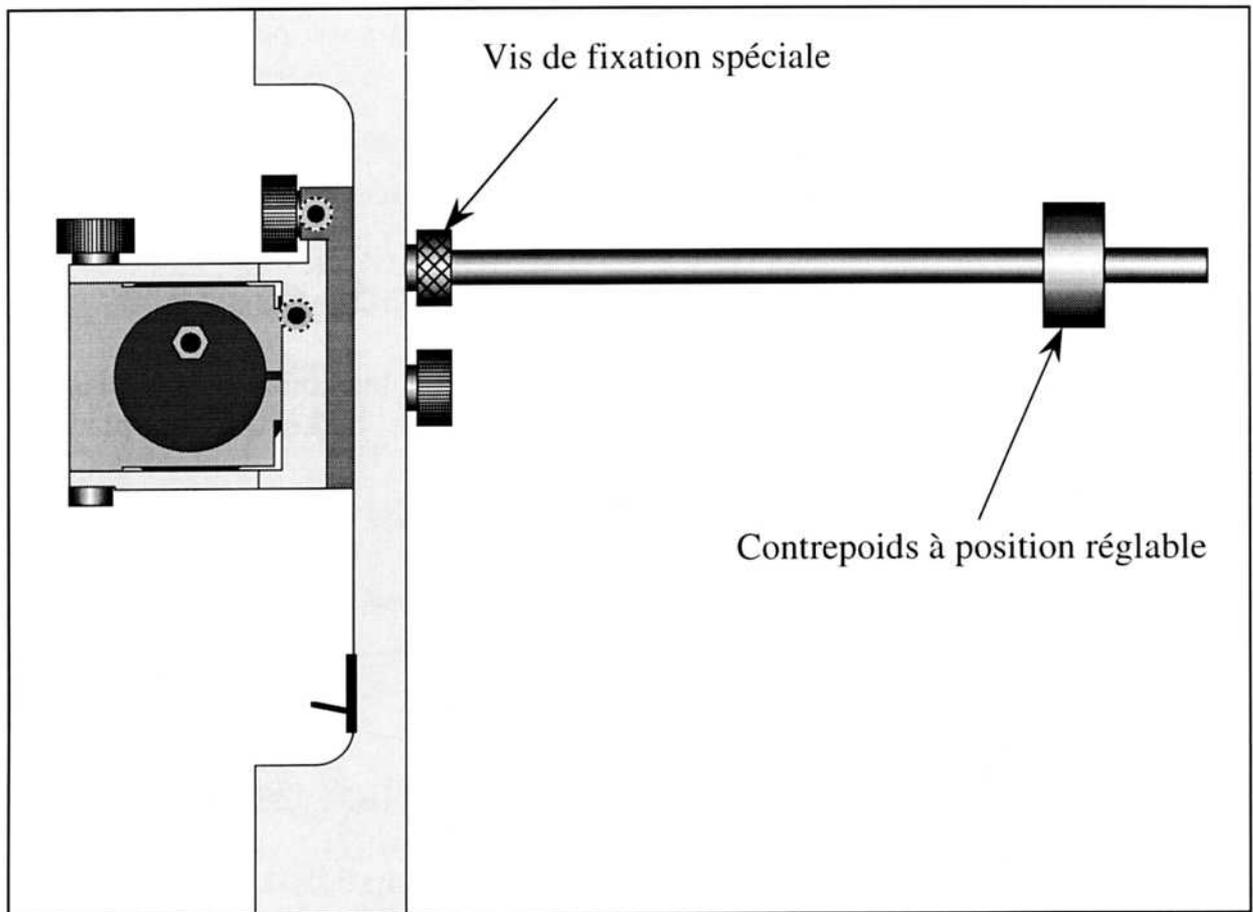


Figure 17. Utilisation d'un équilibreur.

Lunette au-dessous de la main d'arc

On peut éventuellement fixer la lunette au-dessous de la main d'arc. Les poignées d'arc ont des formes assez différentes ; il est donc difficile d'avoir un montage similaire pour tous les arcs. Un tel montage est donc laissé à l'initiative de celui qui voudrait l'utiliser.

13. Entretien et vérifications (voir note page 14)

Précautions entre les séances de tir

- *La batterie de l'émetteur et les accus du boîtier de ceinture doivent être mises en charge périodiquement.*

L'autonomie est d'environ *10 heures de tir*. L'autonomie des accus du boîtier de ceinture peut être plus grande, surtout si l'on arrête ce boîtier entre deux flèches, mais pas celle de la batterie de l'émetteur qui fonctionne en permanence.

- *Vérifier que la fixation de la lunette est bien bloquée et les vis serrées.*

Vérification à faire à chaque séance de tir mais aussi pendant le tir.

- *S'assurer que les boutons marche/arrêt (boîtier de l'émetteur et boîtier de ceinture) sont bien en position arrêt quand on range le matériel.*

On déconnectera le boîtier de ceinture de ses accus pour plus de sécurité.

Mise en charge des accus du boîtier de ceinture

Le boîtier de ceinture est alimenté par deux tensions qui sont +9 V et -9 V. Ces tensions sont fournies par des accus cadmium-nickel qui sont placés dans une boîte.

1) *Déconnecter la boîte contenant les accus du boîtier de ceinture et la sortir de sa housse pour qu'elle soit aérée.*

2) *Connecter les chargeurs fournis au boîtier d'accus d'une part et à l'électricité du secteur d'autre part. Laisser en charge 14 heures en position 200 mA.*

Mise en charge de la batterie du boîtier de l'émetteur

L'émetteur est alimenté par une batterie au plomb de 12 V.

1) *Déconnecter l'émetteur et mettre le boîtier en position arrêt.*

2) *Connecter le chargeur fourni au boîtier de l'émetteur d'une part et à l'électricité du secteur d'autre part.*

Remarque. Les 3 chargeurs (2 pour les accus du boîtier de ceinture et 1 pour l'émetteur) sont montés sur une prise multiple. On peut ainsi tout charger en même temps en n'utilisant qu'une seule prise d'électricité du secteur.

*Il est conseillé de connecter la prise multiple au secteur **après** avoir connecté les chargeurs aux accus et batterie à charger, et de la déconnecter **avant** à la fin de la charge (pour éviter tout risque de court-circuit entre les broches des chargeurs).*

Vérifications en cas de fonctionnement anormal

Pour chaque cas de fonctionnement anormal indiqué ci-dessous, on donne une liste de causes possibles.

I. Pas de son au casque

- Casque pas connecté au boîtier de ceinture.
- Volume insuffisant.
- Boîtier de ceinture pas connecté à ses accus.
- Lunette orientée sur l'émetteur et réglage du son trop aigu.

II. Son grave au casque mais pas de son aigu

- Lunette pas connectée au boîtier de ceinture.
- Fréquence au boîtier de ceinture différente de la fréquence de l'émetteur.
- Emetteur pas en marche ou très mal orienté.

III. Son insuffisamment aigu (même en réglant le bouton H)

- Position ① à ⑥ mal choisie.
- Emetteur mal orienté.
- Emetteur sur position 10 m pour tir à 18 m ou plus.
- Batterie de l'émetteur déchargée.

IV. Son trop aigu (même en réglant le bouton H)

- Position ① à ⑥ mal choisie.
- Emetteur sur position 18-50 m pour tir à moins de 18 m.

V. Son aigu au lieu d'être grave (quand la lunette n'est pas connectée ou pas orientée vers l'émetteur)

- Accus du boîtier de ceinture déchargés.

Annexe A. **Avis médicaux et soutiens**

Avis médicaux

Extraits de "Essai d'analyse clinique de deux systèmes de tir à l'arc pour malvoyants" par le Dr Jacques GRISON, Vice-Président du Comité Médical de la Fédération Française Handisport, enseignant de médecine et biologie du sport, 1er octobre 1993.

...
Le tireur retrouve une visée conduite par l'extrémité céphalique et donc une organisation posturale physiologique analogue au tir voyant. ...

Il faut donc soutenir et encourager la diffusion de ce système qui restitue l'essence même du tir à l'arc sur le plan sportif et neuro-physiologique.

Conclusion de "Mesure du niveau de bruit pendant un entraînement de tir à l'arc avec un viseur sonore IRIS pour archers handicapés visuels", par le Dr Vincent NALINE, médecin du travail au C.N.R.S. secteur Alpes, 22 septembre 1993.

...
Dans des conditions normales d'utilisation, le système IRIS émet un son dont le niveau est trop faible pour provoquer une atteinte du système auditif. Ce système ne semble donc pas présenter de risque particulier pour l'audition.

Quelques soutiens

Extraits d'une lettre de M. Joe PRENDERGAST, Secretary/Coach Archery sub-Committee, British Blind Sport, adressée à l'auteur le 11 octobre 1992 (traduction).

...
Je dois dire que la première fois que vous m'avez contacté pour m'expliquer ce système de visée pour archers aveugles je doutais vraiment qu'il soit meilleur que les systèmes actuellement utilisés en Grande-Bretagne.

Cependant après l'avoir vu et essayé j'ai trouvé que mes doutes n'étaient pas fondés, c'est le meilleur système que j'aie jamais essayé, il ne peut que permettre à l'archer aveugle de mieux tirer à l'arc. ...

Extraits d'une lettre de M. Filippo DRAGOTTO, Technical Officer, International Blind Sport Association, adressée à l'auteur le 5 mai 1993.

... avec votre viseur, les tireurs aveugles pourront pratiquer cette activité non plus mécaniquement guidés par des paliers fixes, mais ils devront affiner leur capacité et leur sensibilité pour pouvoir frapper plus fréquemment et précisément leurs cibles.

... en vous souhaitant le meilleur succès et, par conséquent, que les athlètes aveugles puissent rivaliser dans une nouvelle discipline sportive, à tous les niveaux y compris les Paralympiades. ...

Annexe B. Résultats d'un archer

Nous indiquons ici les résultats obtenus par Bernard COYNEL, premier archer à utiliser IRIS. Cet archer avait tiré avec un système à repérage tactile auparavant. Les principaux éléments sont résumés dans la figure 18. Chaque résultat correspond à 60 flèches tirées à 18 m sur une cible de 60 cm.

Tous les résultats obtenus en compétition (à un niveau régional ou national) ont été pris en compte : de 1988 à 1991 pour la visée tactile et de 1990 à 1993 pour la visée sonore. Si l'on compare la première et la deuxième lignes, on voit qu'il y a plus de 100 points de différence en moyenne mais aussi sur les scores minimums et sur les scores maximums.

La troisième ligne montre les résultats obtenus plus récemment, sur un an. Ce sont des résultats d'entraînement parce que les compétitions ne sont pas assez nombreuses. Même en considérant que les résultats en compétition sont généralement plus faibles qu'à l'entraînement, il est clair que ceux qui sont obtenus maintenant sont encore meilleurs car le matériel et la technique se sont améliorés.

	Minimum	Moyenne	Maximum
Résultats en compétition avec viseur tactile (1988-1991)	122	242	312
Résultats en compétition avec IRIS (1990-1993)	235	354	419
Résultats d'entraînement avec IRIS (mai 1992-mai 1993)	340	413	461

Figure 18. Résultats d'un archer (60 flèches à 18 m sur cible de 60 cm).

Annexe C. **Bibliographie**

- [1] *Et pourtant ils tirent*, par René David, *Second-Souffle* (Revue officielle de la Fédération Française Handisport), décembre 1980, pp. 31-33.
Même article dans *Le Tir à l'Arc* (Revue officielle de la Fédération Française de Tir à l'Arc), mars 1981, pp. 24-25.
- [2] *Keab-siktet för blinda och synsvaga*, notice technique Swingo Skandinavia, Hegdehaugen 0308, Oslo 3, Norway.
- [3] *La pratique du tir à l'arc par des non-voyants* et *Practice of Archery for the Blind*, par Gino Maraschin, Didier Ailloud, Yolande Baslé, René David, André Latil, Mireille Maraschin, Eric Marchetti (Grenoble Handisport & F.F.H.), 1988.
- [4] *Archery for the Visually Handicapped*, recherche effectuée par L. Austin, rédigé par Joe Prendergast (St Dunstan's & B.B.S.), 1988.
- [5] *Œil de lynx - Viseur sonore opto-électronique pour archers non-voyants*, dossier technique préparé par Grenoble Handisport et commentaire d'André Auberger, *Handisport Magazine* (Revue officielle de la F.F.H.), juin 1989, pp. 36-37.
- [6] *Lefebre Bridges Gap for Blind Archers*, par B. William Bock, *The US Archer*, November-December 1990, p. 320.
- [7] *Objectif : le jaune*, par Al Henderson (traduction de *On Target for Understanding Winning Archery*, 1983), Editions Revue EPS, Paris, 1991.
- [8] *Un viseur sonore pour archers non-voyants*, par Serge Sarrazin, *CNRS info*, numéro spécial "La recherche et le sport au Centre National de la Recherche Scientifique", juin 1992, p. 7.
- [9] *Le viseur sonore IRIS pour archers handicapés visuels*, par René David, *Handisport Magazine*, 1^o trim. 1993, pp.51-52.
- [10] *Technology on Target*, par Joe Prendergast et Roger Rees-Evans, *British Blind Sport Participation*, Spring 1993, pp. 8-9.
- [11] *IRIS la mira sonora para arqueros deficientes visuales*, par René David (en espagnol et en anglais, traductions faites par l'éditeur), *Blind Sport International*, n^o 3, January-April 1993, pp. 22-24.
- [12] *Les aveugles entendent la cible*, par Yann Mens, *Phosphore*, n^o 147, avril 1993, pp. 38-39.
- [13] *The French IRIS Project*, par Joe Prendergast, *News from the Centre*, Autumn 1993, P.24.
- [14] *Le système IRIS : un viseur pour archers handicapés visuels*, par René David, *Le Tir à l'arc*, à paraître en janvier 1994.
- [15] Autres articles dans des périodiques : *Les Affiches de Grenoble et du Dauphiné* (30 nov. 90) ; *Isère Actualités* (déc. 90) ; *Science et Vie junior* (sept. 92) ; *Science et Vie* (fév. 93) ; *Le Nouvel Observateur* (25 fév.-3 mars 93) ; *La Recherche* (juil.-août 93).
- [16] Articles dans des quotidiens : *Le Dauphiné Libéré* (20 avril 89, 7 et 8 nov. 90, 31 déc. 91, 12 mai 92) ; *Libération* (20-21 fév. 93) ; *La Suisse* (6 mars 93).

Postface

Une lecture attentive et critique de ce livret a été effectuée par Alain BERARD, Gilles CLAUSS, Gino et Mireille MARASCHIN.

La traduction en anglais a été effectuée par Michelle GUERIN, Srinivasan PARTHASARATHY, Andrew et Isabelle SLIPPER.

La photo de couverture est de VO Trung Dung, photographe-reporter de l'Agence COSMOS.

Les autres photos sont de Gino MARASCHIN.

L'édition a été financée par les CREATIONS GEORGES POIRIER.

Je les remercie tous très vivement pour leur contribution à la réalisation de ce livret.



Adresses utiles

FEDERATION FRANCAISE HANDISPORT,
42 rue Louis-Lumière, 75020 Paris. Tél. (1) 40 31 45 00.

GRENOBLE HANDISPORT,
~~Palais des Sports, 38100 Grenoble. Tél. 76 51 03 51.~~
~~185 rue Curie, 38340 Voreppe. Tél. 76 50 80 04.~~

René DAVID,
16 rue du rafour, 38120 Le Fontanil. Tél. 76 75 05 13.

~~GECIL PROCESS (contacter Jean Pierre ACQUADRO),~~
~~13 rue La Condamine, 38610 Gières. Tél. 76 54 87 54.~~

Index

- Accus, 17 ; mise en charge, 36
- Arc, 14, 26
- Batterie, 12, 15 ; mise en charge, 36
- Boîtier de ceinture, 13, 17 ; réglage, 24
- Boîtier de l'émetteur, 14, 15
- Boutons
 - A et B**, 18, 28
 - G et H**, 25
 - I et J**, 25
- Casque, 12, 17
- Collier, 18
- Compétition, 34
- Emetteur, 12, 15 ; mise en place, 22-23
- Entraînement, 34
- Entretien, 36
- Fixation, 13, 16 ; description, 18-19
- Fréquences F1 à F4, 22, 24, 34
- Initiation, 30-33
- Interrupteur **F**, 25
- Lunette, 12
 - fixation, 15
 - montage, 18, 20-21
 - réglage, 27-28
 - sens, 19
- Matériel, 14 ; mise en marche, 30
- Mise en charge, 36
- Mise en marche, 30
- Montages M1, M2 et M3, 18, 19, 20-21
- Positions ① à ⑥, 24, 31
- Précision, 29
- Principe du dispositif, 12
- Réglages
 - boîtier de ceinture, 24
 - lunette, 27-28
 - son, 24, 32
- Résultats, 40
- Socle, 18
- Support, 18
- Tige **E**, 18
- Vérifications en cas de fonctionnement anormal, 37
- Vis
 - C et D**, 18
 - de réglage **K, L, M et N**, 28
- Visée, 26
- Zone d'approche, 26, 32



De gauche à droite : *Gilles CLAUSS, René DAVID, Christian POUPOT, Gino MARASCHIN, Bernard COYNEL et Hong-Ji SHI*



FEDERATION
FRANCAISE



Ce livret a été imprimé
grâce à un prix accordé
à l'auteur par

**LES CREATIONS
GEORGES POIRIER**

Chapitre 2

Ce chapitre est constitué du

MODE D'EMPLOI du système IRIS

Ce mode d'emploi a également été édité en 1993 grâce au prix accordé à l'auteur par *Les Créations Georges-Poirier*. Ce document, constitué d'un bristol plié de six pages, était destiné à être conservé avec le matériel de tir à l'arc de façon à l'avoir sous la main quand on est au stand de tir.

Principe du dispositif

Mise en place pour le tir

La visée

Réglage de la lunette

Montage de la lunette sur l'arc

Entretien et vérifications

Fréquences à utiliser

Divers

La version en anglais a également été éditée :

DIRECTIONS for USE of system IRIS



MODE D'EMPLOI du système IRIS

Le système IRIS (Image Remplacée par Indication Sonore) est un *viseur sonore optoélectronique pour archers handicapés visuels*.

Principe du dispositif

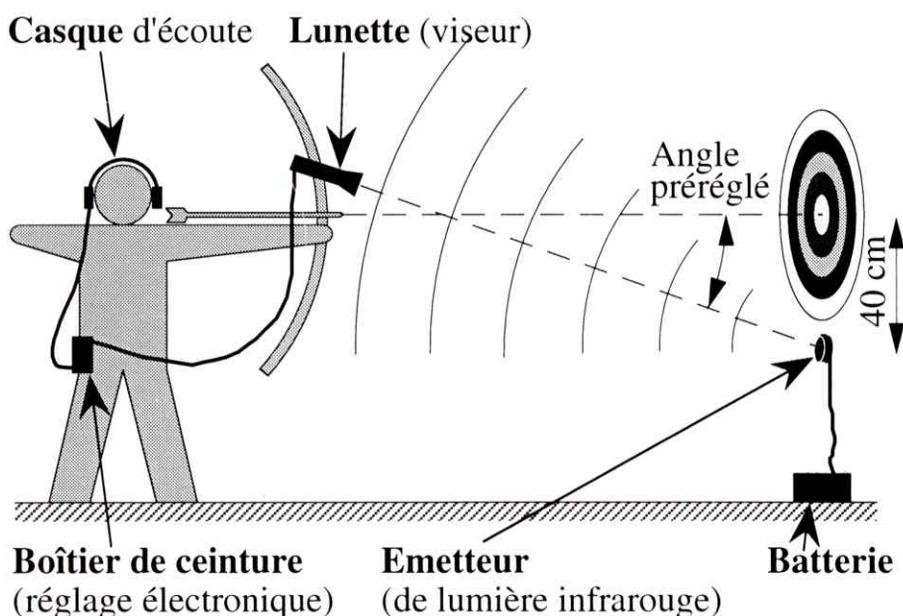
Un **émetteur** infrarouge est placé près de la cible, l'émission étant orientée vers l'archer.

Une **lunette** (il s'agit d'un système optique ressemblant à une lunette de visée classique) est fixée sur l'arc, *c'est le viseur*. Un dispositif électronique placé à l'arrière de la lunette permet d'obtenir un signal électrique qui croît avec la puissance infrarouge recueillie (ce signal est maximum quand la lunette est bien alignée sur l'émetteur qui matérialise le centre de la cible).

Dans le **boîtier de ceinture**, ce signal électrique est ensuite transformé en un signal de fréquence audible : la fréquence s'accroît quand l'alignement s'améliore et le son le plus aigu indique l'alignement avec le centre de la cible (pour éviter de détériorer l'émetteur, il n'est pas placé au centre de la cible et un réglage simple permet de tenir compte de cette "fausse cible").

Le signal sonore est transmis à l'archer qui porte un **casque** muni d'écouteurs.

La **fixation** de la lunette, montage mécanique qui la rend solidaire de l'arc, permet le réglage de cette lunette dans les directions horizontale et verticale.



Mise en place pour le tir

1) *Mettre l'émetteur en place*

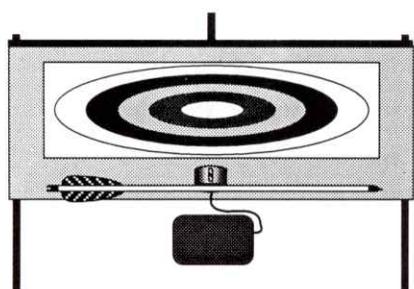
- Sortir l'émetteur du boîtier, et le connecter à ce boîtier à l'aide de la fiche prévue à cet effet.*
- Fixer l'émetteur dans le paillon, à 40 cm au-dessous du centre de la cible.*

Il est fixé de façon à émettre dans la direction de l'archer.

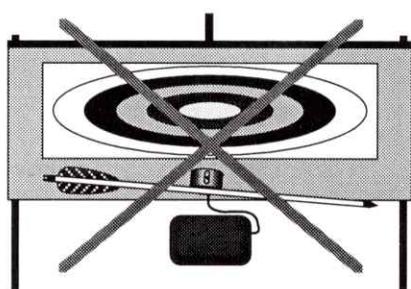
Emission horizontale à partir de 10 m, légèrement vers le haut pour distances plus courtes. Vérification par niveau à bulle incorporé.

Orientation angulaire vérifiée en plaçant une flèche horizontalement sur la face avant de l'émetteur. La flèche doit être parallèle au paillon.

Vue d'en haut



OUI



NON

- Choisir une des fréquences d'émission F1 à F4.*
- Choisir la puissance d'émission adaptée à la distance de tir : position 10 m pour tir à courte distance ou position 18-50 m.*
- Mettre le boîtier de l'émetteur en position marche.*
- Fermer le boîtier et le poser au sol (à l'ombre).*

2) *Se placer au pas de tir*

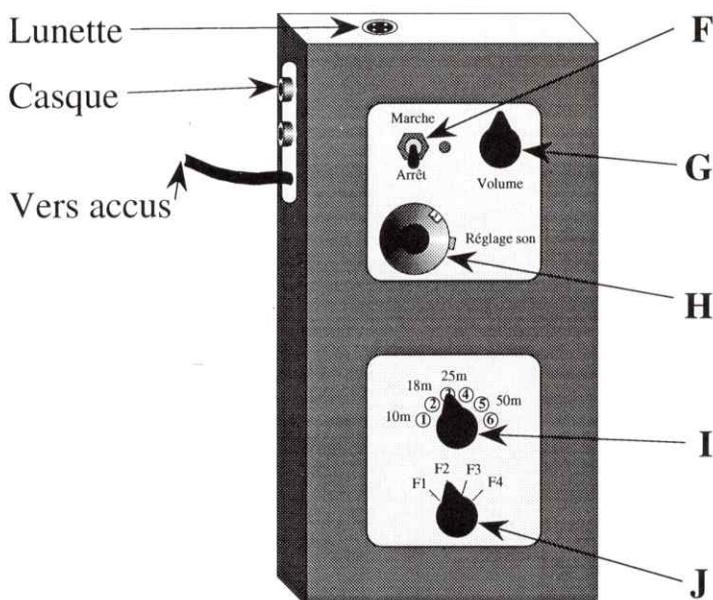
L'archer définit sa position et place au sol les repères pour ses pieds.

3) *Connecter le boîtier de ceinture*

Connexion des accus, de la lunette et du casque.

4) *Mise en marche du boîtier de ceinture*

- Choisir la fréquence de réception (F1, F2, F3 ou F4) identique à la fréquence d'émission (J).*
- Mettre le boîtier de ceinture en marche (F).*
- Régler le volume à un niveau faible (G).*
- Choisir une des positions, ① à ⑥, en fonction de la distance de tir (I).*



5) Réglage du son

- En le maintenant posé au sol, orienter et incliner l'arc de façon à obtenir le son le plus aigu possible.
- Puis, en essayant de ne pas bouger l'arc, régler le bouton **H** pour avoir un son aigu (sans atteindre la limite).

L'archer peut appuyer arc ou corde sur son corps.

Si le son n'est pas assez aigu avec **H** au maximum, commuter **I** sur la position supérieure (① à ⑥). Si le son est trop aigu avec **H** au minimum, commuter **I** sur la position inférieure. Puis régler **H**.

L'archer est maintenant prêt à tirer. Il est possible, surtout aux courtes distances, que le son entendu en position de tir soit plus aigu ou plus grave qu'avec l'arc posé au sol. On ajuste avec le bouton **H**.

Remarque. Le son doit être réglé après que la position de l'émetteur et de l'archer soit bien définie. Un nouveau réglage est nécessaire si quelque chose a changé.

La visée

Quand la lunette n'est pas du tout orienté vers la cible on entend un son grave. Lorsque l'orientation de la lunette se rapproche de l'alignement vers la cible le son devient de plus en plus aigu ; cette zone dans laquelle le son devient plus aigu est la *zone d'approche*.

Approche rapide

Chercher la direction de la cible avant d'armer.

Une fois armé, *rechercher rapidement où est la cible* (zone d'approche).

Ensuite *effectuer une recherche lente du centre*.

Recherche lente

Lorsqu'il est dans la zone d'approche, l'archer doit *déplacer très lentement son bras d'arc, en ayant bien conscience de la direction dans laquelle il le déplace, à tout instant*. Déplacer ce bras de façon telle que le son devienne de plus en plus aigu jusqu'à trouver le centre. Décocher après quelques dixièmes de secondes de stabilité.

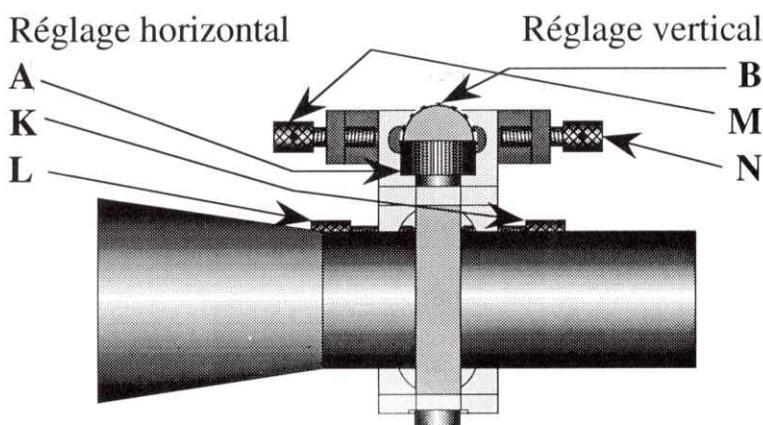
Recommandations

1) *Ne pas se fier uniquement à un son qu'on pense se rappeler, mais plutôt rechercher le son le plus aigu, par comparaison avec les sons voisins.*

2) *Ne pas faire une recherche trop rapide (au hasard). C'est en déplaçant très lentement le bras d'arc qu'on arrive le plus rapidement au centre.*

3) *Le **préarmement** peut être une technique efficace.* Tendre partiellement l'arc et rechercher le son le plus aigu. Compléter l'armement et réajuster la visée.

Réglage de la lunette



Réglage horizontal

- 1) *Débloquer* le bouton **A**.
- 2) *Tourner* les vis **K** et **L** de 1/4 tour par couleur pour déplacer la lunette dans le sens de l'erreur de tir (1 couleur = 2 zones, par exemple 10 et 9).
- 3) *Rebloquer* le bouton **A**.

Réglage vertical

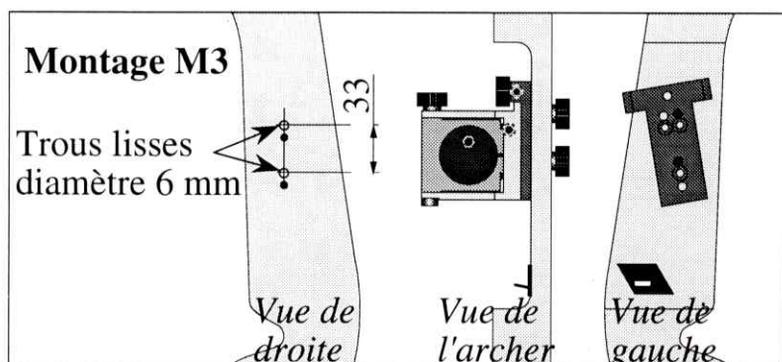
- 1) *Débloquer* le bouton **B**.
- 2) *Tourner* les vis **M** et **N** de 1/4 tour par couleur pour déplacer la lunette dans le sens de l'erreur.
- 3) *Rebloquer* le bouton **B**.

Remarques. Les réglages ci-dessus sont utilisables à 18 et 25 m (cible de 60 cm). A 10 m : 1/2 tour par couleur.

Une graduation millimétrée permet de repérer le réglage en fonction de la distance de tir.

Montage de la lunette sur l'arc

Il y a trois façons de monter la lunette et sa fixation sur l'arc. Ci-dessous le montage préconisé (pour droitier).



Entretien et vérifications

Précautions entre les séances de tir

- La batterie de l'émetteur et les accus du boîtier de ceinture doivent être mises en charge périodiquement.

Autonomie : 10 heures. Durée de charge : 14 h.

- Vérifier que la fixation de la lunette est bien bloquée et les vis serrées (pendant le tir aussi).

- S'assurer que les boutons marche/arrêt sont bien en position arrêt quand on range le matériel.

Vérifications en cas de fonctionnement anormal

Pour chaque cas de fonctionnement anormal indiqué ci-dessous, on donne une liste de causes possibles.

Pas de son au casque

- Casque pas connecté au boîtier de ceinture.
- Volume insuffisant.
- Boîtier de ceinture pas connecté à ses accus.
- Lunette orientée sur l'émetteur et réglage du son trop aigu.

Son grave au casque mais pas de son aigu

- Lunette pas connectée au boîtier de ceinture.
- Fréquence différente (émetteur et boîtier de ceinture).
- Emetteur pas en marche ou très mal orienté.

Son insuffisamment aigu (même en réglant le bouton H)

- Emetteur sur position 10 m pour tir à 18 m ou plus.
- Position ① à ⑥ mal choisie.
- Emetteur mal orienté.
- Batterie de l'émetteur déchargée.

Son trop aigu (même en réglant le bouton H)

- Emetteur sur position 18-50 m pour tir à moins de 18 m.
- Position ① à ⑥ mal choisie. .../...

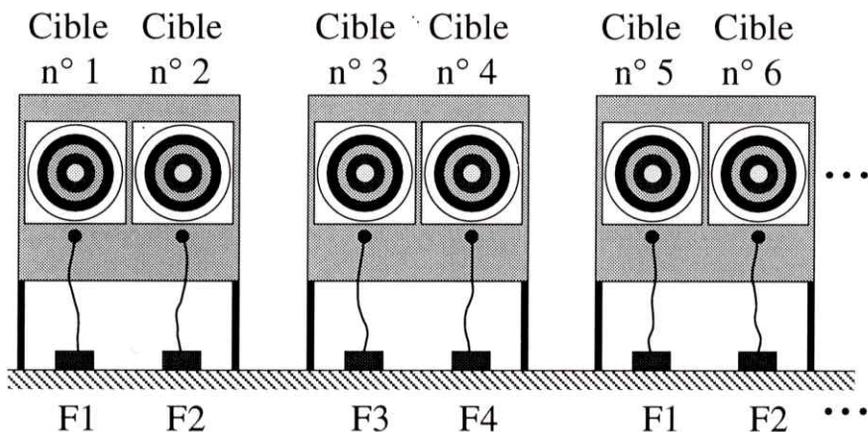
Son aigu au lieu d'être grave (quand la lunette n'est pas connectée ou pas orientée vers l'émetteur)

- Accus du boîtier de ceinture déchargés.

Fréquence à utiliser

Même cible : même émetteur, donc même fréquence.

Deux cibles voisines : émetteurs et fréquences différents.



Divers

- Il est nécessaire d'*apprendre le tir à l'arc avec un archer*.
- *Utiliser un arc faible* (20 à 30 livres), et *flèches adaptées*.
- On peut tirer *en salle ou en plein-air* (jusqu'à 50 m).
- *Cible normale* (archers voyants ou non sur même cible).



Recherche

Association *Grenoble Handisport*

Siège : Palais des sports, 38100 Grenoble, ☎ 76 51 03 51

Secrétariat : 185 rue Curie, 38340 Voreppe, ☎ 76 50 80 04

Société *SC/électronique*

Laboratoires *LEMO* et *GICEP*

Institut National Polytechnique de Grenoble

Industrialisation

Gécil Process, 113 rue de La Condamine, 38610 Gières, ☎ 76 54 87 54

Contact : Jean-Pierre Acquadro



Ce mode d'emploi a été imprimé grâce à un prix accordé par *Les Créations Georges Poirier* à René David, responsable du projet IRIS.

Chapitre 3

Ce chapitre est constitué du document, rédigé en novembre 2008 :

Conception du système IRIS

Ce document explicite comment ce système a été conçu, les choix qui ont été faits, les principes et les matériels qui ont été retenus. C'est aussi l'occasion de remercier toutes les personnes qui y ont contribué. Les remarques de conclusion, incluent des commentaires sur la façon dont cette étude s'est déroulée et des réflexions sur ce qui pourrait être amélioré...

- 1 Introduction
- 2 Sur le cahier des charges
- 3 Principe optique
- 4 Électronique
- 5 Mécanique
- 6 Réglages
- 7 Compléments sur conception et utilisation
- 8 Remarques de conclusion



Conception du système IRIS

René DAVID

1 Introduction

Le système IRIS est un viseur sonore optoélectronique pour archers handicapés visuels, c'est-à-dire aveugles ou malvoyants. Dans le *livret IRIS* (Bibliothèque nationale de France, notice n° FRBNF35625765 ; version en anglais, FRBNF 35625766), on explique les motivations qui ont conduit à la conception du système IRIS, le cahier des charges qu'on s'était donné, le dispositif qui en a résulté, la façon de s'en servir, des avis sur ce système, une bibliographie, etc.

Dans le présent document, nous nous proposons d'expliquer des aspects plus techniques, des choix qui ont été faits lors de la conception et leurs motivations. Nous y ajouterons quelques commentaires ... quinze ans après la rédaction du livret et la vente des premiers exemplaires.

Remercions à nouveau ceux qui ont contribué à la conception et à la réalisation de ce système : Christian POUPOT et Hong Ji SHI ont, avec l'auteur, conçu le premier prototype ; Gilles CLAUSS et Alexandre JARDIN ont réalisé le deuxième prototype ; Jean-Pierre ACQUADRO s'est occupé de l'industrialisation de l'électronique ; Didier BLANC, Thierry BLANC, et Jacques FOURNIE, ont fait de nombreuses choses – dont des réparations – concernant la mécanique, le câblage électronique, et autres mises au point ...

2 Sur le cahier des charges

Le cahier des charges est donné à la page 11 du livret. On y lit que : pour que des handicapés visuels puissent tirer à l'arc dans des conditions aussi proches que possible de celles des archers voyants il y a deux impératifs à respecter : *il faut que l'arc et le bras d'arc soient libres de tout contact ou appui, et que le viseur soit fixé sur l'arc.*

En outre, on ajoute neuf objectifs qui ont été fixés, parmi lesquels : une *approche facile* et une *bonne précision*. Ces deux points sont très importants et nous allons les commenter dans ce qui suit.

Approche facile

Nous entendons par là que l'archer doit pouvoir *très rapidement* "trouver" approximativement la *direction dans laquelle se trouve la cible*, avant d'affiner sa visée en cherchant à orienter son viseur vers le centre de la cible. Ceci est illustré par la figure 1.

Nous ne savons pas encore ce que sera le "viseur" ; contentons-nous de le représenter par un cylindre dont l'axe doit être orienté vers la cible. Nous ne savons pas non plus quelle information sera transmise à l'archer pour lui indiquer la qualité de sa visée, mais à l'évidence ce sera un son, et le son correspondant au meilleur alignement possible doit être distinguable par l'archer.

Considérons le schéma de la fig. 1. C'est une vue de dessus, avec à droite le viseur monté sur l'arc que tient l'archer, et à gauche la cible. C'est une illustration de l'angle d'approche (l'angle d'approche est représenté par un angle dans un plan, mais il décrit en réalité un cône dans l'espace). On a représenté trois positions du viseur. Si l'orientation du viseur est très éloignée du bon alignement, l'archer n'entend aucun son (ou un son caractéristique d'un très mauvais alignement) ; si l'archer tourne son viseur en se rapprochant du bon alignement, l'axe du viseur passe dans l'angle d'approche

et l'archer commence à entendre un son qui lui indique qu'il n'est "pas très loin" de son objectif ; le système doit permettre ensuite de se rapprocher progressivement du meilleur alignement.

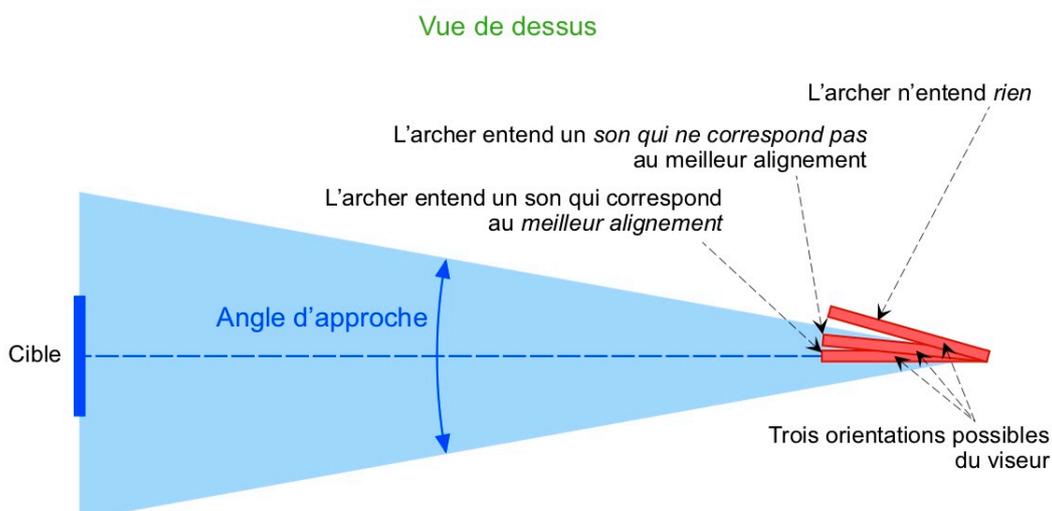


Fig. 1 Illustration de l'angle d'approche.

La visée proprement dite consistera, à partir du moment où l'archer est orienté dans l'angle d'approche, à progresser vers le meilleur alignement (le moyen utilisé par IRIS sera expliqué ultérieurement). Il est donc *fondamental* que l'archer trouve *très rapidement l'angle d'approche* afin d'avoir du temps pour faire une bonne visée. S'il met trop de temps à entrer dans l'angle d'approche, il sera déjà fatigué au moment d'aborder la visée proprement dite et ne la fera pas bien (la tension d'un arc est fatigante, même si l'arc n'est pas trop fort).

Quelle valeur doit avoir l'angle d'approche ? L'auteur estime que l'angle d'approche devrait se situer entre 5° et 15° environ. Outre une bonne connaissance de la pratique du tir à l'arc et de son enseignement, cette estimation s'appuie sur des centaines d'heures d'utilisation d'IRIS et de ses premiers prototypes, et d'enseignement de son utilisation à des archers handicapés visuels et leurs entraîneurs voyants. Certes, certains archers, très bons et expérimentés, trouvent immédiatement une position face à la cible qui est proche de l'alignement pour le tir ; un tel archer devenant aveugle ou voulant simplement tirer les yeux fermés pourrait se contenter d'un angle d'approche plus petit. Mais le système à concevoir doit être utilisable par *tous* les archers, même ceux qui sont moins doués ; en outre, les archers "expérimentés" ont eux aussi été des débutants !

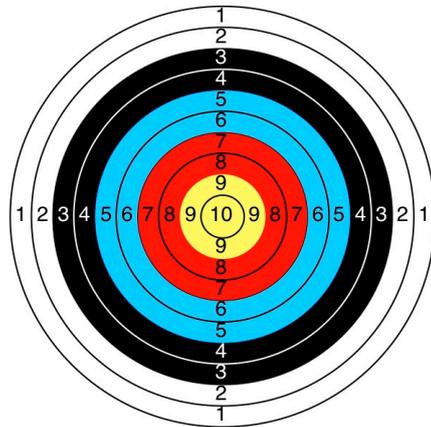
Comme nous l'avons déjà indiqué, un angle d'approche trop petit peut conduire à une durée trop longue avant l'entrée dans l'angle d'approche. Mais si cet angle d'approche était vraiment très petit, il serait possible qu'on n'arrive pas à entrer dedans : le viseur de l'archer tournerait un peu au hasard autour de la cible sans arriver à trouver où elle est (le temps utilisable est forcément limité par la fatigue).

Si l'angle d'approche est trop grand, c'est la précision qui peut être insuffisante parce que les deux sont naturellement liés. Ceci sera expliqué pour le dispositif retenu.

Précision suffisante

Au moment où le système IRIS était conçu, les archers handicapés visuels tiraient à une distance unique, 18 m, sur une cible (dite *blason*) de 60 cm de diamètre. Nous avons estimé que la précision serait convenable si l'archer pouvait distinguer un alignement "sur le jaune" (couleur dite *or*) d'un alignement "hors du jaune" (un archer voyant peut obtenir un alignement "au centre du jaune", ce qui est évidemment plus précis). Voir fig. 2.

Fig. 2 Cible (ou blason).



3 Principe optique

La visée se fera par le truchement d'une onde, lumineuse ou autre, qui partira d'un *émetteur* et atteindra un *récepteur*. L'énergie est produite par l'émetteur, captée par le récepteur, puis traduite en un son qui doit permettre à l'archer d'avoir une information sur la qualité de sa visée à un instant donné (c'est-à-dire de la qualité de son alignement avec le centre de la cible).

A priori on peut avoir deux façons de placer l'émetteur et le récepteur : soit l'émetteur est sur l'arc et le récepteur est à la cible, soit c'est l'inverse. Ces deux options vont être illustrées sur les fig. 3 et 4, mais indiquons d'ores et déjà le choix que nous avons fait :

nous avons choisi de placer l'émetteur à la cible et le récepteur sur l'arc.



Fig. 3 Le *visueur* est l'*émetteur*. Illustration de : émetteur sur l'arc et récepteur à la cible.

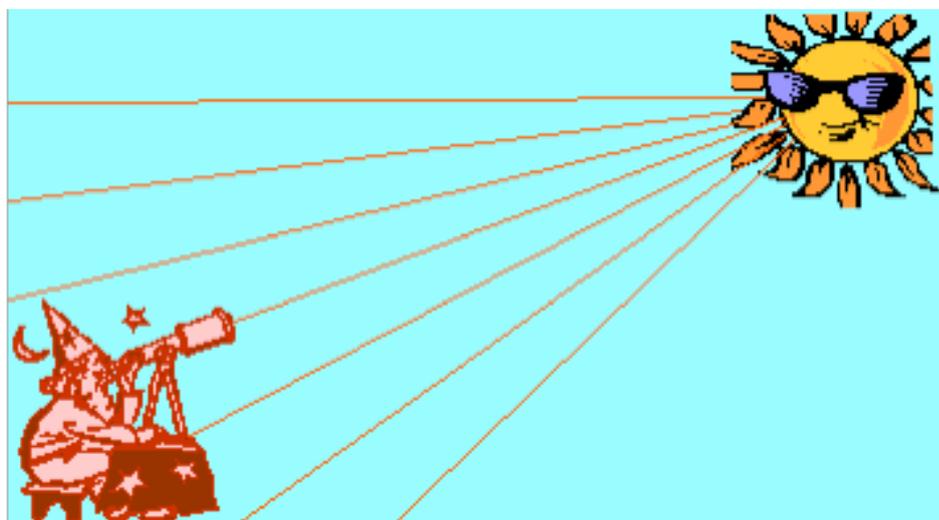


Fig. 4 Le *visueur* est le *récepteur*. Illustration de : émetteur à la cible et récepteur sur l'arc.

Sur la fig. 3, on oriente la lampe torche vers la clé qu'on veut retrouver. En quelque sorte, on cherche à "viser" cette clé. C'est l'émetteur qui est le viseur. C'est une illustration du cas suivant : l'émetteur est placé sur l'arc et le récepteur est placé à la cible.

Sur la fig. 4, l'astronome oriente sa lunette vers l'astre qu'il veut observer, il vise cet astre. C'est le récepteur qui est le viseur. C'est une illustration du cas suivant : l'émetteur est placé à la cible¹ et le récepteur est placé sur l'arc.

On peut noter que, sur la fig. 3, l'émetteur est assez *directionnel* (il l'est d'autant plus que le cône de lumière forme un petit angle). Sur la fig. 4, l'émetteur n'est *pas directionnel* du tout : l'astronome peut se placer n'importe où.

Quel que soit l'élément placé à la cible, émetteur où récepteur, il ne doit pas être très directionnel. En effet, l'archer doit pouvoir tirer à partir d'un endroit défini à quelques mètres près sur le pas de tir. En compétition, la longueur du pas de tir associée à une cible (correspondant donc à la largeur du couloir de tir pour cette cible) est habituellement de 2,5 m. En outre, si cet élément placé à la cible bougeait un peu, cela ne devrait pas empêcher de faire une visée correcte.

Supposons que l'émetteur soit le viseur, donc fixé sur l'arc. S'il n'est *pas très directionnel*, comment pourrait-on obtenir la précision requise ? S'il est très directionnel, le récepteur devrait avoir une certaine dimension pour assurer un angle d'approche convenable. Par exemple, si l'émetteur est *parfaitement directionnel*, un angle d'approche de 5° nécessiterait un récepteur² d'une largeur d'environ 1,6 m pour un tir à 18 m, d'environ 2,2 m pour un tir à 25 m.

Ces diverses considérations nous ont conduit au choix indiqué ci-dessus : l'émetteur à la cible et le récepteur sur l'arc.

Il a été décidé d'utiliser l'infrarouge³. On trouve en effet des émetteurs et des détecteurs d'infrarouge, et ce rayonnement ne présente aucun danger. Comme ce rayonnement n'est pas visible, il ne peut gêner personne sur le pas de tir.

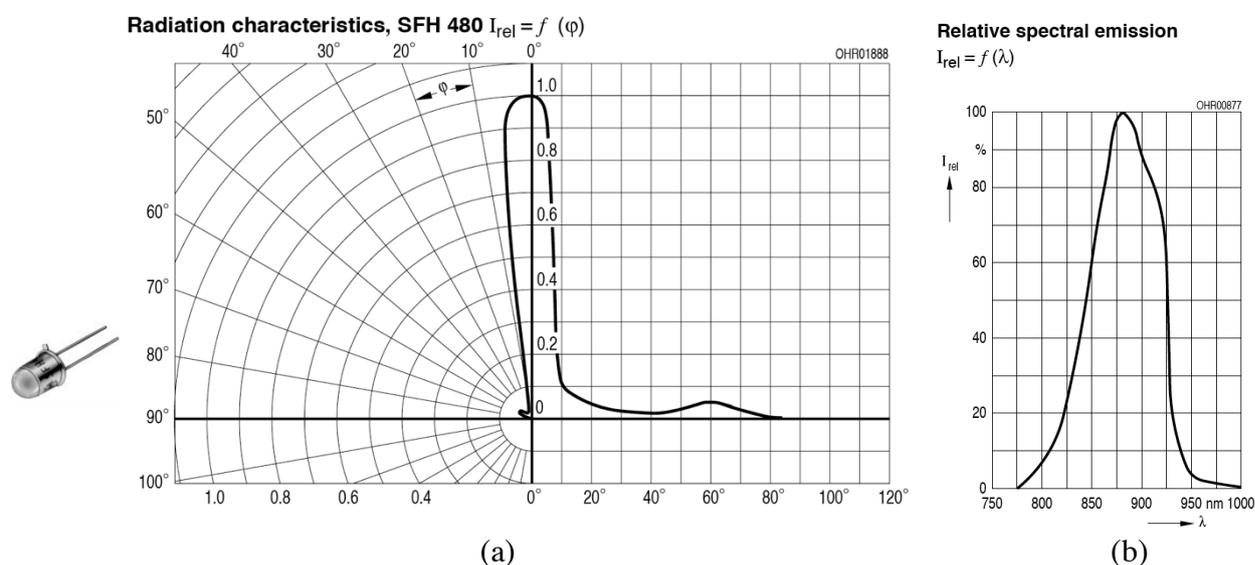


Fig 5 Caractéristiques des diodes Siemens. (a) Angle de diffusion. (b) Longueurs d'ondes émises.

Les diodes Siemens SFH 480 présentent des caractéristiques satisfaisantes. On voit sur la fig. 5a qu'une puissance d'au moins 80% du maximum est émise jusqu'à 6° à 7° de l'axe, donc dans un cône de 12° à 14°, ce qui correspond à environ 4 m sur le pas de tir à 18 m (et plus de 4 m pour un pas de

¹ On peut imaginer que la cible elle-même soit l'émetteur, si la lumière qu'elle réfléchit est suffisante.

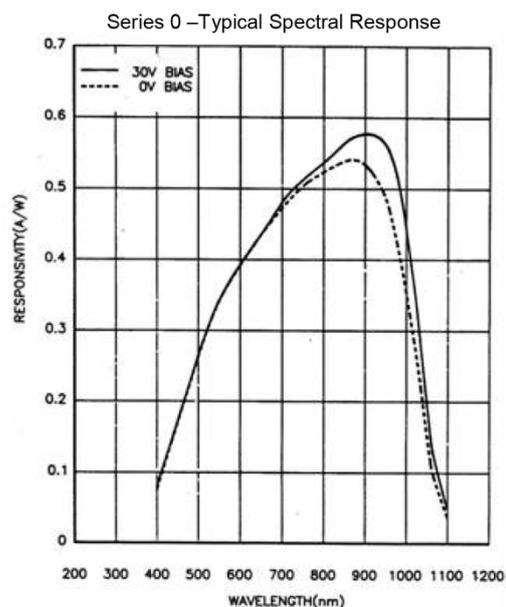
² Le récepteur pourrait éventuellement être multiple, c'est-à-dire en plusieurs parties.

³ Plus précisément le *proche infrarouge*, c'est-à-dire l'infrarouge proche du rouge (partout où nous parlons d'infrarouge).

tir plus éloigné). Cela suffit⁴, sachant que l'orientation de l'émetteur peut facilement être obtenue à un ou deux degrés près (voir *livret IRIS*, pages 22-23). La fig. 5b illustre que les longueurs d'ondes émises se situent environ entre 800 et 950 nm, ce qui correspond bien à une plage d'infrarouges. (L'ensemble des longueurs d'ondes s'appelle le *spectre*.)

Le récepteur, qui sera décrit en détail dans ce qui va suivre, est basé sur le photodétecteur Centronic OSD50-0. On voit sur la fig. 6 que ce détecteur a un diamètre de 8 mm, et qu'il reçoit bien les longueurs d'ondes de l'émetteur choisi, et même au-delà (environ de 500 nm à 1000 nm).

Silicon Photodetector Series 0



Electrical / Optical Specifications

Type No.	Active Area		Responsivity A/W $\lambda = 900 \text{ nm}$		Dark Current nA		NEP $\text{WHz}^{-1/2}$ $\lambda = 900 \text{ nm}$	Capacitance pF		Risetime ns $\lambda = 900 \text{ nm}$ $R_L = 50 \Omega$	Package
	mm^2	mm	Min.	Typ.	Max.	Typ.		$V_r = 0 \text{ V}$ Typ.	$V_r = 30 \text{ V}$ Max.		
OSD50-0	50	7.98 dia	0.47	0.54	50	15	1.7×10^{-13}	500	65	13	TO8

Fig 6 Caractéristiques du photodétecteur Centronic OSD50-0.

Pour concentrer sur le détecteur des rayons infrarouges en provenance de l'émetteur, on utilise une lentille Melles Griot 01LPX181. C'est une lentille plan/convexe, qui laisse bien passer le spectre des longueurs d'ondes concernées, et qui a une distance focale de 100 mm. Son diamètre est de 52 mm ; compte tenu d'un épaulement de 1 mm pour la fixer, on dispose d'un diamètre utile de 50 mm.

Le récepteur est donc composé d'une lentille et d'un photodétecteur disposés comme l'indique la fig. 7. Le détecteur est placé dans l'axe de la lentille, en avant du foyer, de façon que la surface éclairée par la lumière⁵ infrarouge corresponde au diamètre du détecteur, soit 8 mm (plus précisément, 7,98 mm selon la fig. 6). Ainsi, quand la lunette est bien orientée, le détecteur reçoit toute la puissance correspondant à la lumière atteignant la lentille, soit $\pi \times 5^2 / 4 = 19,64 \text{ cm}^2$. Si la lunette n'est pas parfaitement alignée (angle θ entre l'axe de la lunette et la direction de l'émetteur), la surface éclairée dans le plan du détecteur ne coïncide pas avec l'emplacement du détecteur. Celui-ci reçoit donc une puissance plus faible. Plus l'angle θ est grand, plus la puissance est faible.

⁴ Il existe des modèles de diodes émettant dans un cône plus grand. De telles diodes nécessiteraient d'émettre plus de puissance pour recueillir la même puissance par unité de surface au niveau du détecteur.

⁵ Les physiciens utilisent le mot *lumière* pour des radiations visibles ou invisibles.

Remarque 1. La puissance reçue est *proportionnelle à la surface de lentille* dont on focalise la lumière sur le détecteur (soit 19,64 cm² au maximum). Elle est également fonction de l'émetteur utilisé et de son orientation. Mais, quelles que soient les caractéristiques de l'émetteur (nombre de diodes utilisées, réglage électronique) et son orientation approximative (voir fig. 5a), la puissance recueillie par unité de surface au niveau de la lentille est homogène sur cette petite dimension. Pour l'étude du principe on peut donc *caractériser la puissance par la surface de lentille* dont on capte l'infrarouge incident.

Fig 7 Principe optique du récepteur. (On considère ici que la distance entre l'émetteur et l'archer est suffisante pour que les rayons incidents soient considérés comme parallèles)

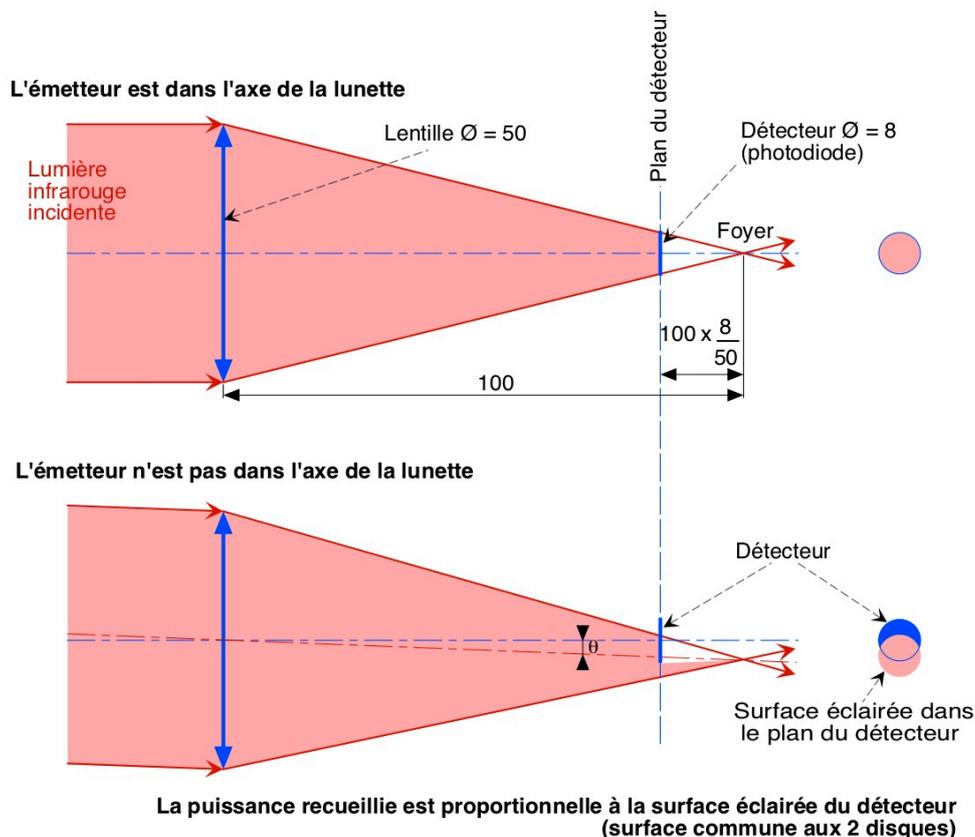
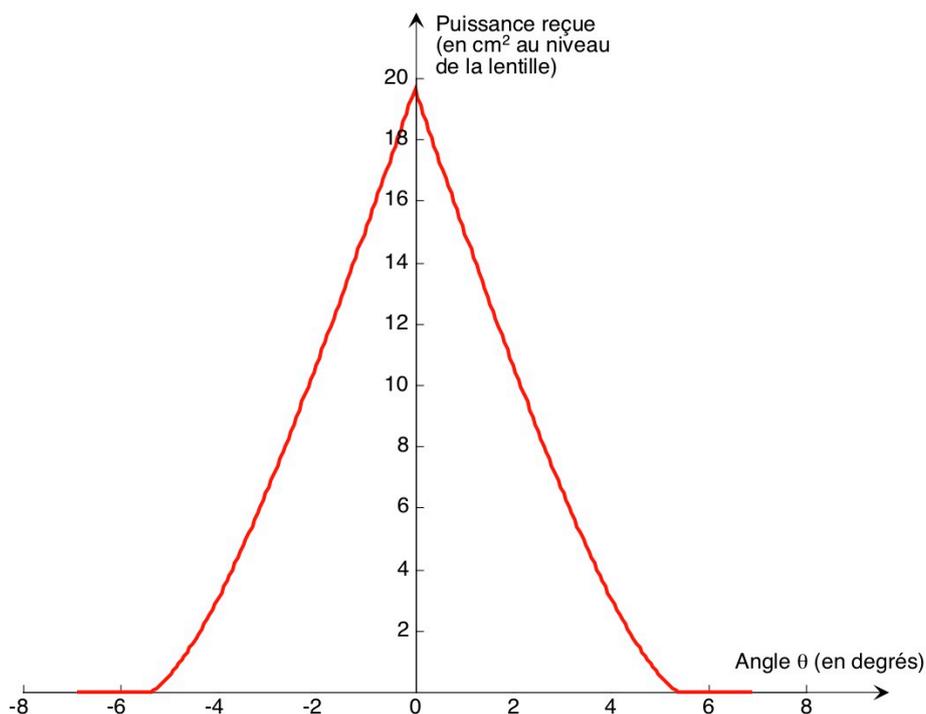


Fig 8 Puissance reçue par le détecteur (exprimé en cm² au niveau de la lentille) en fonction de l'angle θ illustré sur la fig. 7.



Le résultat donné par le calcul est indiqué sur la fig. 8. On observe que :

- 1) on reçoit une certaine puissance si θ est à peu près compris entre -5° et $+5^\circ$, ce qui signifie que l'on a un angle d'approche d'environ 10° ;
- 2) la progression entre $\theta = 5^\circ$ (-5° ou $+5^\circ$) et $\theta = 0^\circ$ est à peu près linéaire ;
- 3) vers $\theta = 0^\circ$, la courbe est pointue⁶, ce qui indique que l'on devrait avoir une précision convenable puisque la puissance reçue varie rapidement si θ s'éloigne de la valeur 0. Notons que la courbe décrit à peu près un triangle : si la base était plus étroite (*angle d'approche plus petit*), l'angle au sommet serait plus petit (*précision plus grande*) ; et inversement.

Influence de la position du détecteur

Cette influence est illustrée sur la fig. 9. Si le détecteur est placé correctement, la tache lumineuse dans le plan du détecteur a un diamètre de 8 mm, ce qui correspond au diamètre du récepteur comme nous l'avons vu. On obtient les puissances représentées par la courbe pointue déjà présentée sur la fig. 8.

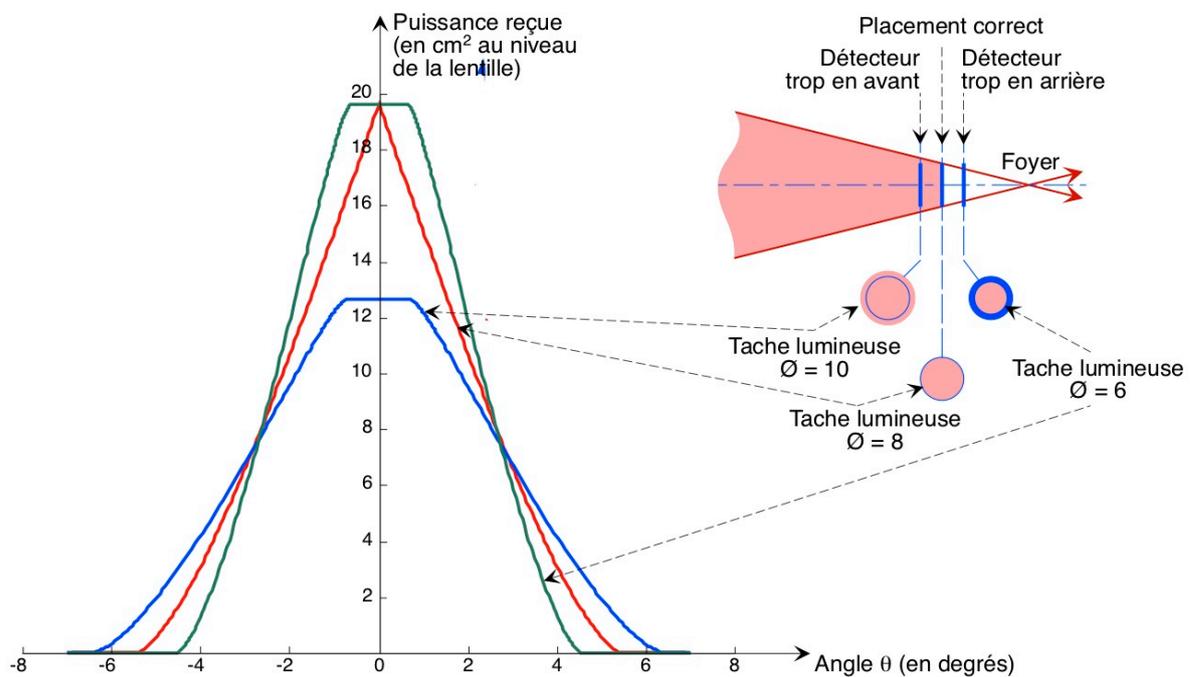


Fig 9 Influence de la position du détecteur.

Si le détecteur est placé trop en avant, la tache lumineuse est plus grande que le détecteur. Le cas où le diamètre de cette tache lumineuse est 10 mm est illustré sur la fig. 9. On observe deux phénomènes : 1) la puissance maximum recueillie est plus faible parce que le diamètre du récepteur est plus petit que celui de la tache (qui correspond à la totalité de la puissance incidente) ; 2) le sommet de la courbe est plat parce que pour les petites valeurs de l'angle θ , toute la surface du détecteur reste à l'intérieur de la tache.

Si le détecteur est placé trop en arrière, la tache lumineuse est plus petite que le détecteur. On obtient bien la puissance maximum puisque toute la tache est captée par le détecteur. Mais le sommet de la courbe est plat (on a représenté le cas où le diamètre de la tache est 6 mm) parce que pour les petites valeurs de l'angle θ , toute la surface de la tache reste à l'intérieur de la surface du détecteur.

⁶ En pratique, le sommet de la courbe mesurée sera un peu arrondi parce les composants ne sont pas "parfaits" et il y a des "effets de bord". Voir fig. 14 et 15.

Remarque 2. Les plats des sommets des courbes bleue et verte de la fig. 9 (taches lumineuses de diamètre 10 et 6 mm), correspondent environ au diamètre de quatre couleurs (blason 60 cm à 18 m). Ce qui signifie que si le détecteur était réalisé ainsi (détecteur en avant ou en arrière de 4 mm), l'archer entendrait exactement le même son quel que soit l'alignement sur le jaune, le rouge, le bleu ou le noir de la cible (ce qui correspondrait à une très mauvaise précision).

Certes on peut calculer la position du détecteur avec une meilleure précision que ces 4 mm d'écart. Mais il y a quand même quelques incertitudes ; la distance focale, par exemple, est connue à ± 2 mm près (tolérance donnée par le fabricant).

Le schéma donné sur la fig. 7 suppose une source lumineuse placée à l'infini (rayons incidents parallèles). En fait, cette source lumineuse sera à 18 m, ou 25 m, ... ce qui induit des petites différences (que l'on peut calculer).

Pour toutes ces raisons, il nous a paru préférable de faire un *réglage fin pour chaque lunette, basé sur des résultats expérimentaux.*

4 Électronique

Le principe de la partie électronique est présenté sur la fig. 10. On distingue quatre parties : l'émetteur, placé à la cible, la lunette, fixée sur l'arc, le boîtier électronique, que l'archer porte à la ceinture, et l'archer lui-même muni de son casque.

Émetteur

L'*émetteur* fournit un signal infrarouge, approximativement orienté vers l'archer. On a le choix entre quatre fréquences d'émission, dénotées F_1 (475 Hz), F_2 (675 Hz), F_3 (975 Hz), et F_4 (1325 Hz). Si plusieurs archers tirent sur la même cible, ils utilisent le même émetteur, donc la même fréquence. Si des archers tirent sur des cibles voisines, des fréquences différentes seront utilisées (pour éviter de tirer sur la cible du voisin ...).

Lunette

La *lunette* fixée sur l'arc est composée de deux parties. A l'avant, le récepteur précédemment décrit, composé d'une lentille et d'un photodétecteur. A l'arrière, un préamplificateur de grand gain, pour que le signal transmis par câble au boîtier électronique (dit *boîtier de ceinture*) ne soit pas trop faible.

Boîtier de ceinture

L'électronique du *boîtier de ceinture* comprend plusieurs étages. D'abord un filtre qui ne laisse passer que la fréquence choisie (l'archer aura pris soin de sélectionner, sur son boîtier de ceinture, la fréquence émise par l'émetteur qui le concerne) ; les fréquences ont été choisies suffisamment distinctes les une des autres pour que le filtrage soit correct. Ensuite, le signal est redressé et l'on obtient un courant continu de tension U qui est proportionnel à la puissance reçue par le détecteur ; ce signal, représenté comme linéaire sur la fig. 10, correspond théoriquement à la courbe présentée sur la fig. 8. La valeur maximale de U , pour $\theta = 0^\circ$, est de l'ordre de 1 V (nous serons amenés à préciser cela). L'archer peut multiplier ce signal U par des boutons à sa disposition pour obtenir le son le plus aigu de son choix ; ce réglage est fait "à l'oreille" et donne le signal noté V_1 . Un amplificateur *exponentiel* transforme alors la tension V_1 en V_2 , illustrée sur la figure. La tension V_2 est alors convertie en fréquence F (la valeur de F étant proportionnelle à la valeur de V_2).

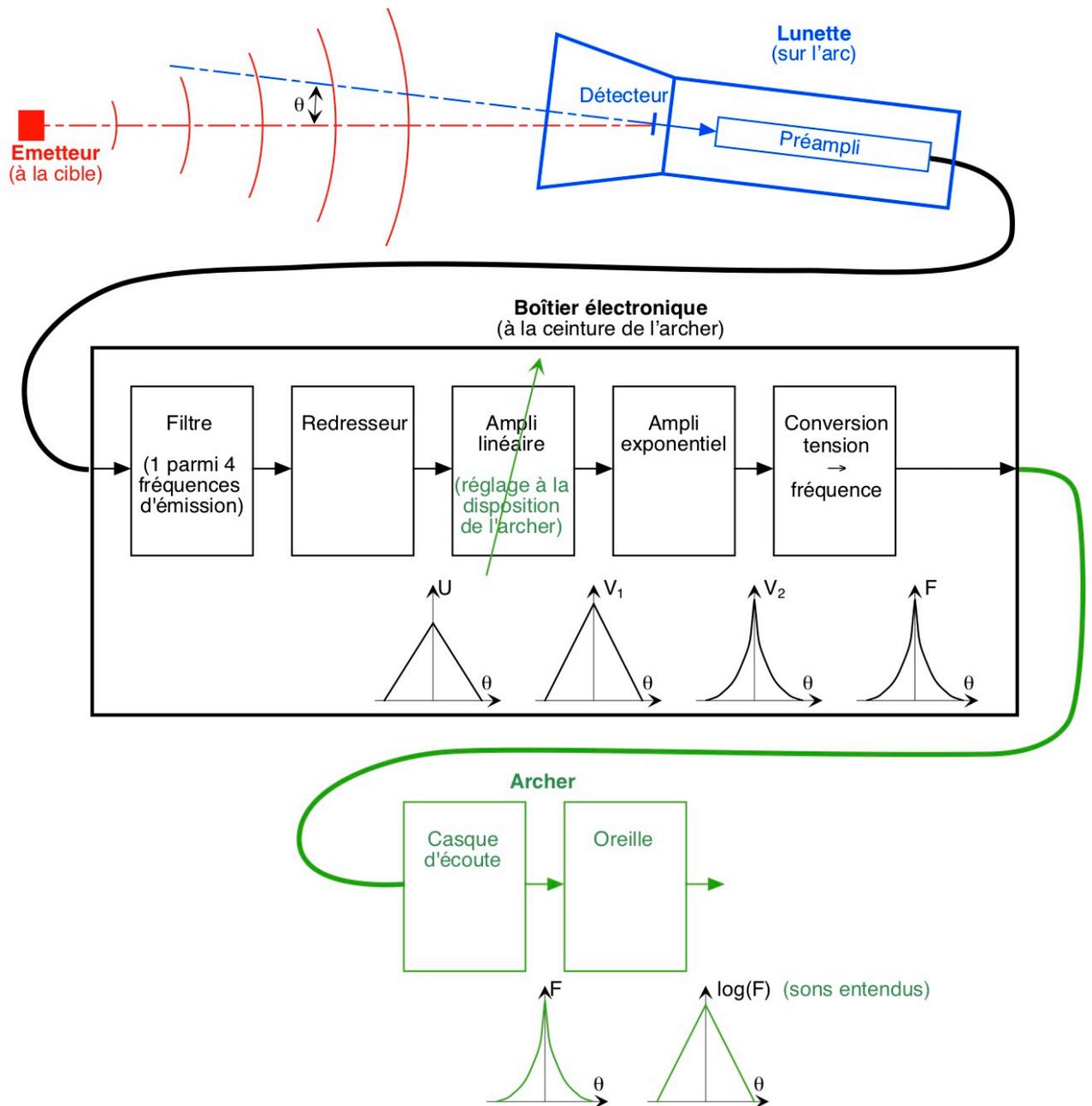


Fig 10 Électronique.

Archer

Cette *fréquence* est transmise à l'oreille de l'archer par un casque d'écoute (casque classique du commerce). Comme l'oreille humaine est sensible approximativement au *logarithme* de la fréquence⁷, l'archer a l'impression d'une *progression linéaire* du son entre l'angle θ proche de 5° donnant $\log(F)$ très faible (*son grave*) et $\theta = 0^\circ$ donnant $\log(F)$ maximum (*son aigu*).

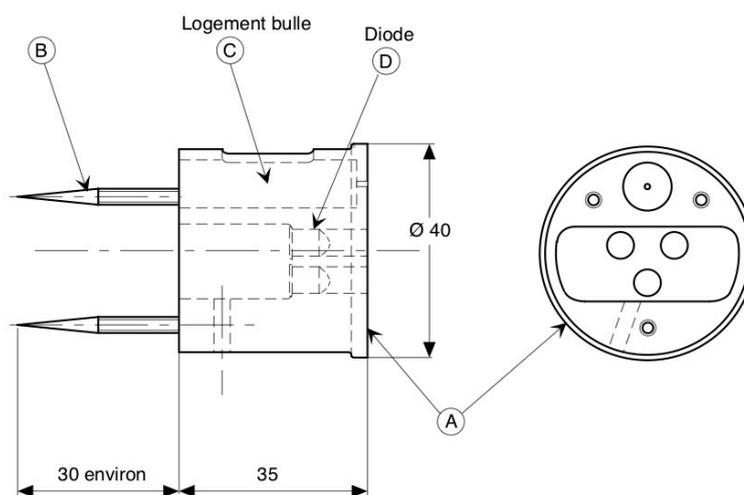
⁷ Quand on augmente la fréquence d'un son entendu en passant d'une octave à l'autre puis à la suivante, on a une impression d'évolution linéaire, alors que d'une octave à l'autre puis à la suivante, la fréquence a doublé puis quadruplé.

5 Mécanique

Nous présentons dans ce qui suit la mécanique correspondant à l'émetteur, et surtout à la lunette et à sa fixation sur l'arc. Au cours de l'étude, les prototypes successifs ont porté les numéros 1, 2, 3, et 4. La première petite série commercialisée portait le numéro 5, et les modifications suivantes ont pris les numéros 6 et 7. Nous présentons la dernière version, E7, L7, et F7 pour l'émetteur, la lunette et la fixation respectivement.

Émetteur

Les trois tiges pointues permettent de fixer l'émetteur sur le paillon de la cible. En principe, l'émetteur devrait être au centre de la cible, mais pour réduire les risques de heurt par une flèche, on le fixe juste au-dessous de la cible (l'écart correspondant est corrigé par réglage du "viseur", en l'occurrence par l'orientation de la lunette). Si toutefois une flèche atteint l'émetteur, il bougera probablement, mais les diodes sont protégées par le trou qui les abrite, une flèche ayant un diamètre trop grand pour les atteindre. Quand les diodes sont mises en place et connectées, le logement à l'arrière des diodes est rempli de pâte de silicone. On peut observer que ce logement est suffisamment grand pour mettre plus de diodes, si nécessaire (voir section 6 page 15).



Note : la forme en bobine (partielle) est faite pour l'enroulement du fil qui sortira par la partie basse de la pièce A

D	Diode	Siemens SFH 480-2	3
C	Niveau à bulle	Plastique Ø 9,5, L = 32	1
B	Fixation	Tige filetée inox M3	3
A	Corps	Plastique moulé	1
	PIECE	MATIERE	NOMBRE
EMETTEUR (E7)			15-5-95
			21-5-94
IRIS			R. David

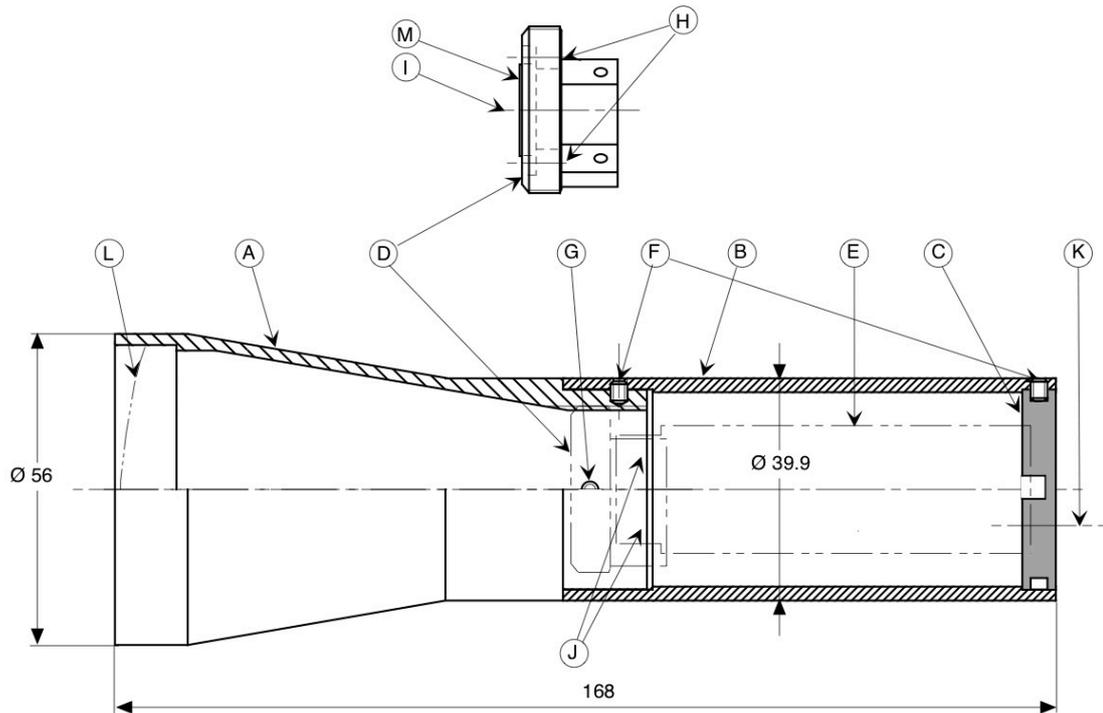
Fig 11 Émetteur.

Lunette

Le schéma de la lunette est présenté sur la fig. 12. Son "enveloppe" est composée de trois pièces fixées entre elles par des vis : le corps, le tube et le bouchon.

A l'avant du corps, on colle la lentille. Le porte-détecteur, sur lequel le détecteur et un filtre (dont l'utilité sera précisée ultérieurement) sont préalablement fixés, se visse à l'arrière du corps. Ce vissage, au pas de 1 mm permettra un réglage fin de la distance entre le détecteur et la lentille (réglage sensible comme nous l'avons vu).

Le préamplificateur est lui-même fixé à l'arrière du porte-détecteur, et le cordon qui joint le préamplificateur au boîtier de ceinture sort par un trou dans le bouchon ; ce cordon est maintenu par un presse-étoupe.



M	Filtre	Verre, Oriel, ref. type RG780	1
L	Lentille	Melles Griot, réf 01LPX181	1
K	Presse-étoupe	S.E.S., réf 1006	1
J	Vis fixation D sur E	Laiton CS, M3-5	2
I	Vis fixation filtre	Nylon CS, M3-6	2
H	Vis fixation détecteur	Nylon CS, M3-6	2
G	Vis de blocage	HC M3-3, NF E 27.181 (conique)	1
F	Vis de blocage	HC M3-4, NF E 27.180 (plat)	3
E	Préampli	Circuit imprimé	1
D	Porte détecteur	Nylon	1
C	Bouchon	Dural	1
B	Tube	Dural	1
A	Corps	Dural	1
	PIECE	MATIERE ou REF.	NOMBRE
LUNETTE (L7)			R. David 1-11-95
			R. David 12-9-93
IRIS			G. Clauss 1-93

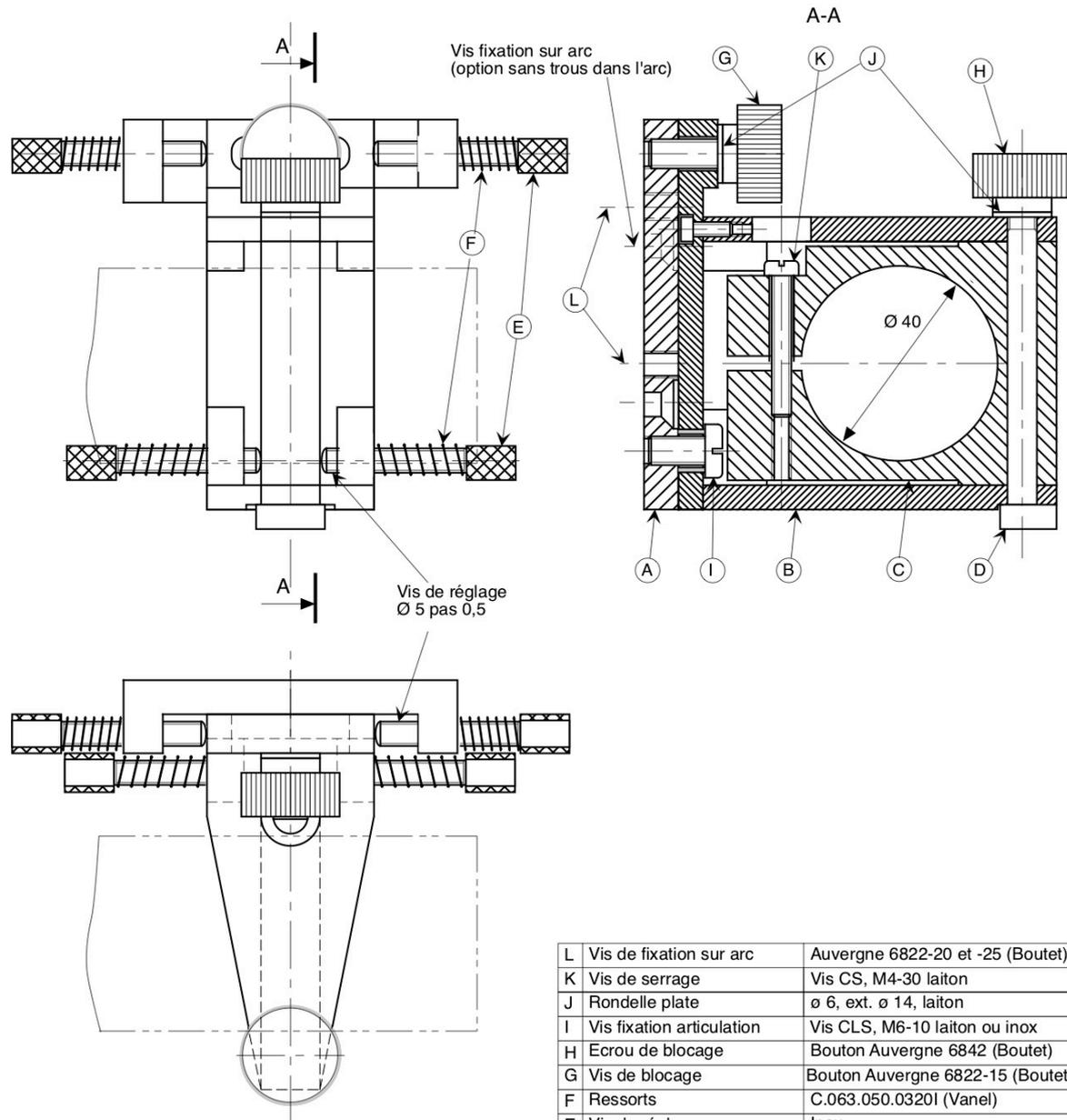
Fig 12 Lunette.

Fixation de la lunette

La lunette est fixée sur l'arc grâce au système appelé "fixation lunette", présenté sur la fig. 13. Son utilisation est expliquée dans le livret IRIS.

On observera que le collier a un diamètre intérieur de 40 mm ; il reçoit la lunette (fig.12) dont le diamètre est 39.9 mm et on assure le blocage par pincement en serrant la vis K.

Les quatre vis de réglage E ont un pas de 0.5 mm ; ce pas est assez petit pour assurer un réglage assez fin en hausse et en dérive. La tête moletée de chacune de ces quatre vis comporte un méplat qui permet d'apprécier au toucher le nombre de tours que l'on fait lors d'un réglage.



L	Vis de fixation sur arc	Auvergne 6822-20 et -25 (Boutet)	2 + 2
K	Vis de serrage	Vis CS, M4-30 laiton	1
J	Rondelle plate	ø 6, ext. ø 14, laiton	2
I	Vis fixation articulation	Vis CLS, M6-10 laiton ou inox	1
H	Ecrou de blocage	Bouton Auvergne 6842 (Boutet)	1
G	Vis de blocage	Bouton Auvergne 6822-15 (Boutet)	1
F	Ressorts	C.063.050.0320I (Vanel)	4
E	Vis de réglage	Inox	4
D	Tige	Inox	1
C	Collier	Dural	1
B	Support	Sous-ensemble	1
A	Socle	Dural	1
PIECE		MATIERE ou REF.	NOMBRE
FIXATION LUNETTE (F7)			
IRIS			19-1-95
			R. David

Fig 13 Fixation de la lunette.

Le son le plus aigu (réglé par l'archer) ne doit pas dépasser 8000 Hz. Si l'archer augmente trop l'amplification (passage de U à V_1), la courbe rouge de la fig. 14 s'allonge vers le haut mais avec une saturation à 8000 Hz (saturation du système électronique). La courbe devient plate à son sommet ; autrement dit l'archer entend le même son pour toute une zone centrale de la cible et ne peut pas faire une bonne visée. Sur la fig. 14, le réglage n° 1 correspond à un son d'environ 7000 Hz et le réglage n° 2 à environ 2000 Hz.

En général, l'archer choisira le son le plus aigu dans cette plage de 2000 à 7000 Hz, ce qui correspond à une progression du son sur une plage de l'ordre de 5 ou 6 octaves (comme illustré sur la fig. 14). Une octave se divise en 12 *tons* (rappelons-nous un clavier de piano : sur une octave on a 7 touches blanches correspondant aux notes de *do* à *si*, et 5 touches noires correspondant à des dièses ou bémols, soit un total de 12 tons⁸). Une oreille normale distingue bien une différence d'un ton (la différence⁹ entre deux notes voisines sur un piano) ; donc pour répondre à l'objectif de précision indiqué dans la section 2 (page 2), on cherche à avoir une différence d'au moins un ton entre l'alignement au centre et l'alignement au bord du jaune (voir fig. 14).

Réglage de la lunette

Le réglage de la lunette numéro 7-20 est illustré sur la fig. 15. Ce réglage consiste à positionner convenablement le détecteur par rapport à la lentille (fig. 9 dans la section 3), et à s'assurer que la précision fournie par la lunette répond aux exigences que l'on s'est fixées.

Pour cela, on enregistre la courbe U (après le redresseur, voir fig.10) qui atteint une valeur maximale de l'ordre de 1100 mV. En fait, seule la partie centrale de cette courbe est nécessaire à la mesure de la précision. Pour effectuer des petites variations de l'angle d'orientation, on fixe la lunette dans son système de fixation qui est lui-même monté sur un pied-photo. Ensuite, on utilise les vis de réglage (destinées au réglage de l'orientation de la lunette quand on est en situation de tir).

En bas de la fig. 15, sont mentionnés les objectifs que nous voulons satisfaire pour estimer que la précision est "convenable".

Le premier objectif est le suivant : pour une valeur de U inférieure de 3 % à sa valeur maximale, on désire que la largeur de la courbe ne dépasse pas un angle de 20' (qui est facilement traduit en nombre de tours des vis de réglage). Imaginons un archer qui règle le son le plus aigu vers 1300 Hz (en général, ce sera plus). Cet archer dispose d'environ 4 octaves¹⁰ entre 80 Hz et 1300 Hz, ce qui correspond à $12 \times 4 = 48$ tons. Ainsi, lorsque sa lunette perçoit 97 % de la puissance maximale, le son entendu diffère de $48 \times 3 \% = 1,4$ tons du son perçu avec l'alignement parfait. Le bas de la fig. 15 illustre que l'alignement correspondant est encore dans le jaune, dont le diamètre correspond à un angle de 23'.

Nous vérifions un deuxième objectif pour une puissance inférieure de 8 % du maximum.

On voit sur le bas de la fig. 15 où les diamètres à -3 % (rouge) et -8 % (bleu) ont été reportés, que la précision de la lunette est très satisfaisante.

⁸ Ce que nous appelons ici un *ton* (soit un douzième d'octave) est appelé un *demi-ton* par certains auteurs.

⁹ Reconnaître une note, dans l'absolu, sans référence, nécessite d'avoir "l'oreille absolue", ce qui est très rare. Par contre distinguer laquelle de deux notes voisines est la plus aiguë quand on les entend l'une après l'autre est facile. C'est pourquoi une bonne visée se fait *en recherchant le son le plus aigu*, et non en recherchant un son qu'on croit reconnaître. (Surtout que ce son peut subir de lentes variations, par exemple baisse de la charge de la batterie ou variation de la luminosité ambiante.)

¹⁰ Puisque $\log_2(1300 / 80) \approx 4$.

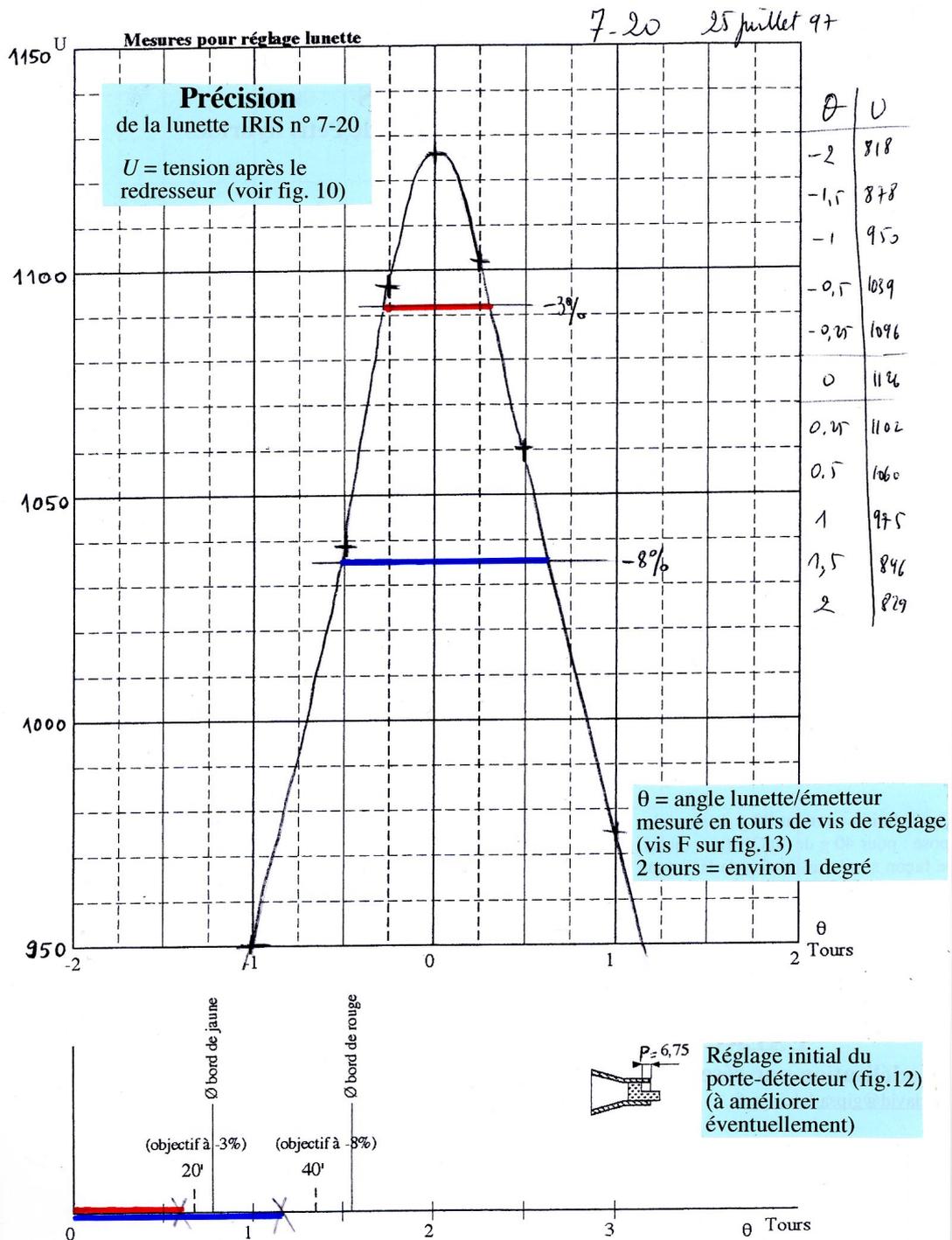


Fig 15 Réglage de la lunette.

Réglage de l'émetteur

Le détecteur fournit un signal électrique qui est proportionnel à la surface éclairée, comme nous l'avons vu. Ce signal est aussi proportionnel à la puissance recueillie par unité de surface, mais avec une valeur maximum qui correspond à une saturation. Autrement dit, au-dessus d'une certaine puissance reçue par unité de surface, le détecteur émet toujours le même signal. Il faut donc s'assurer que, quelles que soient les conditions de tir, cette saturation n'est pas atteinte (tout en étant relativement proche de cette valeur).

L'émetteur comporte trois diodes Siemens (présentées dans la section 3) montées en série. Cela serait suffisant pour saturer le récepteur à 18 m, mais on règle l'intensité du courant qui traverse ces diodes, de façon que cette saturation ne soit pas atteinte.

Pour cela, on place la lunette à 18 m de l'émetteur. Chacun étant monté sur un pied-photo, on s'assure, avec un réglage fin, que, d'une part, la lunette est parfaitement alignée avec l'émetteur, et que d'autre part, l'émetteur est aligné de façon à ce que la lunette reçoive le maximum de puissance. Dans ces conditions, on peut régler la puissance émise par l'émetteur.

On observe empiriquement que la saturation de la tension U est d'environ 1230 mV. On règle donc l'intensité du courant qui parcourt les diodes de façon à rester au-dessous de cette valeur, par exemple entre 1100 et 1150 mV. Tous les émetteurs ont été réglés avec la même lunette, servant ainsi de référence (ainsi ils sont interchangeables). A chaque réglage de lunette on vérifie qu'il n'y a pas de problème de saturation pour cette lunette.

Si l'on tire à 25 m, la puissance reçue par unité de surface est forcément plus faible¹¹ et il n'y a bien entendu pas de saturation possible. Si l'on tire à 10 m (à l'occasion de l'apprentissage), on a une position "10 m" pour laquelle la puissance émise est plus faible (livret IRIS, page 22).

Si l'on tire à 30 m ou plus, le signal, donc le rapport signal/bruit, devient plus faible. On peut alors utiliser un émetteur à 6 diodes¹² qui se substitue à l'émetteur à 3 diodes et fournit donc approximativement une puissance double.

7 Compléments sur conception et utilisation

Filtre infrarouge

Le détecteur ne reçoit pas que la lumière de l'émetteur. La lentille collecte également la lumière ambiante, la lumière solaire quand on tire à l'extérieur. Plus cette lumière parasite sera faible, plus l'infrarouge venant de l'émetteur sera bien identifié et fournira un signal de qualité.

On voit sur la fig. 6 que le détecteur est sensible à un spectre plus large (500 à 1000 nm) que le spectre de l'émetteur, présenté fig. 5 (800 à 950 nm). On cherche donc à éliminer, par un filtre, le plus possible de lumière parasite hors du spectre de l'émetteur. Ce filtre est fixé juste devant le détecteur (pièce M sur la fig. 12). Un filtre Oriol RG 780, qui ne laisse pas passer de lumière de longueur d'onde inférieure 780 nm a été choisi (et taillé à la dimension utile).

Bien entendu, ce filtre, qui apporte une légère modification du comportement de l'optique, est déjà installé quand on règle la lunette.

Le poids du viseur

La lunette pèse 220 g et sa fixation 290 g, ce qui fait un total de 510 g. L'arc simple qui était fourni avec le système (et que j'utilise quand je tire avec IRIS) pèse 1010 g, ce qui fait un poids total de 1520 g (arc + lunette + fixation). Certains archers (pas tous) ont estimé que ce viseur était trop lourd. Personnellement, je n'ai jamais été gêné par ce poids (bien qu'il entraîne un léger déséquilibre). Mon arc d'archer voyant (que j'utilisais quand je tirais jusqu'à 90 m), pèse 1590 g nu ; avec un viseur de 130 g, cela fait un poids de 1720 g ; si l'on ajoute 530 g de stabilisateurs, le poids total est alors de 2250 g.

Certains handicapés visuels tirent avec des stabilisateurs. S'ils ne sont pas gênés par le poids, pourquoi pas ? Mais si le poids les gêne, l'intérêt d'utiliser des stabilisateurs peut se poser. L'intérêt des stabilisateurs est reconnu pour un bon archer voyant qui maîtrise bien son arc et qui disperse peu ses flèches : il peut gagner des points en dispersant un tout petit peu moins. Quand on a une dispersion assez importante (ce qui est le cas d'archers malvoyants, ou voyants tirant les yeux fermés), l'apport de stabilisateurs est moins évident et un poids excessif de l'arc peut constituer un inconvénient plus important.

¹¹ Dans un rapport $(18 / 25)^2 = 0,52$.

¹² Nous en avons fournis plusieurs. Attention cet émetteur ne doit pas être utilisé à 18 m ou 25 m à cause du risque de saturation.

La force de l'arc

C'est un point fondamental.

La durée de visée est naturellement plus longue avec le système IRIS que pour un archer voyant : il faut trouver progressivement un son de plus en plus aigu sans connaître a priori comment on est orienté par rapport à la cible, alors qu'un archer voyant sait immédiatement comment orienter son bras d'arc pour aligner convenablement son viseur. La durée de visée avec IRIS est environ deux à trois fois plus longue¹³ que pour un archer voyant.

On ne peut pas faire une visée de bonne qualité si l'on est fatigué. Il faut donc tirer avec un arc faible pour ne pas être fatigué avant la fin de la visée. Nous préconisons d'apprendre à tirer avec un arc de 20 livres. Un archer expérimenté et bien entraîné, maîtrisant bien IRIS, pourra tirer avec un arc de 25 à 27 livres, mais ne pas dépasser¹⁴ 30 livres. Ces forces d'arc sont suffisantes pour tirer à des courtes distances (comme c'est le cas pour des archers handicapés visuels).

On peut noter que l'utilisation d'un arc à poulies est bien adaptée. En effet, cet arc permet d'emmagasiner de l'énergie au moment de sa tension, puis la visée se fait alors que la tension est relativement faible.

8 Remarques de conclusion

La Fédération Française Handisport a créé la catégorie *tir à l'arc pour handicapés visuels* aux championnats de France handisport en 1981, à la demande de Grenoble Handisport¹⁵, qui avait commencé à faire pratiquer régulièrement le tir à l'arc à des aveugles¹⁶ en 1977.

A partir de 1991, Bernard COYNEL (premier aveugle à tirer avec un prototype IRIS) a été autorisé, non sans difficulté, à participer au championnat de France sans être classé avec ses camarades. A partir de 1993, des systèmes IRIS ont été achetés par des archers (ou associations) français et étrangers. Aux championnats de France, les archers tirant avec IRIS ont toujours été marginalisés et classés à part¹⁷. Certains bons archers, qui tiraient avant avec une potence, ont participé à un championnat de France avec IRIS, puis ont renoncé à y participer (tout en utilisant régulièrement IRIS dans leur club) à cause de ce classement séparé. Fin 2006, Gilbert ARSAC, archer de la région lyonnaise, m'a informé par téléphone qu'il ne serait plus autorisé à tirer avec IRIS au championnat de France, parce qu'il était maintenant le seul¹⁸ à s'inscrire dans cette "catégorie". Des archers ont donc participé aux *championnats de France handisport* avec des systèmes IRIS pendant une quinzaine d'années.

Nous avons été informés d'un certain nombre d'autres études ou vellétés d'études de systèmes optoélectroniques pour archers handicapés visuels, en France et à l'étranger. Dans la plupart des cas, ces informations étaient très sommaires. A notre connaissance, notre étude est la seule qui ait abouti, c'est-à-dire qui ait donné lieu à une *utilisation régulière*, en loisir ou en compétition, par des archers handicapés visuels.

¹³ On m'avait chronométré pendant un tir avec IRIS, les yeux fermés bien entendu. Durées de visée (arc en position tendue) sur six flèches : 8 à 12 secondes par flèche pour les six flèches tirées, plus une visée de 13 secondes sans décocher (repos après fatigue excessive).

¹⁴ Au cours des premières années d'utilisation d'IRIS, deux archers aveugles grenoblois obtenaient des résultats qui n'étaient pas très bons. Ils tiraient avec des arcs de 31 livres chacun. On leur a conseillé de changer les branches de leurs arcs pour tirer avec cinq livres de moins. Dès qu'ils ont tiré avec leurs arcs de 26 livres, leurs performances ont fait un bond considérable : ils n'étaient plus fatigués au bout de quelques secondes et pouvaient faire une visée correcte, et décocher correctement.

¹⁵ Qui s'appelait encore *Association Sportive des Handicapés Physiques de Grenoble*.

¹⁶ *Et pourtant, ils tirent ! Une expérience de tir à l'arc pour aveugles*, par René David, *Second Souffle* (Revue officielle de la Fédération Française Handisport), décembre 1980, pp.31-33. Même article dans *Le Tir à l'Arc* (Revue officielle de la Fédération Française de Tir à l'Arc), mars 1981, pp.24-25.

¹⁷ Sauf en 1995.

¹⁸ Il m'a dit avoir demandé, en tirant avec IRIS, à être intégré dans une autre catégorie (en particulier, il existe une catégorie dite "open"), mais ça lui a été refusé. Il a repris sa potence.

Trente-trois systèmes IRIS ont été vendus, la plupart en France, mais aussi en Grande Bretagne (sept systèmes), Belgique, Suisse, Hollande. Presque tous les acheteurs sont venus à Grenoble pour apprendre à s'en servir et en prendre possession. Le premier acheteur était Joe PRENDERGAST, aveugle responsable du tir à l'arc de *British Blind Sport*, venu prendre livraison d'un système en 1993, et qui en commandera plusieurs ensuite. J'ai eu le plaisir de l'accueillir avec son entraîneur voyant, à mon domicile à Fontanil-Cornillon, où je dispose d'une butte de tir et d'un pas de tir à 18 m. Un tel accueil s'est reproduit plusieurs fois, pour tous les Étrangers et un certain nombre d'acheteurs français. Les amis de Grenoble Handisport concernés par le projet IRIS participaient à cet accueil et l'on a passé d'agréables moments conviviaux, même s'il y avait parfois quelques difficultés de communications à cause de la langue.

D'assez nombreux contacts ont eu lieu avec des pays étrangers.

La ville de Phœnix (Arizona, USA) a largement développé des activités de loisir, organisés par des professionnels, pour des personnes ayant des handicaps divers. Un membre du Comité de Jumelage Grenoble-Phœnix, que j'avais eu l'occasion de rencontrer avant, m'a demandé si j'étais prêt à aller aux États-Unis pour entraîner des "professionnels" ? Combien cela coûterait-il ? Quels critères devaient satisfaire ces personnes pour apprendre à se servir d'IRIS ? Pouvais-je faire parvenir des systèmes IRIS au Comité de Jumelage à Phœnix ? Malheureusement, cette proposition est intervenue deux mois après notre décision d'arrêter la fabrication de systèmes IRIS (fin 2000) et je n'ai donc pas pu y répondre favorablement !

Le projet IRIS a connu les honneurs de la presse locale¹⁹, nationale²⁰, et étrangère²¹. Ainsi que de la télévision régionale: FR3/France3 (1989 et 1993), M6 (1994). Et de la télévision nationale : France 3 (1993), dans une émission présentant judo et tir à l'arc pour handicapés visuels et faisant de la publicité pour une action luttant contre la cécité dans le monde ; France 3 (1994), dans l'émission *Une pêche d'enfer*, tournée à Clermont-Ferrand, au cours de laquelle on voit Sébastien FLUTE, Champion olympique de tir à l'arc à Barcelone en 1992, tirer avec le système IRIS en fermant les yeux ; France 2 (1995), au cours de l'émission *Matin bonheur*, dans une rubrique présentée par Jacques DEJEANDILE (que nous avons eu le plaisir d'accueillir à Fontanil-Cornillon, ainsi qu'un cadreur, pour préparer cette émission).

La réalisation du système IRIS a été récompensée : le Grand Prix de l'Innovation lui a été décerné à la Foire de Grenoble 1990 (le prototype de l'époque était en démonstration sur un stand préparé par Grenoble Handisport) ; en 1992, l'auteur a été lauréat d'un Prix des Créations Georges Poirier, pour financer l'impression du livret IRIS (versions française et anglaise) ; en 1994, le système IRIS a été présenté à la *Science en Fête*, dans le stand de l'Institut National Polytechnique de Grenoble (des laboratoires de cet institut ayant contribué à la réalisation de ce système).

L'étude a été conduite entre²² 1986 et 1992. On a fabriqué et vendu des systèmes IRIS de 1993 à 2000. Depuis, nous avons continué à assurer l'entretien et la réparation des systèmes utilisés.

Je voudrais à nouveau remercier toutes les personnes qui sont citées dans le livret et notamment les personnes de Grenoble Handisport qui ont contribué au projet par des aspects moins "techniques" ; en particulier Bernard COYNEL, qui a été le premier aveugle à utiliser ce système, dès les premiers prototypes ; Gino MARASCHIN, qui était son entraîneur et l'entraîneur d'autres handicapés visuels ; Mireille MARASCHIN qui a assuré le secrétariat tout au long de l'étude.

¹⁹ *Le Dauphiné Libéré, Les Affiches de Grenoble et du Dauphiné, Isère actualité*, d'autres journaux moins connus, et dans la presse locale d'autres régions.

²⁰ *Libération, Le Nouvel Observateur, L'Express, La Recherche, CNRS info, Science & Vie, Phosphore, Arts-et-Métiers Magazine, Handisport Magazine, Le Tir à l'Arc, Le Sport*, et plusieurs journaux concernant les handicapés, visuels ou autres.

²¹ *Le Nouveau Quotidien* (Lausanne), *La Suisse* (Genève), *Blind Sport International, British Blind Sport Participation, News from the Center*,

²² Maurice MUSY était un ami qui a participé aussi aux Jeux paralympiques de Tokyo (également en tir à l'arc et basket en fauteuil roulant). En 1995, il m'a rappelé une anecdote que j'avais complètement oubliée. Dans l'avion qui nous ramenait de Tokyo à Paris en novembre 1964, je lui avais fait part d'une idée farfelue : un dispositif de visée, basé sur une onde, qui permettrait à des aveugles de tirer à l'arc ...

Le bénévolat consacré au projet IRIS depuis son début est de l'ordre de 7000 heures, dont presque la moitié par l'auteur, et le complément par les personnes citées ci-dessus et celles, qui ont eu un rôle plus "technique", citées dans l'introduction.

On m'a déjà demandé : « si tu devais refaire le système aujourd'hui, qu'est-ce que tu changerais ? » Sur le principe optique, je ne vois pas de raison d'en changer²³.

En conséquence, les fonctions réalisées par le boîtier de ceinture pourraient être les mêmes car elles répondent bien aux besoins : filtrage, redressement, amplifications linéaires et exponentielle, transcodage tension/fréquence. Par contre, la plupart de ces traitements pourraient maintenant se faire par programmation d'un microcontrôleur. Je ne suis pas électronicien et je n'ai pas une appréciation experte de ce que l'on peut faire avec l'électronique actuelle (soit deux décennies après les premiers prototypes d'IRIS). On aurait certainement une partie électronique plus simple. La pré-amplification devrait toujours se faire par des circuits électroniques analogiques.

Gagner du poids sur la lunette et sa fixation ? Sans doute, mais l'ensemble doit résister aux secousses qui sont provoquées à chaque lâcher de flèche. Le meilleur moyen d'avoir un poids plus faible serait d'utiliser une lentille de diamètre plus petit (avec distance focale et diamètre de détecteur adaptés pour avoir un angle d'approche convenable), et de construire toute la mécanique à peu près dans les mêmes proportions. Pour un diamètre de 40 mm, la surface éclairée recevrait²⁴ 64 % de la lumière reçue par la lentille de 50 mm. Pour un même niveau de signal reçu, il faudrait donc augmenter la puissance infrarouge émise (ce qui impliquerait un compromis entre batterie d'émetteur de plus grande capacité et réduction de l'autonomie en termes de durée). On pourrait probablement atteindre²⁵ environ 300 g pour la lunette et sa fixation.

Mais la question la plus importante serait, connaissant la suite au cours de laquelle tout le monde ne nous a pas facilité la tâche : « si c'était à recommencer, est-ce que je recommencerais ? » Je n'ai pas de réponse.

En tout cas, malgré les difficultés de diverses natures, pour les personnes très impliquées dans ce projet, ça a été une aventure technique passionnante et une aventure humaine enrichissante à cause de nombreux contacts sympathiques et enthousiastes que nous avons connus.

Et nous espérons bien que dans l'avenir un autre système verra le jour et connaîtra la pérennité !

□

Droit de reproduction

L'auteur autorise la reproduction de dessins ou de parties du texte (dans un document écrit, informatique, ou autre), à *condition que l'origine en soit explicitement mentionnée* (titre, auteur).

²³ Toutefois, les systèmes numériques, dont la vidéo, ayant fait des progrès considérables depuis deux décennies, d'autres principes de conception verront peut-être le jour !?

²⁴ La surface étant proportionnelle au carré du diamètre : $(40 / 50)^2 = 0,64$.

²⁵ Si tout *était* proportionnel, les volumes *seraient* $(40 / 50)^3 = 0,51$ fois les volumes actuels, ce qui donnerait un poids total de $510 \times 0,51 = 260$ g. Mais bien sûr, ce n'est qu'une *hypothèse* ... il faudrait tout redessiner ... mais 300 g serait peut-être un objectif raisonnable.

Le dispositif serait plus compact, ce qui aurait pour effet de diminuer encore plus le déséquilibre latéral.

Annexes

A	Et pourtant, ils tirent !, Second Souffle 1980	<u>page 92</u>
B	Livret sur la potence, 1988	<u>page 95</u>
C	Présentation publique, 1989	<u>page 114</u>
D	Grand Prix de l'Innovation, 1990	<u>page 117</u>
E	CNRS Info, 1992 – La Recherche, 1993	<u>page 119</u>
F	Prix des Créations Georges-Poirier, 1992	<u>page 121</u>
G	Avis de l'IBSA, 1993	<u>page 123</u>
H	Blind Sports International, 1993	<u>page 125</u>
I	Technology on Target, BBS Participation 1993	<u>page 129</u>
J	The French Iris Project, GNAS 1993	<u>page 131</u>
K	Système Iris, Le Tir à l'Arc 1994	<u>page 132</u>
L	Science en fête, 1994	<u>page 134</u>
M	Arts & Métiers magazine, 1996	<u>page 135</u>
N	Télévisions nationales & régionales, 1989-1995	<u>page 137</u>
O	Note biographique	<u>page 139</u>

Et pourtant, ils tirent !

Une expérience de tir à l'arc pour aveugles

Des personnes qui ne voient pas tirent à l'arc. Une gageure ! Certainement, et si on vous raconte ça un 1^{er} avril (comme cela est arrivé à un journaliste grenoblois), le doute et le scepticisme redoublent.

Jacques Leroux, ami, archer valide, et responsable sportif au sein de l'A.S.H.P.G. (Association sportive des handicapés physiques de Grenoble) me fit part un jour de son idée farfelue (le mot est de lui...) de faire pratiquer le tir à l'arc à un non-voyant, Didier Ailloux, sceptique, mais qui a bien voulu y croire. Je dois avouer mon doute à l'époque, mais aussi une certaine curiosité pour cette expérience. Comment allait-il s'y prendre ?

Quelques années après ces débuts, on peut conclure que l'expérience est une réussite. Chaque semaine, avec assiduité, quatre non-voyants retrouvent leur entraîneur au stand de tir à l'arc installé au sous-sol du palais des Sports, stand utilisé en commun par l'A.S.H.P.G. et la 1^{re}

Compagnie d'arc du Dauphiné. Didier est toujours là, mais aussi Marcel Chalaye, Jacques Fabre et Monique Tavera.

Ils sont capables de tirer, d'aller chercher leurs flèches, de compter leurs points et de revenir au pas de tir... et cela, seuls. Mais, voyons un peu les techniques qui ont été mises au point et leur évolution.

LES PREMIERS DISPOSITIFS

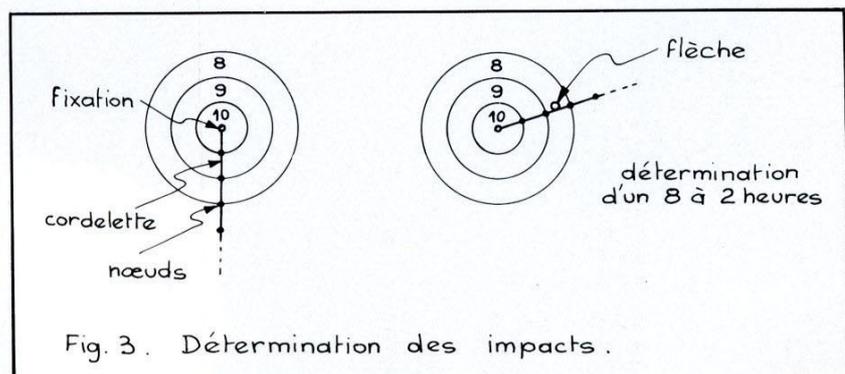
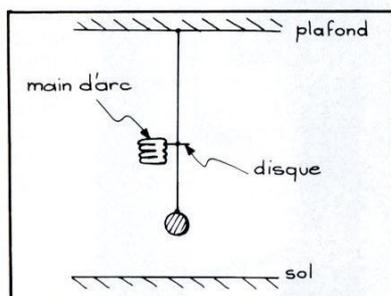
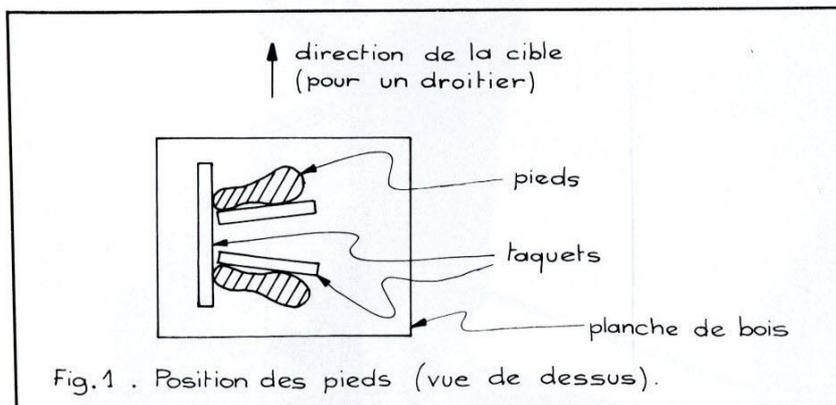
- **Position du corps par rapport à la cible.** — Les pieds viennent s'appuyer contre des taquets fixés sur une planche qui est posée au sol (*fig. 1*).

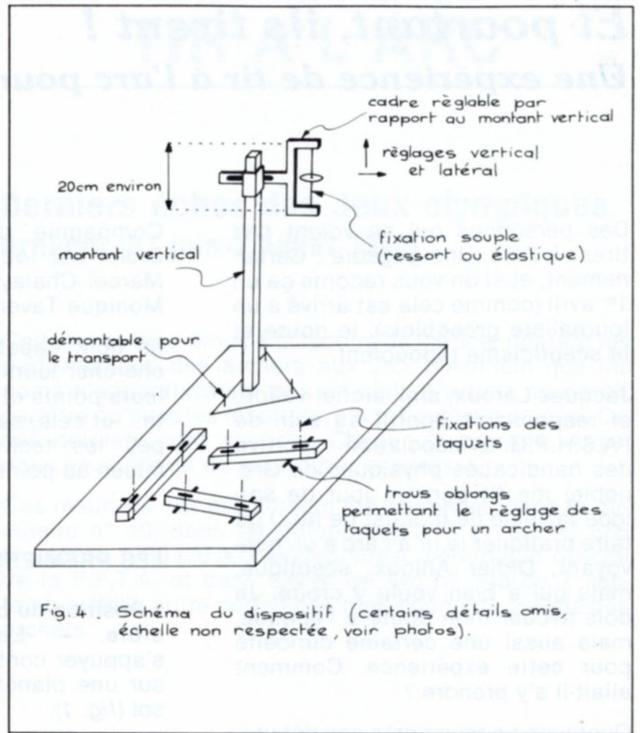
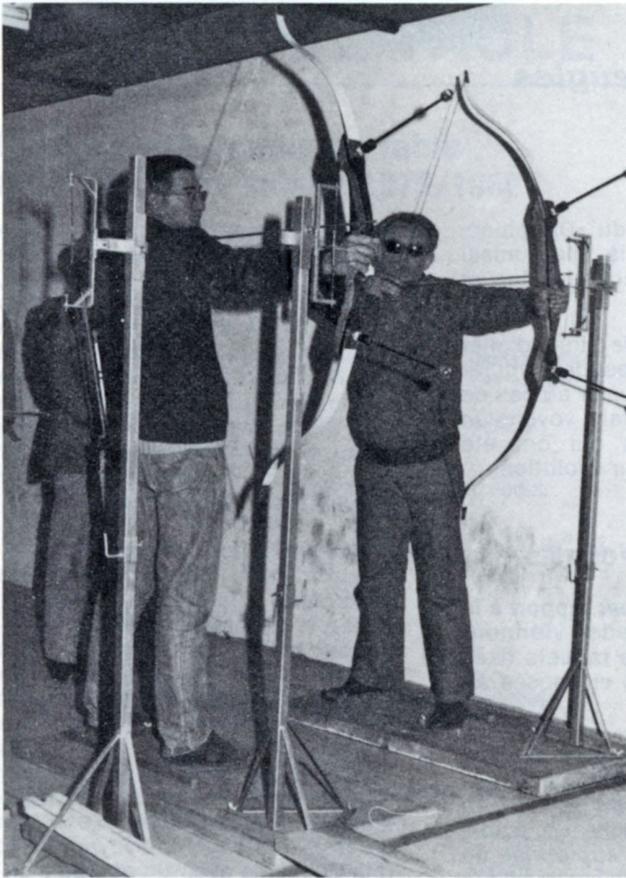
- **La visée** (je pense que c'est le mot qui convient, malgré son étymologie). — Un fil, fixé au plafond, au bas duquel est attaché un poids, porte à une hauteur appropriée un disque (*fig. 2*). Lorsque la main d'arc vient en contact avec ce disque, on

dispose d'un repère latéral pour la main d'arc. L'endroit de la main où se fait le contact (par exemple, dans le creux entre les os carpiens de l'index et du majeur) donne un repère vertical. Ce dispositif est tel que l'archer doit effleurer le disque qui se dérobe sous la pression et ne peut donc pas être utilisé comme appui. Il est clair que le fil porteur du disque doit être positionné par rapport aux repères de pieds.

- **Détermination des impacts.** — Une cordelette, fixée au centre de la cible porte des nœuds correspondant à la séparation entre les différentes zones. En tournant cette cordelette on la fait venir en contact avec une flèche. On peut alors déterminer le nombre de points (en comptant les nœuds depuis le centre) et la position par rapport au centre (*fig. 3*). Si la détermination des cordons n'est pas garantie, l'archer non-voyant peut tout de même avoir un aperçu d'ensemble de son tir, par lui-même.

Ces dispositifs imaginés par J. Leroux ont permis de se rendre compte que les principes étaient bons, et que nos archers non-voyants accrochaient bien à cette discipline. Il fallait donc améliorer la technologie pour remédier à certains inconvénients : impossibilité de tirer à l'extérieur, réglage difficile (déplacement du disque ou de la planche), amortissement faible du pendule constitué par le fil et son poids (c'est-à-dire que lorsqu'on l'a fait bouger, il faut beaucoup de temps pour qu'il retrouve sa position de repos). L'auteur du présent article a apporté sa contri-





CI-CONTRE : DEUX AVEUGLES EN TRAIN DE TIRER. CI-DESSOUS : DISPOSITIF DE VISÉE (Photos Gino Maraschin).



bution en proposant un schéma de dispositif sur pied, qui a été réalisé (par ou grâce à Raymond Henry, Yves Hervé, Jean Vernier que nous remercions) en plusieurs exemplaires, progressivement améliorés grâce aux idées et à l'expérience des diverses personnes concernées.

Le schéma de principe du dispositif actuel est indiqué sur la *fig. 4*. Le disque est monté de façon souple (à l'aide de ressorts ou d'élastiques) entre deux parties rigides espacées d'environ 20 cm. Ceci assure que le disque ne peut pas servir d'appui (souplesse) et que l'amortissement est convenable (distance faible entre les deux extrémités de la fixation). Le cadre porteur du disque est réglable en hauteur et latéralement (comme un viseur traditionnel). Les taquets sont également réglables.

A notre connaissance, cette expérience est originale. La seule autre tentative dont nous ayons entendu parler consiste en une visée à l'aide d'une source sonore à la cible, faite par notre ami J. Cadet en Espagne.

Quelles sont les performances que l'on peut attendre ? Il est difficile de définir des limites. Les aveugles ont un sens du toucher développé, une bonne mémoire du geste et acquièrent rapidement une bonne position, mais un handicap important par rapport à des archers voyants existe du fait que, lorsque le corps est plus ou moins penché en avant ou en arrière, cela peut produire des écarts importants, le «viseur» étant fixe (tandis que le viseur d'un archer voyant, solidaire de l'arc, se déplace en même temps que le corps de l'archer). On peut néanmoins témoigner que certains réussissent des volées de 56/60 pts, à 12 m, sur une cible de 80 cm. Au cours des premières expériences à 30 m, un archer a réussi un total de 152 points (sur 360, il faut déjà le faire !); on envisage des essais de 50 m au cours de la prochaine saison.

En juin 1979, nous avons demandé à la Commission nationale de tir à l'arc F.F.H. qu'une catégorie aveugles soit créée.

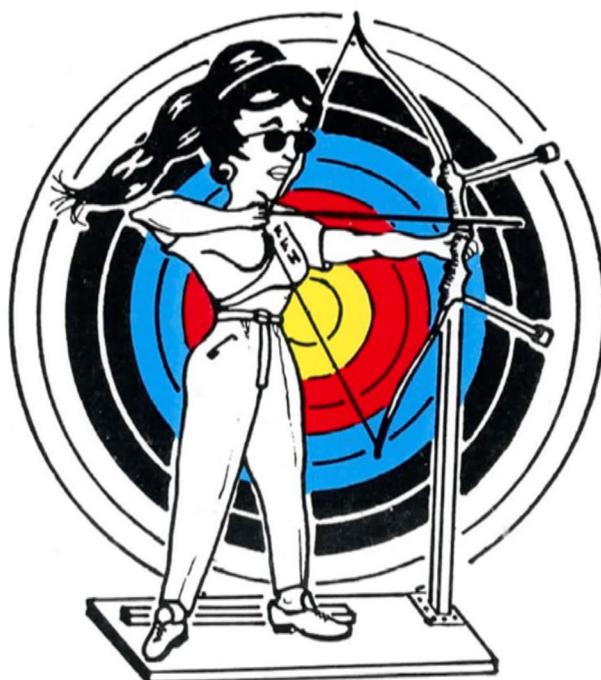
En conclusion, nous pensons que cette expérience est une réussite, parce que les non-voyants réussissent à tirer, certes, mais surtout parce que cela dure depuis trois ans, qu'ils sont très assidus, et qu'ils y trouvent beaucoup de plaisir... avec Jacques, leur entraîneur à qui je rends hommage.

René DAVID
Président et responsable tir à l'arc
de l'A.S.H.P.G. Grenoble

Le même article
a été publié dans

Le Tir à l'Arc
Fédération Française de Tir à l'Arc
46^e année
N° 667 Mars 1981, pp. 24-25

La pratique du
TIR A L'ARC
par des
NON-VOYANTS



Fédération Française Handisport
18, rue de la Glacière, 75013 Paris - tél. (1) 45.35.39.00



La pratique du
TIR A L'ARC
par des
NON-VOYANTS

Fédération Française Handisport

18, rue de la Glacière, 75013 Paris - tél. (1) 45.35.39.00

PRÉFACE

La FÉDÉRATION FRANÇAISE HANDISPORT regroupe cinq types de handicaps : les Amputés, Aveugles et Amblyopes, Infirmes Moteurs Cérébraux, Paraplégiques et Polios en fauteuil roulant, ainsi que les "Autres" handicapés physiques.

Elle offre à ses adhérents, répartis dans les 272 Associations Affiliées, le choix entre 32 disciplines qu'ils pratiquent pour leur loisir, la détente ou la compétition.

Si certaines activités paraissent, en fonction du handicap, logiques pour le profane qui découvre le "HANDISPORT" : la course pour les fauteuils roulants, la natation pour les Amputés, les Infirmes Moteurs Cérébraux ou les "Autres", le cyclisme en tandem pour les non-voyants, il en est d'autres qui l'amènent à s'interroger sur les capacités de la personne handicapée à pratiquer un sport donné et choisi par elle.

Il est vrai que les ressources de l'individu sont insoupçonnables et incommensurables, plus particulièrement chez le handicapé qui puise dans l'adversité une volonté et une détermination farouche.

La pratique du Tir à l'Arc pour des handicapés visuels en est un exemple récent et frappant. Pouvait-on imaginer qu'un non-voyant soit non seulement capable de faire du Tir à l'Arc mais encore obtienne des résultats intéressants : sûrement pas et pourtant c'est la réalité !

Depuis une dizaine d'années nos amis de GRENOBLE HANDISPORT ont effectué des recherches, travaillé avec soin et méthode, et permis aux uns et aux autres de prendre conscience de cette possibilité.

Avec nos félicitations pour l'ensemble de leurs travaux, qu'ils trouvent ici l'expression de notre reconnaissance pour l'action qu'ils ont menée.

Ils ont décoché la première flèche ; d'autres ont suivi afin qu'elles atteignent toutes la cible. Il était important de réunir en un seul document les témoignages de personnes compétentes.

Avec le temps et la confrontation des idées, des modifications seront sûrement apportées ; mais actuellement on ne peut que se féliciter de la sortie d'un tel ouvrage destiné aussi bien aux Archers potentiels qu'à l'encadrement technique ou aux médecins, en France comme à l'étranger.

Avec ce guide nos amis non-voyants intéressés par le Tir à l'Arc pourront atteindre leur objectif.

Je leur souhaite seulement de tirer dans le Mille.



*André AUBERGER,
Président de la
Fédération Française Handisport.*

ASPECT MÉDICAL

Tout mouvement est basé sur la connaissance instantanée que nous avons de notre schéma corporel et sur l'appréciation de la position de notre tête dans l'espace, notamment par rapport à la verticale. Les erreurs que nous commettons peuvent être rectifiées par la vue qui nous apporte un feed-back permanent. Pour le non-voyant, ce retour visuel n'existe pas, le privant dans la plupart des ajustements nécessaires à la réussite des gestes élaborés ; il lui faut donc développer des compensations et affiner son sens proprioceptif, c'est-à-dire l'analyse de sa posture.

Le tir à l'arc est basé sur le respect d'une posture, toujours la même au moment de la décoche. La réussite pour reprendre cette position de tir conditionne la performance et, à ce titre, les résultats du tir constituent un véritable bio-feed-back et un excellent moyen d'apprentissage proprioceptif.

Ajoutons à cela le développement des muscles du rachis cervico-dorsal, des fixateurs des omoplates et des muscles des membres supérieurs, l'augmentation de la capacité respiratoire et l'affinement du contrôle neuro-psychologique et nous constatons que la pratique du tir à l'arc a bien des avantages pour un non-voyant.

N'oublions pas enfin de souligner l'aspect ludique de cette pratique ainsi que son intérêt de déboucher sur la compétition avec soi-même d'abord, puis contre les autres.

Les progrès récents accomplis dans la conception du matériel et sa réalisation permettent cette pratique sportive, elle se développera.

*Professeur J.B. PIERA,
Médecin fédéral national,
Fédération Française Handisport.*

ASPECTS PÉDAGOGIQUES

L'entraîneur doit savoir à quel archer il s'adresse.

1) Aveugle de naissance : il devra composer avec son attitude posturale coutumière sans chercher à lui inculquer une position classique, ceci afin de ne pas le déséquilibrer.

2) Aveugle par accident ou maladie : la position classique pourra être recherchée.

La recherche de position peut avoir deux phases :

1) Sans potence de tir : étude du schéma corporel, position des pieds, équilibre du corps, travail des bras et du dos, position de la tête sans arc, puis avec arc.

2) Avec la potence de tir : travail technique avec le matériel de tir qui indique l'écartement des pieds et la hauteur du bras d'arc.

C'est alors qu'intervient l'ancrage avec deux possibilités :

1) Façon classique : la main de corde placée sous la mâchoire, la tête pivotant à 90° vers la cible.

2) L'ancrage se fait la corde placée sur le côté du visage, la main placée sous le menton, la tête demeurant dans l'axe du corps.

Le dactyle (petite pointe conique au bout d'un ressort mobile dans tous les sens) indique l'orientation du bras d'arc. Au début c'est l'entraîneur qui doit installer la potence et régler le porte-dactyle ; avec l'expérience l'archer fera lui-même ses réglages.

Le point de contact de la main d'arc avec le dactyle se fait sur le dos de la main entre l'index et le majeur sauf pour certains aveugles par diabète (plus bas, entre annulaire et auriculaire).

Pour les impacts en cible l'aide d'un valide est souhaitée mais du papier d'argent placé sur les zones du jaune et du rouge indiquera, grâce au bruit, que le tir est bon. Le bruit de la flèche sur le blason indiquera un tir moyen, et le bruit sourd dans la paille indiquera un tir raté.

La progression et l'autonomie de l'archer augmentent en même temps qu'il recule face à la cible jusqu'aux distances de concours ce qui correspond également à des scores qui s'améliorent.

*Francis BOUDET,
Directeur technique fédéral de tir à l'arc
de la Fédération Française Handisport.*

La pratique du **TIR A L'ARC** par des **NON-VOYANTS**

SOMMAIRE

	pages
I. Introduction	8
II. Description du matériel	9
III. Mise en place du matériel	12
IV. Positionnement de l'archer non-voyant	13
V. Initiation	15
VI. Entraînement	17
VII. Conclusion	20
Annexe 1. Réflexion d'Eric, archer non-voyant, kinésithérapeute	22
Annexe 2. Un autre système de visée ?	23
Annexe 3. Règlement	24
Annexe 4. Plans du matériel	26
Annexe 5. Adresses utiles	30
Annexe 6. Bibliographie	31

I. - INTRODUCTION

Les non-voyants tirent à l'arc.

Cela peut paraître paradoxal car tirer... c'est viser. Mais aujourd'hui, en 1988, c'est un fait établi et démontré. Comment est-ce possible ?

Cela a commencé à Grenoble. En 1979, Jacques Leroux, archer confirmé, fut à l'origine du tir à l'arc pour les non-voyants. Il avait constaté que si la statique du geste d'archer était bonne alors les flèches étaient bonnes, la visée ne devenant, en quelque sorte, qu'une vérification du geste. C'est alors qu'une série de recherches et d'essais commença avec Didier Ailloud, non-voyant. L'incrédulité fut longtemps une barrière au développement de cette nouvelle activité sportive. Aujourd'hui, cet obstacle est franchi grâce à une évolution du matériel.

La preuve en est que des archers de Cannes, Cholet, Grenoble et Paris ont déjà participé aux épreuves du championnat de France dans la catégorie non-voyants. Des aveugles belges, italiens et suisses, intéressés par cette nouvelle discipline, ont pris des contacts avec leurs confrères français.

Pour bien tirer, un archer doit décocher chacune de ses flèches en étant toujours exactement dans la même position. Pour cela un archer voyant utilise un viseur. Pour un archer non-voyant il fallait donc remplacer le système basé sur la vue par un autre système. Celui qui a été développé à GRENOBLE HANDISPORT est basé sur le toucher, c'est donc une visée "tactile".

II. - DESCRIPTION DU MATÉRIEL

Nous décrivons ici un matériel. D'autres réalisations existent, toutes basées sur un repérage tactile (voir annexe 4).

Le dispositif de visée se présente sous la forme d'une valise. Cette valise (ph. 1) est munie à l'intérieur d'un mât télescopique (ph. 2) sur lequel est fixé le "viseur" (porte-dactyle amovible).

Le porte-dactyle se termine par le dactyle (ph. 3) servant à viser par contact à la main d'arc.

Le réglage du "viseur" se fait par l'archer non-voyant sans l'aide d'une tierce personne (ph. 4 et 5).

Ce matériel s'avère actuellement satisfaisant car facilement transportable ce qui permet de s'entraîner sur les pas de tir situés soit en salle soit en plein air.

Photo N° 1 - Ouverture de la valise.



Photo N° 2 - Mise en place du mât télescopique.

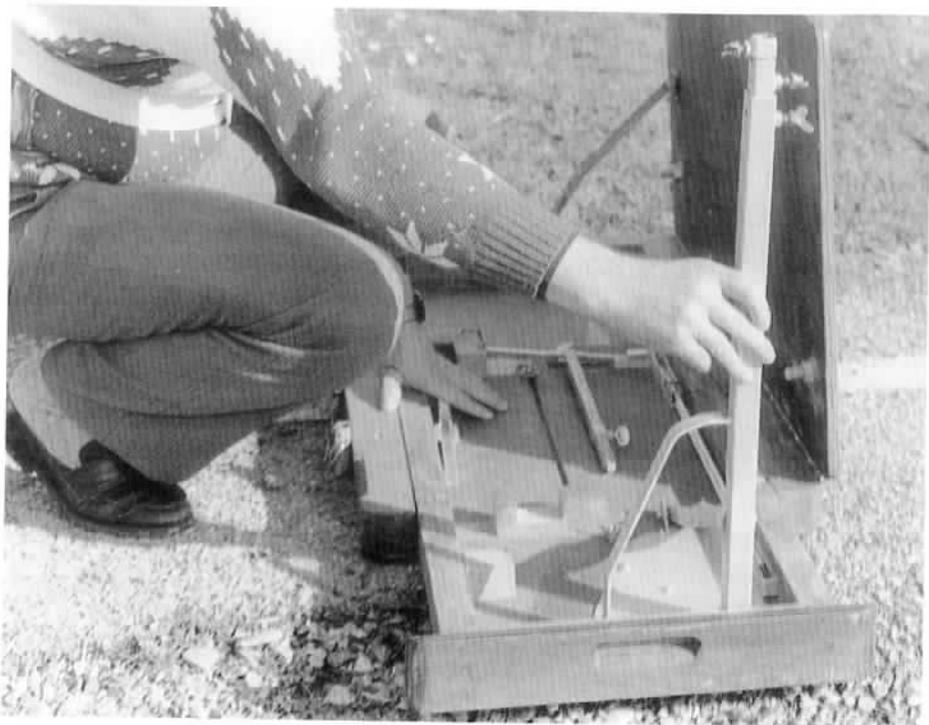


Photo N° 3 - Viseur.

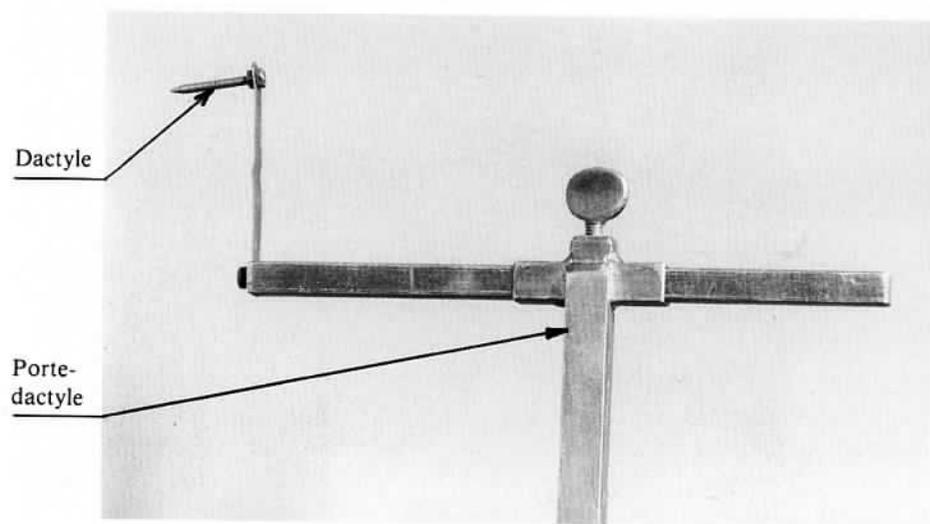


Photo N° 4
Réglage du viseur
dans le sens vertical.



Photo N° 5
Réglage du viseur
dans le sens horizontal.

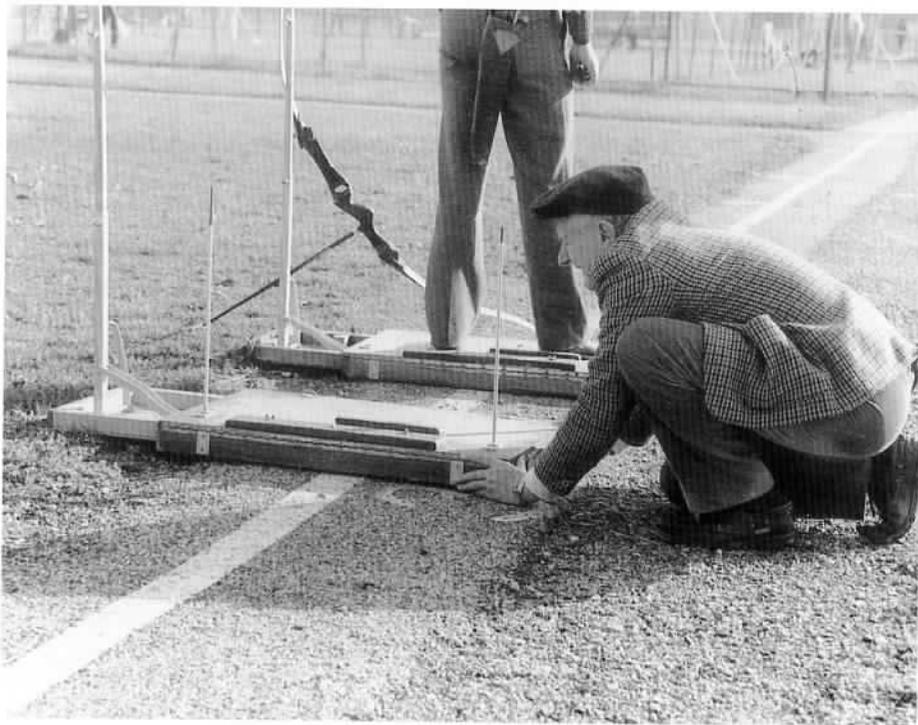


III. - MISE EN PLACE DU MATÉRIEL

L'ensemble valise-potence doit être placé de façon telle que la potence soit sur le côté le plus près de la cible. L'orientation par rapport à la cible peut se faire à l'aide de deux tiges métalliques verticales positionnées dans des trous aménagés à cet effet dans le couvercle de la valise ; il suffit alors d'aligner avec l'œil les deux tiges et le centre du blason (ph. 6).

Deux archers peuvent alternativement utiliser la même potence sur un pas de tir. Chaque archer a son propre porte-dactyle. Deux archers peuvent placer leurs porte-dactyles (qui conservent leurs réglages) sur le même mât.

Photo N° 6 - Orientation de la potence.



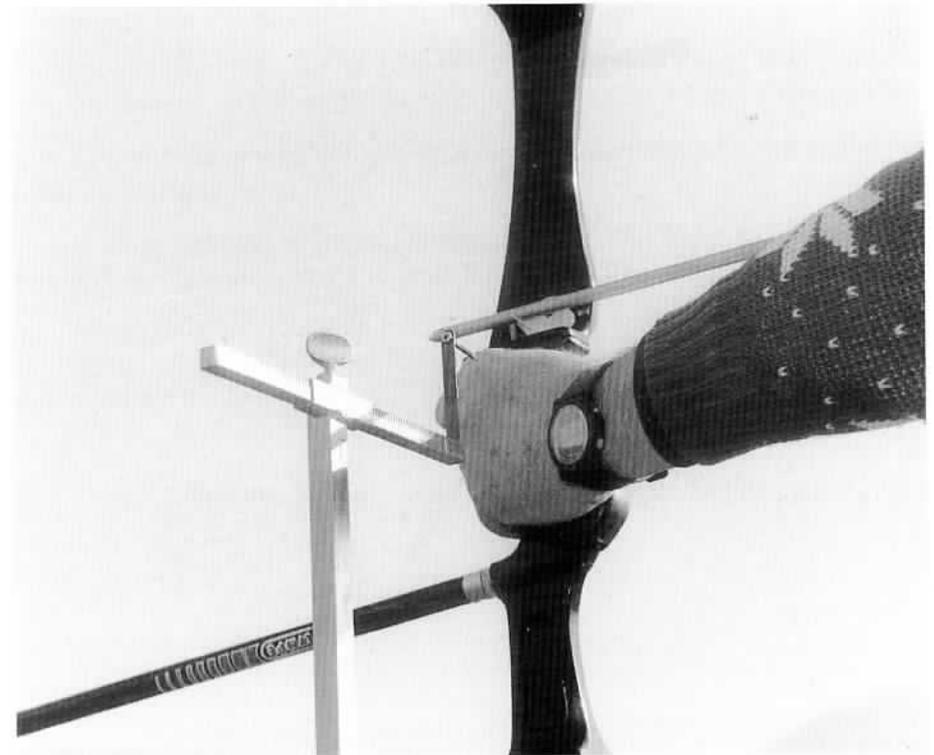
IV. - POSITIONNEMENT DE L'ARCHER NON-VOYANT

L'archer non-voyant doit :

- 1) se positionner sur la planche,
- 2) chercher la perception la plus stable de sa verticalité,

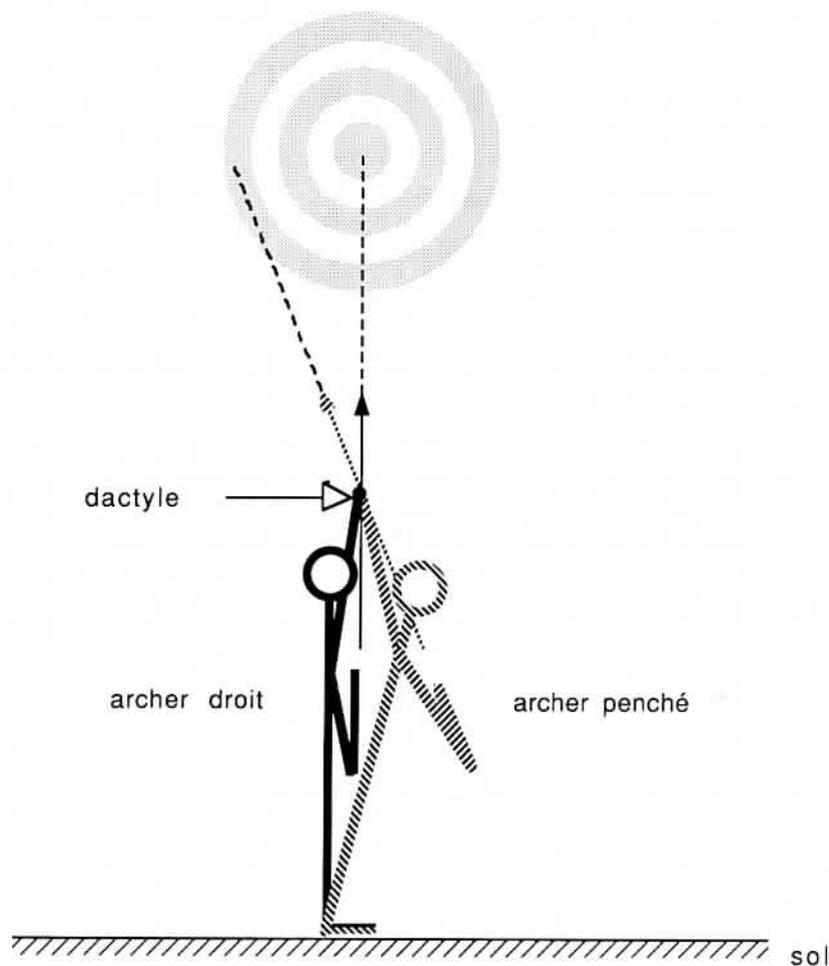
3) bander son arc en venant chercher avec sa main d'arc le contact du dactyle en l'effleurant (ph. 7). Le dactyle est fixé sur une lame verticale souple car il ne doit, en aucun cas, servir de point d'appui. (D'autres solutions techniques existent, montage sur ressort à boudin par exemple. Dans tous les cas il s'agit d'un point de contact n'offrant qu'une faible résistance). La réglementation de la Fédération Française Handisport (F.F.H.) a fixé la résistance du dactyle à 100 grammes maximum pour un déplacement de 5 mm.

Photo N° 7 - Recherche du dactyle par la main d'arc.



Toute modification de la position du corps par rapport au dactyle (exemple : balancement avant-arrière sur les pieds) provoquera des erreurs de tir d'une plus ou moins grande amplitude. Ceci est une des difficultés essentielles de l'archer non-voyant par rapport à un archer voyant. En effet, le viseur d'un archer voyant est fixé sur l'arc. Il est donc solidaire de l'ensemble "arc + archer" tandis que le "viseur" d'un non-voyant est fixe par rapport au sol et ne se déplace donc pas quand l'archer se penche (fig. 1).

Figure 1 - Illustration de l'écart de visée dû au balancement du corps.



V. - INITIATION

Ce chapitre n'a pas la prétention de vouloir fournir une recette pédagogique sur l'initiation au tir à l'arc pour non-voyants, mais seulement de donner quelques conseils afin de faire progresser rapidement le futur archer ; ainsi, au fil des séances, la méthode d'initiation pourra s'affiner et se préciser.

Comment procéder ?

- 1) Décrire oralement le matériel et le faire manipuler par l'archer non-voyant.
- 2) Lui apprendre à monter et démonter **seul** la potence de tir ainsi que son arc.
- 3) Lui expliquer comment positionner ses flèches sur le point d'encoche de la corde (plume coq) (ph. 8) et sur le repose-flèches.
- 4) Lui faire repérer l'espace de l'aire de tir (par exemple : compter le nombre de pas de la potence à la cible).
- 5) Lui faire toucher le blason afin qu'il en ait une idée concrète (ph. 9). Matérialiser le centre par un objet en relief, du genre tête de clou.
- 6) Lui faire imaginer, par la palpation, la position d'un archer en position statique de tir.

Il est primordial pour un handicapé visuel de l'aider à remplacer par une représentation mentale la réalité physique des choses.

Mis à part les quelques points spécifiques que nous avons évoqués, l'initiation au tir à l'arc pour les non-voyants reste la même que pour les autres archers.

Photo N° 8 - Recherche de la plume coq.

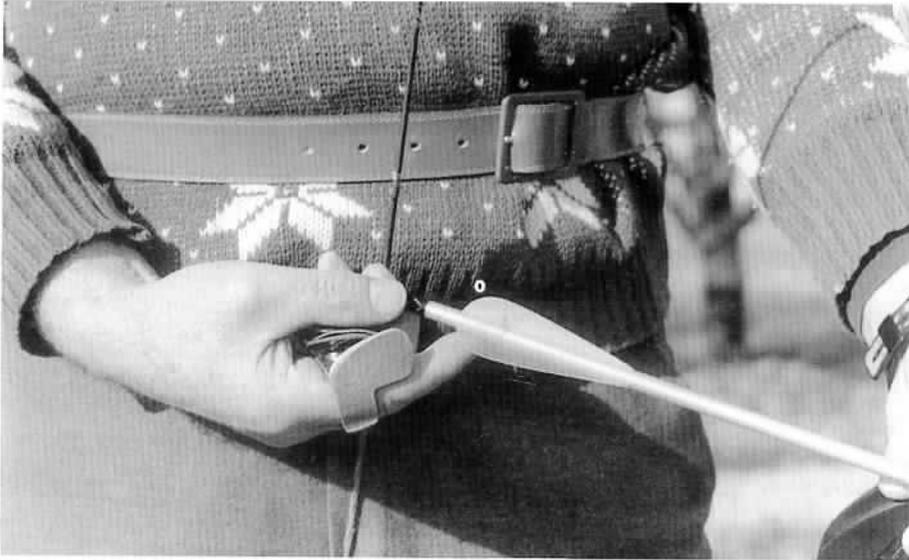


Photo N° 9 - Toucher du blason.



VI. - ENTRAÎNEMENT

Quelles performances pouvons-nous atteindre ? Il est difficile d'en définir les limites. Les aveugles ont un sens du toucher développé, une bonne mémoire du geste et acquièrent rapidement une bonne position mais, comme nous l'avons déjà mentionné, leur difficulté par rapport aux archers voyants réside dans le fait que leur viseur (dactyle) n'est pas solidaire de l'arc.

Plus que tout autre, l'archer non-voyant tire avec tout son corps sans aucun autre moyen de correction que l'intériorisation de son geste et son pouvoir de concentration.

Les archers non-voyants peuvent utiliser les mêmes stands de tir que les archers voyants. Ils tirent à une distance de 18 mètres sur des blasons de 0,60 m, à raison de 3 flèches par volée.

A titre indicatif, nous vous présentons les résultats obtenus par quelques archers en mentionnant les scores réalisés à l'entraînement et ceux réalisés en championnat (fig. 2 et 3). Nous pensons que les archers non-voyants sont loin d'avoir utilisé toutes leurs possibilités ; des améliorations peuvent être apportées dans le matériel entre autres.

Le tir à l'arc pour non-voyants commence à s'étendre en France mais le nombre de pratiquants est encore faible. Plus il y aura d'archers non-voyants, plus il y aura d'émulation et plus les scores s'amélioreront.

Figure 2 - Exemples de résultats à l'entraînement.

ENTRAÎNEMENTS			
Année 1987 , distance 18 m, 30 flèches, cible 0, 60 m			
Archers	Didier	Yolande	Eric
Nombre d'entraînements en 1987	69	45	38
Score moyen	128 / 300	116 / 300	106 / 300
Valeur moyenne par flèche	4, 27 / 10	3, 85 / 10	3, 55 / 10
Meilleur score	184 / 300	158 / 300	136 / 300

Photo N° 10 - Face à la cible.



Figure 3 - Résultats en compétition de quelques archers.

COMPÉTITIONS						
Distance 18 m, 60 flèches, cible 0, 80 m						
Participants	Didier	Yolande	Marcel	Laetitia	Jacques 1	Jacques 2
Rencontres						
Championnats régionaux 1985	267	217	X	X	X	X
Championnat de France Cannes, mars 1985	324	272	X	X	X	X
Championnats régionaux 1986	309	301	212	239	X	X
Champ. de France (d' hiver) Bayonne, mars 1986	385	277	254	313	X	X
Championnats régionaux 1986	349	362	260	235	X	X
Championnat de France Tours, juin 1986	339	305	230	X	X	X
Distance 18 m, 60 flèches, cible 0, 60 m						
Participants	Didier	Yolande	Marcel	Laetitia	Jacques 1	Jacques 2
Rencontres						
Championnats régionaux 1987	291	261	121	123	X	X
Championnats régionaux 1987	322	256	80	85	212	268
Championnat de France Les Ullis, juin 1987	221	130	X	X	213	232
Championnats régionaux 1988	228	230	X	X	188	242
Championnat de France Chambéry, juin 1988	203	206	X	X	284	213

* La qualification au championnat de France est à 150 points (sur 600), depuis que la cible utilisée lors des compétitions est de 0,60 m.

VII. - CONCLUSION

Le tir à l'arc convient-il aux non-voyants ? Ce n'était certainement pas évident il y a une dizaine d'années. Maintenant la preuve en est faite.

Cette activité s'adresse à toute personne des deux sexes, de l'adolescence au troisième âge ; elle se pratique dans le calme et la force physique n'est pas un facteur essentiel. Elle exclut la violence et les risques de chocs pouvant mettre en danger des yeux fragiles.

D'autre part, le geste de l'archer améliore l'attitude physique du non-voyant qui a tendance à se replier sur lui-même dans un réflexe d'auto-défense par rapport à son environnement.

La compétition, pour ceux qui la pratiquent, entretient la combativité tout en étant une ouverture sur les autres, sur le monde en général permettant ainsi de nouer des relations et des liens d'amitié.

Enfin, les Maîtres japonais pratiquant le Zen n'ont-ils pas montré toute l'importance de la maîtrise de soi à travers la concentration ? Sans aller jusque-là, un handicapé visuel de par son abstraction de l'environnement devrait se sentir particulièrement à l'aise dans la pratique de ce sport.

Photo N° 11 - Séance d'entraînement.



ANNEXE 1

RÉFLEXIONS D'ÉRIC, ARCHER NON-VOYANT KINÉSITHÉRAPEUTE

Les postures durant les phases du tir d'une flèche ne varient guère entre celles des valides et des archers non-voyants. La différence fondamentale se situe dans les sens requis et les points de repères recherchés.

Le tir à l'arc est avant tout un sport individuel, l'aspect psychologique est important pour un non-voyant ; pour pratiquer une activité jusque-là accessible aux voyants et faisant appel à ses propres ressources est très motivant. En effet, le non-voyant, qui, malgré une recherche d'autonomie maximum, est tributaire en partie de son entourage, peut enfin maîtriser par lui-même une activité sportive où la précision est le but à obtenir.

Le geste au moment de bander l'arc étant le même chez les valides et les non-voyants, l'étude anatomique, physiologique et cinésiologique ne montre pas de différences de travail musculaire et de mouvements. Cependant l'élément essentiel primordial dans le tir à l'arc non-voyant est l'aspect "proprioceptif". En effet, les sensations perçues au niveau des articulations, des récepteurs vestibulaires testant l'équilibre, de la peau (dos de la main, repère mentonnier, position des doigts sur la palette et partie postérieure des talons) déterminent pour le non-voyant la perception de la position dans laquelle il doit être dans les différentes phases de tir.

Enfin, la position inhabituelle d'ouverture du corps chez le non-voyant qui contraste avec les gestes plus amples des voyants que l'on observe dans des sports comme le handball, le basket, le tennis... Seule la natation peut être comparable au tir à l'arc pour les non-voyants en ce qui concerne la recherche d'une grande extension des membres supérieurs.

ANNEXE 2

UN AUTRE SYSTÈME DE VISÉE ?

Le système de visée actuel présente certains inconvénients notamment le fait que le "viseur" (c'est-à-dire le dactyle) soit fixe par rapport au sol, et non par rapport à l'archer. Ce qui fait que lorsqu'un archer se penche en avant il peut faire des écarts importants (voir fig. 1). On pourrait vraisemblablement avoir des améliorations sensibles des performances si le "viseur" était sur l'arc, comme pour les archers voyants.

Dans cet esprit, plusieurs tentatives sont faites à l'heure actuelle pour trouver un tel système. Il existe déjà des systèmes qui fonctionnent pour le tir aux armes, dans plusieurs pays étrangers et en France. Un dispositif fabriqué dans la Côte-d'Or, basé sur un brevet autrichien est actuellement commercialisé. Il est précis mais il nécessite certaines contraintes qui sont incompatibles avec le tir en extérieur.

Pour le tir à l'arc il faudrait avoir un dispositif assez léger (pour être porté par l'arc) permettant de tirer sur des cibles normales à l'extérieur ou à l'intérieur (en même temps que les autres archers), ne nécessitant pas trop d'énergie (pour aller à l'extérieur) et pas trop cher... Ça fait beaucoup de contraintes !

Il y a actuellement des équipes qui essaient de résoudre ce problème dont les contraintes sont très fortes. Grenoble Handisport, en relation avec l'Ecole Nationale Supérieure d'Electronique et de Radioélectricité de Grenoble, effectue une telle recherche. A Angers, une autre étude est menée. Le système étudié à Grenoble est le suivant : un signal infra-rouge émis à la cible est capté par un dispositif qui est porté par l'arc. Un système électronique traduit par un son la qualité de la visée. Ce son sera transmis par radio à l'archer non-voyant qui portera un casque.

ANNEXE 3

RÈGLEMENT POUR LES CHAMPIONNATS DE FRANCE DE TIR A L'ARC NON-VOYANTS DE LA FÉDÉRATION FRANÇAISE HANDISPORT (JANVIER 1987)

1) La répartition des archers, face aux cibles, se fera par la Commission Fédérale.

2) Un ou deux ou trois ou quatre archers par cible seront admis. Les planches podales devront être installées de part et d'autre de la ligne médiane.

3) Il est souhaité que deux archers d'un même club soient disposés sur des cibles différentes.

4) Les entraîneurs ne pourront installer les potences que trois-quarts d'heure avant les flèches d'essai. Ils disposeront en tout d'une demi-heure pour effectuer cette installation.

5) Les archers pourront s'échauffer comme les valides : une cible sur une distance autre que 18 mètres et dans un sens différent des cibles de compétition. Ils ne devront pas utiliser leur potence.

6) Les tirs de réglage ne peuvent être admis (pour cause d'organisation des salles ou terrains, et parce que cela est contraire aux règles F.F.T.A.).

7) La ligne d'attente devra se situer au moins à 5 mètres du pas de tir.

8) Pour signaler les impacts en cible, seul un archer neutre sera autorisé. Par archer neutre il faut entendre une personne ne faisant pas partie de la famille, du club ou de la ville où habite l'athlète. Ce dernier ne devra qu'annoncer les points (exemple : 8 à 11 heures), sans autre commentaire, et le dire discrètement. Les entraîneurs pourront bien sûr intervenir entre les volées.

9) Les tirs seront réglés selon le rythme AB et CD.

10) Le contrôle du matériel inclura le contrôle de tension du dactyle, voire du porte-dactyle, à l'aide d'un tensiomètre. L'appui de la main d'arc sur la pointe est interdit.

11) Outre les tirs séniors, hommes et dames, les catégories d'âge seront respectées chaque fois qu'il y aura au moins quatre participants par classement.

12) La distance de tir est 18 mètres. La cible est de 0,60 m de diamètre. Il y a deux séries de 10 volées chacune.

13) Le championnat est ouvert aux archers ayant satisfait aux minima qualificatifs.

14) Lorsqu'il y a moins de quatre archers par classement, la médaille n'est donnée que si le plancher de qualification est atteint ou dépassé.

15) Tous les archers devront tirer avec des **lunettes noires** (*lunettes de soudeur à l'arc*).

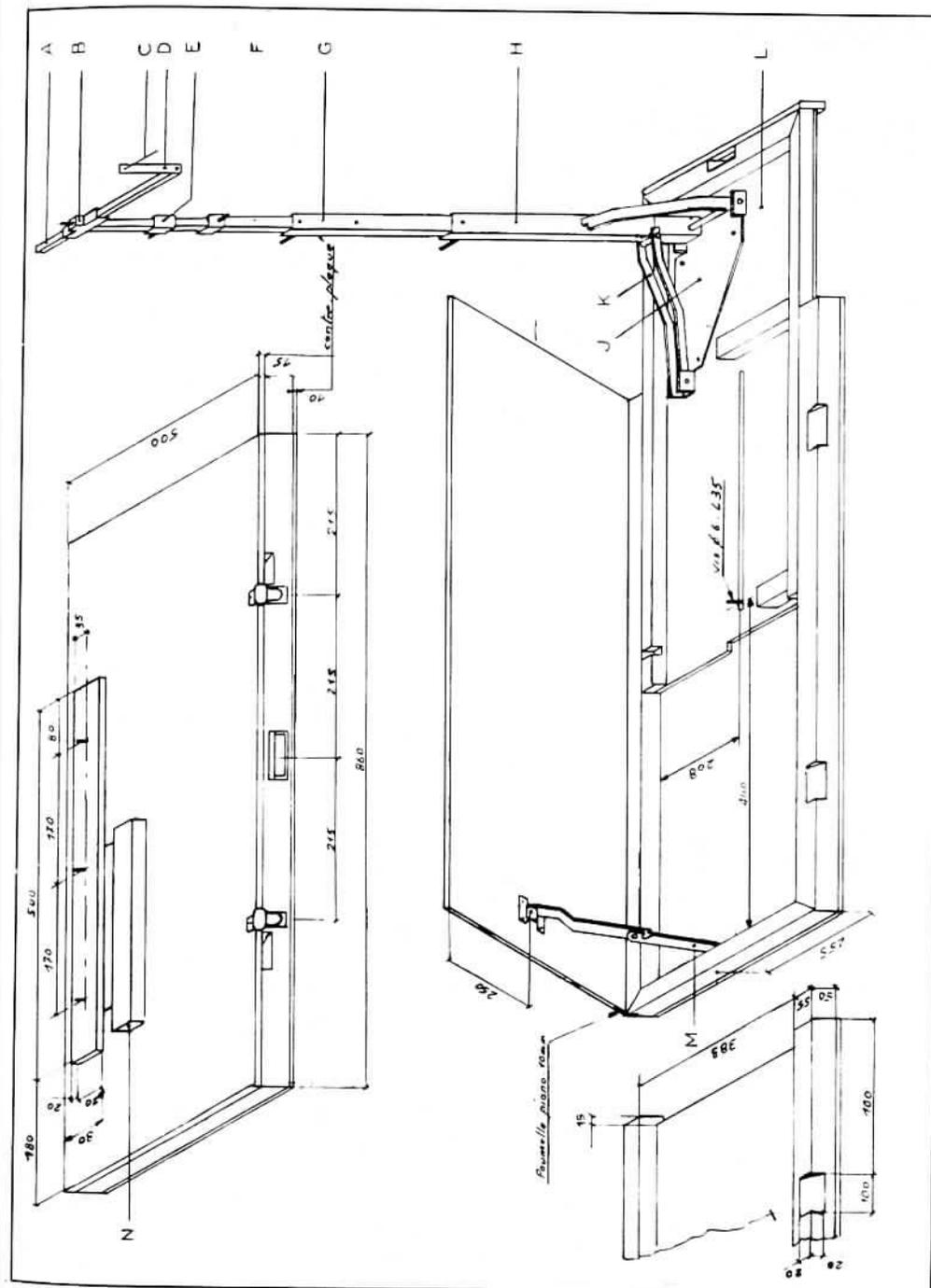
16) Chaque archer est libre d'utiliser la potence de son choix, mais celle-ci doit permettre à deux tireurs de se succéder (rythme AB et CD). La planche pour les pieds ne doit pas excéder 75 cm hors tout de large.

N.B. - Le dactyle est la pointe souple et mobile qui indique la hauteur et l'orientation du bras d'arc pour un archer non-voyant. Il ne peut servir d'appui pour améliorer le tir.

ANNEXE 4

PLANS DU MATÉRIEL

Au cas où des lecteurs souhaiteraient réaliser un matériel, nous donnons ici les plans détaillés du dispositif actuellement utilisé par Grenoble Handisport. Des matériels avec des variantes existent également à Cholet et à Paris (voir l'Annexe 5 "Adresses utiles").



ANNEXE 5

ADRESSES UTILES

FÉDÉRATION FRANÇAISE HANDISPORT (F.F.H.), 18, rue de la Glacière, 75013 Paris - tél. (1) 45.35.39.00.

Michel BERTHEZENE (non-voyant), Président de la Commission Nationale des Sports pour Handicapés visuels, 26, rue Victor-Basch, 94700 Maison-Alfort.

Jean-Pierre CANTIRAN (non-voyant), membre du Comité Exécutif de l'Association Internationale de Sports pour Aveugles (AISA), 51, rue Ardoin, 94420 Le Plessis-Tréville.

Francis BOUDET, Directeur Technique Fédéral de Tir à l'Arc, 311, rue Clemenceau, 73190 Challes-les-Eaux.

GRENOBLE HANDISPORT, Palais des Sports, boulevard Clemenceau, 38100 Grenoble - tél. 76.51.03.51.

CROISADE DES AVEUGLES, Groupe de Paris, 15, rue Mayet, 75006 Paris - tél. (1) 47.34.97.32.

HANDISPORT CHOLETAIS, 45, avenue des Marronniers, 49300 Cholet - tél. 41.58.08.75.

ASSOCIATION VALENTIN HAÛY, 78, rue de Cannes, Le Cannet, 06400 Cannes - tél. 93.46.19.56.

Gino MARASCHIN, responsable du tir à l'arc pour non-voyants à Grenoble Handisport, 185, rue Curie, 38340 Voreppe - tél. 76.50.80.04.

Didier AILLOUD, archer non-voyant de Grenoble Handisport, 59, avenue du Vercors, 38600 Fontaine - tél. 76.27.01.06.

Pour la fabrication du matériel on peut s'adresser à :

Centre de Formation Professionnelle des Paralysés, Le Chevalon, 38340 Voreppe - tél. 76.50.00.90.

C.A.T. Arc-en-ciel (à l'attention de M. André Naud), Z.I. de la Dabardière, rue de Tours, 49300 Cholet - tél. 41.62.19.12.

Gérard FILLION, 19, rue de Merlan, 93130 Noisy-le-Sec - tél. (1) 48.91.05.03.

ANNEXE 6

BIBLIOGRAPHIE

— **Et pourtant ils tirent**, par René DAVID

Second souffle (Revue officielle de la Fédération Française Handisport), n° 15, décembre 1980, pp. 31-33.

Cet article a également été publié dans

Le Tir à l'Arc (Organe d'informations sportives de la Fédération Française de Tir à l'Arc), n° 667, mars 1981, pp. 24-25.

— **Tir à l'arc pour non-voyants**, par Patrick HEYDT, 1984.

Direction Départementale de la Jeunesse et des Sports, 1, rue Joseph-Chanrion, 38000 Grenoble.

— **Tirer sans voir... ou les yeux fermés, vous avez essayé ?** par Dr Jean-Marc GRIFFON, *Arcs et flèches*, octobre 1987, pp. 38-39.

— **Guide Fédéral du Tir à l'Arc**

Fédération Française de Tir à l'Arc, 13, rue Montyon, 75009 Paris.

— **Le Zen dans l'art chevaleresque du tir à l'arc**, par E. HERIGEL, Ed. Dervy Livres, 1970-80.

CASSETTE VIDÉO

— **Viser sans Voir**, par Claude ROMANET, cassette vidéo produite par Grenoble Handisport, durée 9 minutes, 1988.

POSTFACE

Ce livret est le résultat du travail de :

Gino MARASCHIN, responsable du Tir à l'Arc pour non-voyants
de GRENOBLE HANDISPORT,

en collaboration avec

Didier AILLOUD (non-voyant)

Yolande BASLE (non-voyante)

Alain BERARD

René DAVID

André LATIL

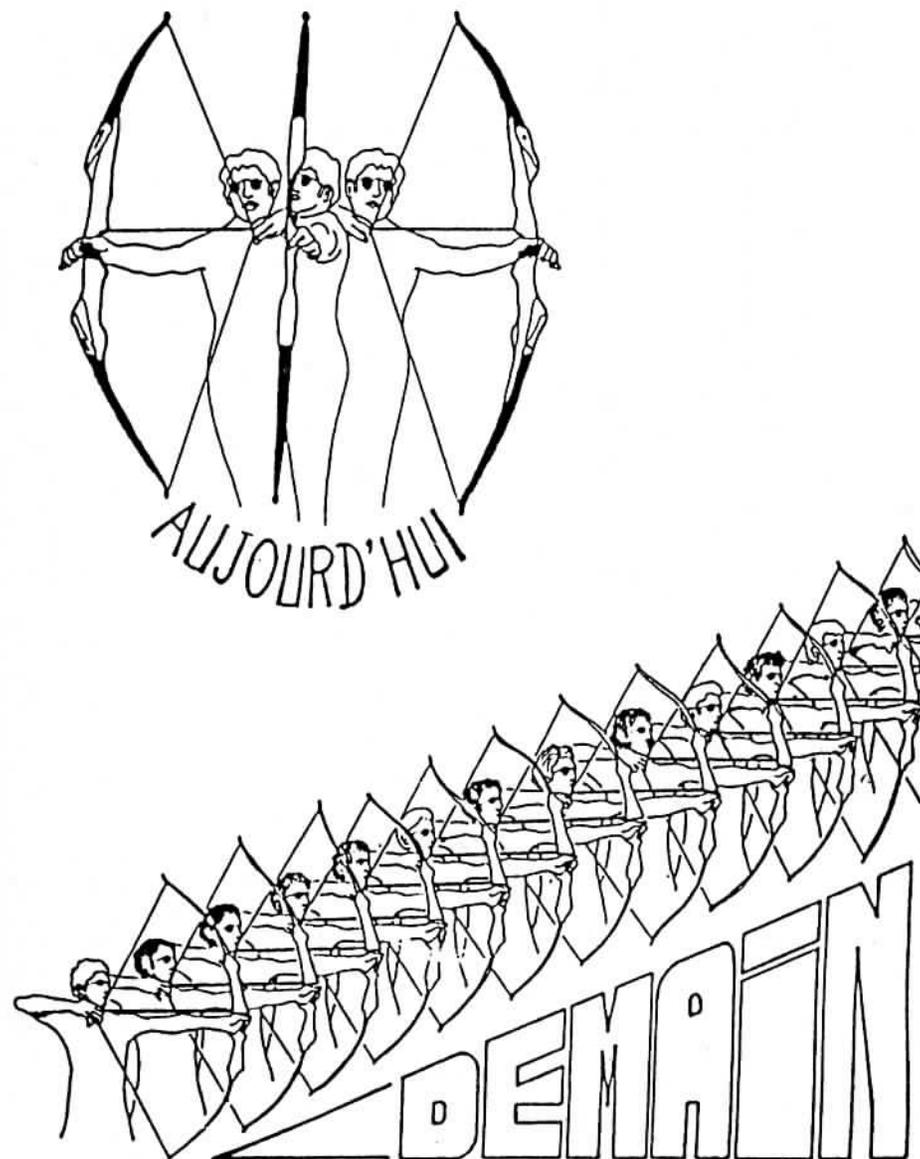
Eric MARCHETTI (non-voyant)

Mireille MARASCHIN

L'édition de ce livret (disponible en anglais également) a été possible grâce au Crédit Immobilier de Voiron, et à la Commission Médicale de la Fédération Française Handisport.

Les auteurs se sont inspirés du document "Tir à l'arc pour non-voyants" de Patrick HEYDT.

Beaucoup d'autres personnes ont contribué d'une façon ou d'autre à améliorer la qualité et le contenu de ce livret.





CREDIT IMMOBILIER DE VOIRON.

74, cours Becquart-Castelbon
B.P. 229 - 38506 Voiron Cedex
Tél. 76.65.84.11

**AU CRÉDIT IMMOBILIER DE VOIRON,
NOUS APPORTONS UN SOUTIEN PERMANENT ET EFFICACE
A DE NOMBREUSES ÉQUIPES SPORTIVES, CULTURELLES OU SOCIALES
QUI, PAR LEUR DYNAMISME ET LEURS PROJETS,
CONTRIBUENT FORTEMENT AU DÉVELOPPEMENT DE NOTRE RÉGION.**

Le Directeur,

Camille VITETTA.

Annexe C

Présentation publique, hall ouest du palais des sports de Grenoble 18 avril 1989

Le premier prototype d'IRIS a été présenté publiquement, en présence des personnalités politiques et sportives de la région grenobloise, des médias – presse, radios, télévisions –, et du président de la Fédération Française Handisport. Après l'accueil d'Alain BÉRARD, président de Grenoble Handisport, place à la présentation...

Sous le titre *Oeil de Lynx*, Handisport magazine a publié un compte rendu de cette présentation publique, voir page suivante.



Présentation du système par René DAVID. Derrière, on aperçoit Hong Ji SHI et on devine Christian POUPOT (ajouté en médaillon). Ce sont les trois créateurs de ce 1er prototype.



Démonstration par Bernard COYNEL, aveugle



Allocution d'André AUBERGER, président de la FFH

Oeil de Lynx



Bernard Coynel (aveugle), Grenoble Handisport.

36

Ce mardi 18 avril, sur la route de Tignes, le Président Auberger fit une étape dans la capitale du Dauphiné où, en compagnie de M. Zala, Vice-Président du Conseil Général de l'Isère, de Mlle Tichdemian, Adjointe au Maire de Grenoble, de nombreuses autres personnalités ainsi que des médias (presse, radios et télévisions), il a découvert le prototype de la deuxième génération de visée de tir à l'arc pour non-voyants.

Après l'accueil d'Alain Berard, Prési-

dent de Grenoble Handisport et les explications techniques des inventeurs René David, Christian Poupot et HongJi Shi, Bernard Coynel un aveugle qui ne pratique le tir à l'arc que depuis un an et demi, fit une démonstration qui enthousiasma les témoins de cette première mondiale. Malgré un trac bien compréhensible et un manque d'habitude à la visée opto-électronique, l'archer, à 18 mètres, réussit plusieurs 10 en deux volées de six flèches chacune.

Dans une allocution chaleureuse, le Président Auberger félicita tous ceux qui avaient travaillé à cette réalisation sous l'égide de Grenoble Handisport et souhaita un brillant avenir à cette invention qu'il ne reste plus qu'à perfectionner et à industrialiser afin qu'elle puisse être à la portée de tous les Guillaume Tell non-voyants en puissance.

Viseur sonore opto-électronique pour archers non-voyants

MOTIVATIONS

Depuis 1978 des aveugles tirent à l'arc grâce à un dispositif inventé à Grenoble Handisport (par Jacques Leroux). Ce système, avec quelques variantes, est maintenant utilisé dans plusieurs villes françaises, et il intéresse plusieurs pays voisins (un livret qui présente ce dispositif a été préparé à Grenoble et édité par la Fédération Française Handisport en 1988, en Français et en Anglais). Ce système est basé sur un *repère tactile* qui est *fixe par rapport au sol*, ce qui peut entraîner de gros écarts à la cible si l'archer n'a pas de position verticale parfaitement constante. On peut penser que les archers non-voyants pourraient réaliser de bien meilleures performances s'ils disposaient d'un *viseur sonore* opto-électronique fixé *sur l'arc*.

CONTRAINTES

Les principales contraintes que nous nous sommes posées sont les suivantes :

- Pouvoir tirer aussi bien en *plein-air* qu'en salle (ce qui *exclut la possibilité d'utiliser l'électricité du secteur*).
- Dispositif *pas trop lourd* (pour qu'il puisse être fixé sur l'arc).
- Le son entendu par l'archer non-voyant *ne doit pas être entendu* par les archers voisins.
- Dispositif *pas trop cher*.
- Recherche de la direction de la cible assez facile et précision convenable.
- Pas de fil* entre l'archer et l'arc, ni entre l'archer et la cible.

ÉTUDE RÉALISÉE

Cette étude (dont le projet a été appuyé par la Direction Départementale de la Jeunesse et des Sports et par la Fédération Française Handisport) a été subventionnée par le Secrétariat d'Etat chargé de la Jeunesse et des Sports.

Elle a donné lieu à une collaboration entre Grenoble Handisport et des chercheurs de l'Ecole Nationale Supérieure d'Electronique et de Radioélectricité de Grenoble (INPG). Le système a été conçu par René David (Responsable du projet, Grenoble Handisport, Christian Poupot (Professeur à l'INPG) et Hong Ji Shi (Ingénieur Chinois, stagiaire à l'ENSERG).

PRINCIPE DU DISPOSITIF

Un émetteur infra-rouge est placé à la cible, l'émission étant approximativement orientée vers l'archer.

Une lunette (il s'agit d'un système optique ressemblant à une lunette de visée classique) est fixée sur l'arc, c'est le « viseur ». Un dispositif électronique placé à l'arrière de la lunette produit un signal électrique qui croît avec la puissance infra-rouge recueillie (ce signal est maximum quand la lunette est bien alignée sur l'émetteur). Ce signal est ensuite transformé en un signal de fréquence audible : la fréquence s'accroît quand l'alignement s'améliore, et un son aigu caractérise l'alignement avec la partie centrale de la cible (pour éviter de détériorer l'émetteur, il n'est pas placé au centre de la cible, et un réglage simple permet de tenir compte de cette « fausse cible »).

Le signal sonore est transmis par modulation de fréquence à l'archer qui porte un casque récepteur (récepteur FM du commerce).

DIFFÉRENCES AVEC CE QUI EXISTE DÉJÀ

La visée sonore opto-électronique pour le tir à la carabine ou au pistolet existe déjà, notamment un brevet autrichien. Ce système, utilisé dans divers pays, se différencie du système grenoblois par les points suivants :

- Il est plus précis.
- Il nécessite une cible bien éclairée dans une salle sombre (ce qui est incompatible avec le tir en plein-air).

c) Le spot d'éclairage de la cible et la carabine sont reliés au secteur électrique (ce qui est incompatible avec le tir en plein-air).

d) Le casque du tireur est relié à la carabine par un fil.

L'AVENIR

Le dispositif n'est qu'un prototype. Il nécessiterait encore des perfectionnements. Par exemple le boîtier qui contient l'électronique associée à la lunette pourrait être fixée sur l'arc (actuellement elle est posée au sol et reliée à la lunette par un fil). Le départ de la flèche produit des chocs qu'il faudrait amortir pour éviter la détérioration de cette électronique.

Il y a encore bien du travail à faire pour obtenir une version « industrielle », fiable et reproductible à un prix raisonnable. Ce n'est plus de la compétence d'un laboratoire de recherche. Il faut une entreprise intéressée et il faut de l'argent.

Quel avenir sera réservé à cette étude ?

CONTACTS

Grenoble Handisport, 185 rue P. et M. Curie, 38340 Voreppe, Tél. 76.50.80.04

René David, 16, rue du rafour, 38120 Le Fontanil, Tél. 76.75.05.13

Christian Poupot, ENSERG, BP 257, 38016 Grenoble Cedex, Tel. 76.87.69.76

Dossier réalisé par Grenoble Handisport

37

DU PROTOTYPE A LA COMMERCIALISATION

Pour avoir participé à la présentation du viseur sonore opto-électronique pour archers non-voyants, j'ai été conquis par le système et je renouvelle mes félicitations à ses concepteurs notre ami René David, Christian Poupot et Hong Ji Shi, ainsi qu'à Grenoble Handisport et aux chercheurs de l'Ecole Nationale Supérieure d'Electronique et de Radioélectricité de Grenoble.

Ainsi nous disposons d'une nouvelle invention française qui permettra aux non-voyants de faire du Tir à l'Arc de façon précise et attrayante.

Malheureusement, le plus dur reste à faire, car pour passer du stade « Prototype » à celui de la commercialisation il y a un grand pas, difficile à franchir lorsque le marché est étroit, ce qui est le cas.

Il conviendrait qu'une entreprise accepte d'assurer la fabrication du produit. Pour l'instant rien n'est fait, et si vous connaissez une société intéressée, faites-le nous savoir à la Fédération qui transmettra.

André Auberger

Annexe D

Grand Prix de l'Innovation, Foire d'automne de Grenoble Novembre 1990

Grenoble Handisport avait installé un stand à la Foire d'automne de Grenoble

Il était essentiellement constitué d'un stand de tir à l'arc sur lequel se succédaient des archers de Grenoble Handisport dont deux aveugles qui tiraient avec un système IRIS (2ème prototype)

Les visiteurs étaient invités à essayer de tirer quelques flèches avec les conseils qui leur étaient donnés

avec, au choix,
soit les yeux ouverts et un arc normal
soit les yeux fermés et un système IRIS



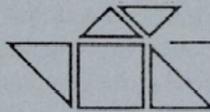
Infos-Foires

Journal de la Foire d'Automne de Grenoble
Mercredi 7 novembre 1990

Mercredi 7 novembre 1990

INFOS-FOIRES

P
FOIRE D'AUTOMNE
1^{er} au 11 novembre



FOIRE DE PRINTEMPS
19 au 29 avril

BRAVO !

Bravo à Grenoble Handisport, qui vient de recevoir le **Grand Prix de l'Innovation** de la Foire d'Automne 90, décerné par un jury composé de représentants du **Dauphiné Libéré**, de **Radio France Isère**, d'**Info Semaine**, du **38** et d'**Isère Actualités**, sous la présidence d'**Edouard MANOUKIAN**. C'est une visée sonore pour archers aveugles qui a valu à **Grenoble Handisport** d'être choisi. Nous vous en avons déjà présenté le principe : un émetteur d'infrarouges sur la cible; un récepteur sur l'arc; un signal sonore qui guide l'archer. Cette invention, qui a été mise au point à Grenoble avec le concours d'une école d'ingénieurs, en est encore à l'état de prototype mais **Grenoble Handisport** espère pouvoir passer prochainement au stade de la commercialisation, en France et en Europe. Au-delà de l'aspect sportif, le jury a voulu encourager la recherche d'applications de cette innovation à d'autres domaines de la vie courante ou professionnelle des non-voyants (Stand 6150, allée 16).

E

GRAND PRIX DE L'INNOVATION ■ Il a été décerné à Grenoble-Handisport pour un viseur sonore opto-électronique destiné aux archers non voyants

RÉCOMPENSE DE LA COMBATIVITÉ

Le Grand Prix de l'Innovation de la Foire d'Automne 90, décerné par un jury composé de représentants de la presse écrite et parlée : Dauphiné Libéré, Radio France Isère, Info Semaine, le « 38 » et Isère Actualités, sous la présidence d'Edouard Manoukian, a été remis par Jean Marandjian, président d'Alpeexpo, à Grenoble Handisport, en présence de tous les exposants rassemblés dans le hall Mermoz.

Visée sonore

C'est une visée sonore pour archers aveugles qui a valu à Grenoble Handisport d'être choisi. Encore au stade expérimental, cette étude (dont le projet a été appuyé par la Direction départementale de la Jeunesse et des Sports et par la Fédération Française Handisport), a été subventionnée par le secrétariat d'Etat chargé de la Jeunesse et des Sports. Elle a donné lieu à une collaboration entre Grenoble Handisport et des chercheurs de l'Ecole nationale supérieure d'électronique et de radioélectricité de Grenoble (INPG). Le système a été conçu par René David (responsable du projet Grenoble Handisport), Christian Poupot (professeur à l'INPG) et Hong Ji Shi (ingénieur

chinois, stagiaire à l'ENSERG). Un 2e prototype a été réalisé par l'Ecole d'ingénieurs électroniciens de Grenoble et Gilles Clauss, de la Société SC/Electronique et c'est d'ailleurs celui-ci qui est utilisé actuellement par les non-voyants.

Cet appareil bien sûr nécessite encore des perfectionnements et il reste bien du travail avant d'obte-

nir une version « industrielle ». Toute l'équipe créatrice recherche des sponsors car l'avenir de ce système de visée est en jeu. Mais faisons lui confiance, l'ensemble de ces personnes ne manque pas de combativité.

Prix spécial du jury

Exceptionnellement, le jury attribuait un prix spécial à l'ensemble

des partenaires d'une initiative elle aussi exceptionnelle, la « Maison Intelligente ». Les co-réalisateurs récompensés : Cibac, Atelcom, Mondial David, Thermalu-Transglass, PMTC, TVM Stores, D. IS, Richardson. EDF-GDF, GEG, FAAC France, Merlin-Gerin, Remat, Crédit Immobilier, Info, Aziza Tropicale, DCCS et Massot.



En plein dans le mille ■ Jean Marandjian et Edouard Manoukian peuvent être satisfaits, le Grand Prix de l'Innovation a conforté l'action pleine de combativité de Grenoble Handisport.



Le président du jury Édouard MANOUKIAN (à gauche) remet le Grand Prix de l'Innovation au président de Grenoble Handisport Alain BÉRARD (au centre)



Les deux archers aveugles Bernard COYNEL et Manuel OTON entourent leur entraîneur Gino MARASCHIN



UN VISEUR SONORE POUR ARCHERS NON-VOYANTS

Des chercheurs de Grenoble, travaillant avec l'Association Handisport et une société d'électronique, mettent au point un système permettant aux non-voyants de tirer à l'arc. Le viseur y est remplacé par un dispositif qui génère un signal sonore d'autant plus fort que la flèche est bien alignée sur un émetteur infra-rouge placé sur la cible.

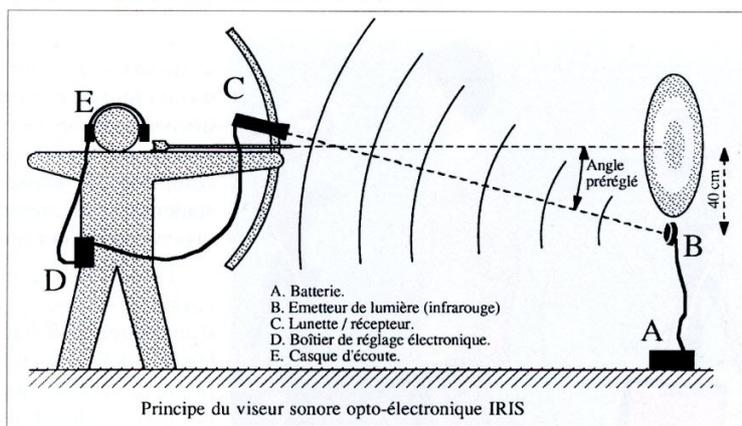
Depuis 1977, des handicapés visuels français tirent à l'arc grâce à un premier dispositif inventé à Grenoble. C'est un viseur tactile utilisant un contact sur la main d'arc. Ce système, avec quelques variantes, est maintenant utilisé dans plusieurs villes françaises, et des compétitions dans le cadre de la Fédération française Handisport existent depuis 1982. Plus récemment, d'autres dispositifs ont été réalisés en Grande-Bretagne et aux Etats-Unis : tous utilisent un support qui repose sur le sol, et l'archer doit avoir une position bien précise par rapport à ce support. Des handicapés visuels font du tir à la carabine avec un viseur sonore optoélectronique qui transmet au tireur, par un casque d'écoute, un signal d'autant plus aigu que l'alignement avec la cible est meilleur; le système utilise des cibles spéciales fortement éclairées dans un environnement sombre qui ne convient pas au tir à l'arc. Ce système (brevet autrichien) est utilisé dans divers pays, mais en ce qui concerne le tir à l'arc, la recherche de la direction de la cible est trop difficile, car l'archer doit faire un effort de traction pendant la visée.

Le Laboratoire d'électromagnétisme, microondes et optoélectronique et l'équipe du Groupe d'instrumentation et de contrôle électronique de procédés (GICEP) de l'Institut national polytechnique de Grenoble participent à une étude en collaboration avec l'Association Grenoble Handisport et la société SC/Électronique pour réaliser un viseur sonore opto-électronique permettant à des non-voyants de pratiquer le tir à l'arc dans de meilleures conditions.

Les objectifs principaux du projet grenoblois sont d'avoir une "visée" sans aucun appui ni contact, de permettre de tirer aussi bien en plein-air qu'en salle, ce qui exclut la possibilité d'utiliser l'électricité du secteur; d'utiliser des cibles normales; de tirer à des distances de 18 m à 25 m; de rechercher la cible rapidement avec une précision convenable. Ce projet est appelé IRIS (Image remplacée par indication sonore).

Un émetteur infra-rouge est placé à la cible, l'émission étant approximativement orientée vers l'archer. Cet émetteur est alimenté par une batterie. Une lunette, un système optique ressemblant à une lunette de visée classique est fixée sur l'arc : c'est le "viseur". Un dispositif optoélectronique, placé à l'arrière de la lunette, produit un signal électrique qui croît avec la puissance infra-rouge recueillie : il est maximum quand la lunette est bien alignée sur l'émetteur. Ce signal est ensuite transformé en un signal de fréquence audible dans un boîtier électronique que l'archer porte à la ceinture. La fréquence s'accroît quand l'alignement s'améliore, et un son aigu caractérise l'alignement avec la partie centrale de la cible. Pour éviter de détériorer l'émetteur, il n'est pas placé au centre de la cible : un réglage simple permet de tenir compte de cette "fausse cible". Ce son est transmis à l'archer par un casque muni d'écouteurs.

L'étude a commencé en 1986. Plusieurs prototypes ont été successivement réalisés. Le prototype actuel n'est pas encore tout à fait satisfaisant. Néanmoins, il a donné lieu à des démonstrations publiques. Il a reçu une distinction à la Foire d'Automne de Grenoble en 1990, et a été utilisé en compétition par deux archers aveugles de Grenoble Handisport.



Principe du viseur sonore opto-électronique IRIS.

Les principaux intervenants dans ce projet sont, en dehors de Gilles Clauss, René David, initiateur et responsable du projet, ancien archer et membre de Grenoble Handisport (il est également directeur de recherche au CNRS, travaillant dans un laboratoire de l'INPG associé au CNRS, le Laboratoire d'automatique), et Hong-Ji Sbi, stagiaire chinois au GICEP. Le Secrétariat d'Etat chargé de la jeunesse et des sports, le Conseil général de l'Isère et la Région Rhône-Alpes apportent un support financier à cette étude.

Contact chercheur :
Gilles CLAUSS,
Laboratoire
d'électromagnétisme,
microondes et
optoélectronique,
associé au CNRS, Grenoble,
tél : (16) 76 87 69 76

Contact presse :
Serge SARRAZIN,
communication Sciences
pour l'ingénieur,
tél : 47 53 12 48

T E C H N O L O G I E

EN PLEIN CŒUR LES YEUX FERMÉS

Pourquoi un aveugle ne pourrait-il goûter les plaisirs du tir à l'arc dans d'aussi bonnes conditions que les voyants ? Il y a là un défi qu'a réussi à relever l'antenne grenobloise de l'association sportive Handisport. Jusqu'en 1989, les archers aveugles, environ une centaine en France, devaient se contenter d'un

infrarouge recueillie. Ce signal, converti en signal sonore, est perçu par l'archer à travers un casque. Plus le sportif vise au centre, plus le signal devient aigu. Comme l'émetteur infrarouge est situé à 40 centimètres du centre de la cible, la lunette est inclinée de façon à tenir compte de cet angle initial. Tout se passe donc comme pour un arc classique. Le premier prototype avait été présenté en avril 1989 au Palais des Sports de

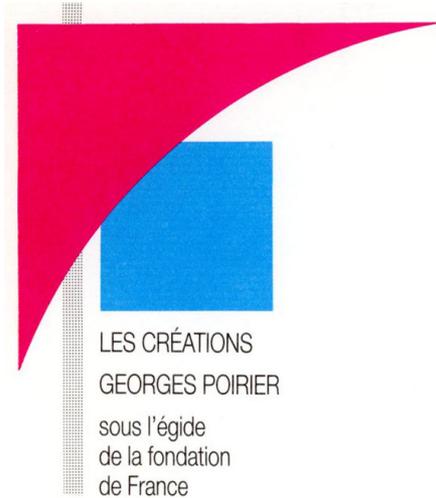


arc muni d'un dispositif tactile, qui nécessite notamment de se trouver à proximité de la cible. C'est pour remédier à ces inconvénients que R. David, directeur de recherche au CNRS, lui-même handicapé moteur et passionné de tir à l'arc, s'est lancé dans la réalisation d'un viseur sonore. Fruits d'une collaboration avec les laboratoires de l'Institut national polytechnique de Grenoble (INPG) et la société française SC-électronique, quatre prototypes ont déjà vu le jour, tandis que trois autres sont en cours de réalisation, dont l'un a été commandé par le responsable national britannique du tir à l'arc pour non-voyants. Le principe du système IRIS (Image remplacée par indication sonore) est simple : il suffit d'offrir à l'aveugle la possibilité de viser, non pas avec ses yeux, mais avec ses oreilles. Un émetteur à infrarouge est placé près de la cible. Il est approximativement orienté vers l'archer. Une lunette de visée classique est fixée sur l'arc. L'originalité du système vient du dispositif électronique placé derrière la lunette optique : il permet d'obtenir un signal électrique qui croît avec la puissance

Grenoble. Il a depuis bénéficié d'importantes améliorations, au point que B. Coynel a pris le risque, l'an dernier, de participer à une compétition. Cet archer aveugle a pu viser des cibles de 60 centimètres (ce qui correspond aux normes françaises) à une distance de 18 mètres et de 25 mètres. Une distance de 50 m est même envisageable. L'aventure a démarré grâce au soutien de l'Etat et des collectivités locales : le ministère de la Jeunesse et des Sports, la Région Rhône-Alpes et le Conseil général de l'Isère. Séduit par ce système, lors de sa présentation à l'Institut national des jeunes aveugles en avril dernier, le responsable de l'International Blind Sport Association (IBSA) envisage d'introduire ce sport dans les compétitions internationales de non-voyants, y compris dans les jeux para-olympiques. Reste à trouver des financements suffisants pour dépasser le stade de l'artisanat, même si la Fondation Georges Poirier, qui fabrique des fauteuils roulants, vient pour sa part de débloquer près de 40 000 francs. (Cliché G. Maraschin/Grenoble Handisport)

Prix des Créations Georges-Poirier Octobre 1992

Le projet primé était intitulé *Édition de documents pour faire connaître le système IRIS*
C'est ce prix qui m'a permis de faire imprimer le livret et le mode d'emploi – présentés aux chapitres 1 et 2 –
et leurs versions en anglais



Monsieur René DAVID
16, rue du Rafour
38120 LE FONTANIL

Paris, le 14 Octobre 1992

Concerne : Créations Georges Poirier
Remise des prix aux lauréats 1992

Monsieur,

Le Jury des Créations Georges Poirier s'est réuni le Vendredi 19 Juin pour procéder à la sélection des lauréats 1992. Suite à notre courrier du 23.07.1992 et comme convenu, nous avons le plaisir de vous confirmer que votre dossier a été primé pour la somme de 39.000 F et nous vous félicitons pour ce succès.

Concernant les modalités pratiques pour le versement de cette dotation, veuillez adresser directement aux Créations Georges Poirier (à l'attention de Christine CHERON - Les Roches - 37230 Fondettes) les factures attestant des fonds déjà engagés ou à engager pour la réalisation de votre projet. Ces documents seront transmis par nos soins à la Fondation de France qui effectuera alors les versements des fonds sur votre compte. A cet effet nous vous remercions de bien vouloir nous faire parvenir un relevé d'identité bancaire.

La remise officielle des prix, pour laquelle votre présence est indispensable, aura lieu le :

JEUDI 19 NOVEMBRE 1992

**RESIDENCE INTERNATIONALE DE PARIS
CENTRE HANDISPORT
44, RUE LOUIS LUMIERE - 75020 PARIS**

DE 14H00 A 16H30

Nous vous souhaitons bonne chance pour la réalisation de votre projet et nous vous prions de croire, Monsieur, en l'assurance de nos sentiments les meilleurs.



Benoit JURANVILLE
Président
Groupe POIRIER

REMISE DES PRIX DES CREATIONS GEORGES POIRIER UN TREMPLIN POUR LE DEPASSEMENT

Fondateur de POIRIERS S.A., Georges Poirier a montré, sa vie durant, l'exemple de la volonté et du courage. Paraplégique et homme d'action, il a créé et animé une société orientée vers l'intégration des personnes handicapées et vers leur réhabilitation.

Les "Créations Georges POIRIER" se sont fixées pour vocation d'encourager hommes et femmes, accidentés de la vie, à élaborer un projet exemplaire ... et à le faire vivre.

Pour 1992, année paralympique, les "Créations" se devaient d'exalter l'esprit de l'olympisme. Elles ont donc sélectionné des projets fondés sur le dépassement physique, sur l'entraide et sur le sport. Au terme d'une sélection, oh combien délicate !, 6 lauréats comblés bénéficient d'un tremplin pour se dépasser en se partageant les 200 000 F de la dotation annuelle. Chacun de ces projets apporte, à sa manière, la preuve du courage, de l'enthousiasme et de l'altruisme.

La remise des prix s'est effectuée au cours d'une réception à la Résidence Internationale de Paris, sous la présidence de MM. Benoit Juranville, Président Directeur Général des Etablissements POIRIER, André Auberger, Président de la Fédération Française Handisport et de nombreuses personnalités.



◆ Les heureux lauréats à l'issue de la remise des prix

LE SKI ALPIN SANS ACUITE VISUELLE Se laisser guider pour glisser...

Yves Pampuzan (aveugle), 34 ans, et son guide Michaël Genin inventent un matériel de guidage audio, mini, micro, pratique ...
Les pistes sont ouvertes aux non voyants.

LE CANADA POUR UN VOYAGE-PASSION Découvrir les grands espaces ...

Nicolas Mathon (myopathe), 16 ans, au travers de cette virée canadienne va vivre une aventure exceptionnelle?
Quand le rêve devient réalité ...

"HANDY BABY BASKET" En équipe les enfants pour gagner ...

Pour les 8-12 ans, un fauteuil "réduit" qui permettra d'attaquer sur toutes les surfaces, sans traîner dans la raquette. Un projet de l'IEM de Nice.
Attention les paniers ...

LA PLONGEE SOUS-MARINE A LA PORTEE DE TOUS Plonger sans différence ...

Yannick Leloup, 23 ans, avec l'appui de toute une équipe souhaite désormais faire partager sa passion de la plongée à d'autres personnes handicapées.
Avis aux amateurs ...

PROJETS RETENUS

LE TIR A L'ARC POUR AVEUGLE Viser juste pour cibler ...

Afin de faire connaître cet extraordinaire procédé à visée sonore opto-électronique, René David (paraplégique), 53 ans, veut éditer un mode d'emploi français-anglais (vive l'Europe !).
A vos archers ...

LE KART-CROSS, UN SPORT PHYSIQUE Réussir un challenge à bout de bras...

Bruno Morin (paraplégique), 26 ans, est devenu l'un des meilleurs pilote de kart-cross au monde. A la force du poignet : toutes les commandes sont manuelles.
Un succès mérité...

Avis de l'IBSA (International Blind Sports Association), 1993



Filippo Dragotto
Technical Officer
Viale A. Ruspoli 201
00126 ROME RM Italy
Tel. 6/5210065
Fax. 6/5916474

M. René DAVID
Responsable du projet IRIS
16, rue du rafour
F-38120 LE FONTANIL, France.

cc. M. Michel BERTHEZENE
V. President F.F. Handisport
42, rue Louis Lumière
F-75020 PARIS, France

SECRETARIA GENERAL IBSA
MADRID, Spain.

Rome le 5 Mai 1993

Cher Monsieur,

Je viens de recevoir le dépliant illustratif de votre viseur électronique pour archers aveugles et je vous en remercie.

Comme j'ai déjà eu l'occasion de vous dire lors de la démonstration de votre viseur à Paris, j'apprécie beaucoup vos soins pour son perfectionnement, permettant ainsi aux athlètes aveugles de pratiquer le sport de tir à l'arc en toute liberté et autonomie.

En effet, avec votre viseur, les tireurs aveugles pourront pratiquer cette activité non plus mécaniquement guidés par des palier fixes, mais ils devront affiner leur capacités et leur sensibilité pour pouvoir frapper plus fréquemment et précisément leur cibles.

Cette amélioration contribuera, à mon avis, pour affiner leur sensibilité auditive, leur équilibre et leur rapidité de réflexes; autrement dit améliorera globalement leur possibilités personnelles, donc les rendra plus capables de se réaliser non seulement dans le sport mais aussi dans la vie quotidienne.

Pleinement convaincu de cette thèse, je Vous renouvelle mon admiration pour Votre travail et Vous incite à continuer Vos efforts tout en Vous souhaitant le meilleur succès et, en par conséquent, que les athlètes aveugles puissent rivaliser dans une nouvelle discipline sportive, à tous les niveaux y compris les Paralympiades.

Bon travail, donc et.... à bientôt !


Filippo Dragotto
Diego de León, 58 - Bajo Bcha.
28006 Madrid, Spain.
Tels. 3091750-3091332 Fax: 4016555. Telex: 47122 ONCDGE



L'IBSA APPRECIÉ IRIS

Le 2 avril 1993, le Comité Exécutif de l'IBSA (*International Blind Sports Association*) se réunissait à Paris. Michel Berthezène, Président de la Commission Sports pour Handicapés visuels de la FFH et membre du Comité Exécutif de l'IBSA, était l'organisateur de cette réunion. Il a profité de cette occasion pour faire connaître les développements récents du tir à l'arc pour handicapés visuels en France, en s'appuyant sur une démonstration organisée le 1^{er} avril à l'Institut National des Jeunes Aveugles, par Jean-Paul Dupuis et Daniel Chantepie.

Plusieurs systèmes à repérage tactile et un viseur sonore optoélectronique IRIS étaient utilisés lors de cette démonstration. Plusieurs responsables étrangers ont pris en main l'arc de Bernard Coynel qui était équipé du système IRIS afin d'écouter les sons qu'entend l'archer pendant la visée. Parmi eux, Filippo Dragotto, *Technical Officer* de l'IBSA, qui a exprimé son grand intérêt pour notre travail et cette nouvelle technique, et a adressé au signataire de cet article une lettre datée du 5 mai 1993, dont voici quelques extraits.

"... J'apprécie beaucoup vos soins pour son

perfectionnement, permettant ainsi aux athlètes aveugles de pratiquer le sport de tir à l'arc en toute liberté et autonomie.

En effet, avec votre viseur, les tireurs aveugles pourront pratiquer cette activité non plus mécaniquement guidés par des paliers fixes, mais ils devront affiner leur capacité et leur sensibilité pour frapper plus fréquemment et précisément leurs cibles.

... en vous souhaitant le meilleur succès et, par conséquent, que les athlètes aveugles puissent rivaliser dans une nouvelle discipline sportive, à tous les niveaux y compris les Paralympiades...."

On ne peut souhaiter meilleur encouragement que celui prodigué par la personne qui a la responsabilité des choix techniques au plus haut niveau des instances internationales du sport pour non-voyants, et je voudrais exprimer mes remerciements à Michel Berthezène pour son appui et son action informative auprès des instances internationales.

René David
Vice-Président de Grenoble Handisport

NUMBER 3 JANUARY FEBRUARY MARCH APRIL 1993

Blind Sports

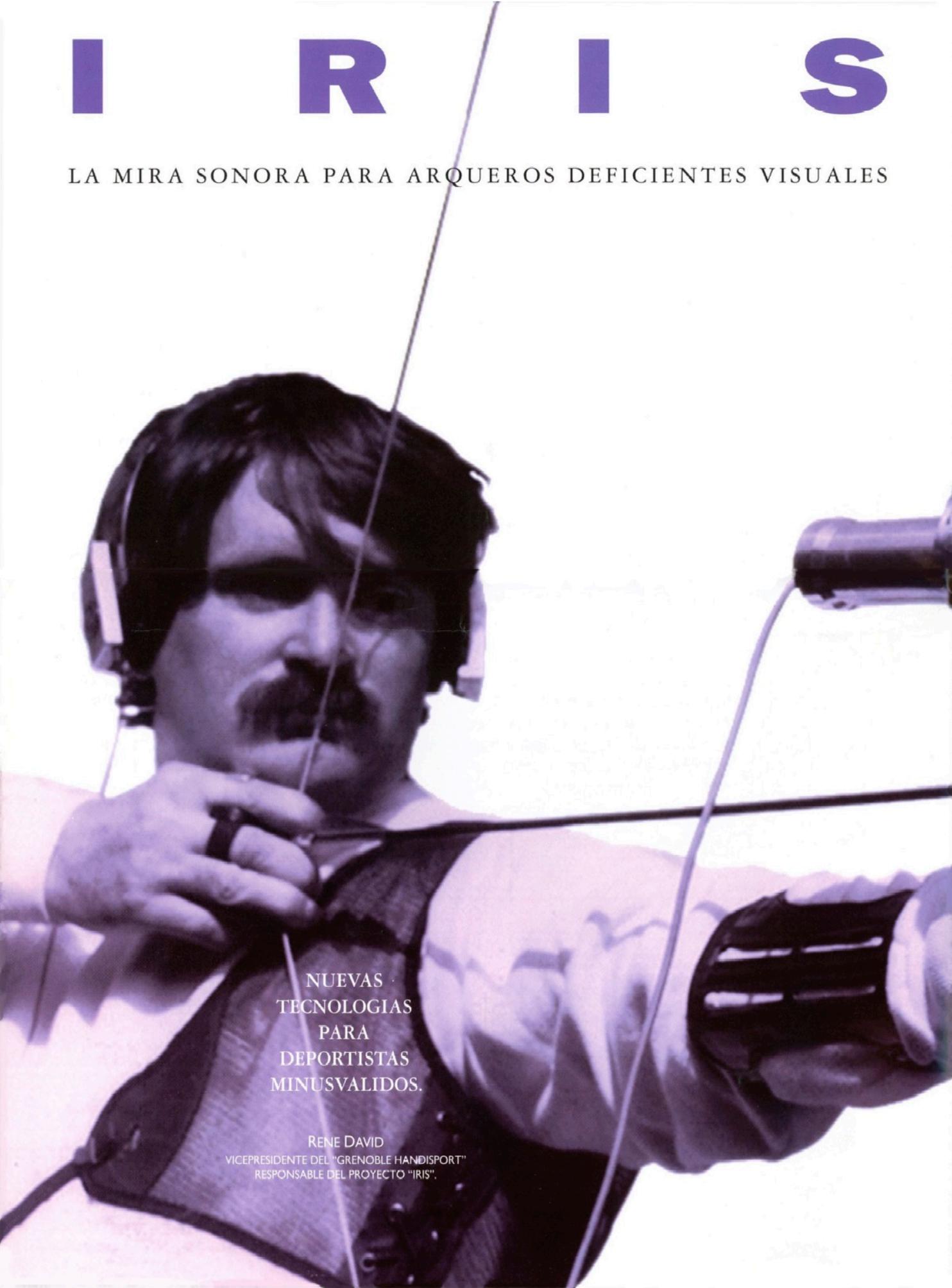
international



INTERNATIONAL BLIND SPORTS ASSOCIATION

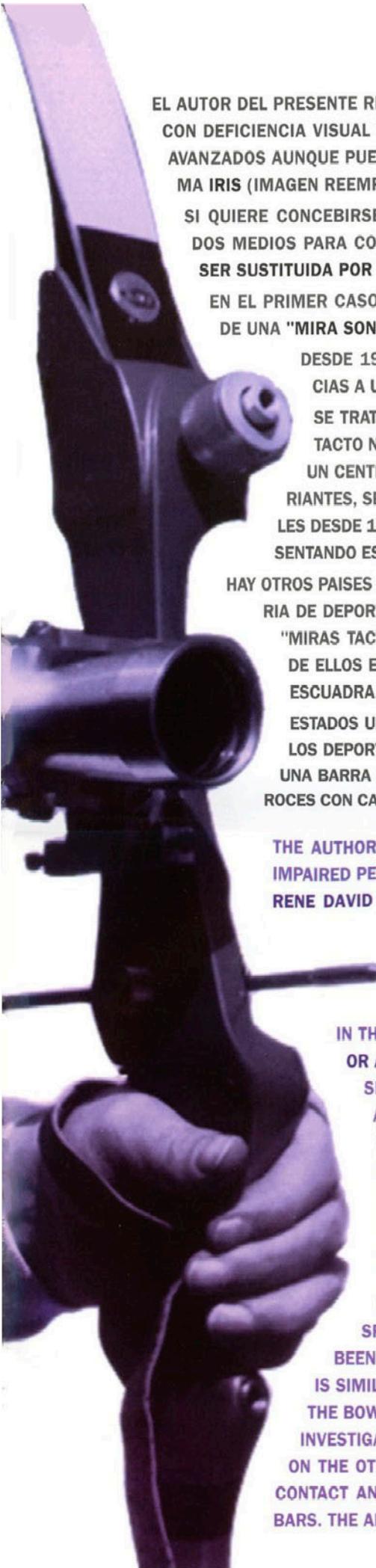
IRIS

LA MIRA SONORA PARA ARQUEROS DEFICIENTES VISUALES

A man with a mustache and headphones is shown in a close-up, aiming a bow. He is wearing a dark vest over a light-colored shirt. A microphone is positioned near his bow, connected by a cable. The background is a plain, light color.

NUEVAS
TECNOLOGIAS
PARA
DEPORTISTAS
MINUSVALIDOS.

RENE DAVID
VICEPRESIDENTE DEL "GRENOBLE HANDISPORT"
RESPONSABLE DEL PROYECTO "IRIS".



EL AUTOR DEL PRESENTE REPORTAJE, NOS DESCRIBE UN INVENTO REVOLUCIONARIO PARA AQUELLAS PERSONAS CON DEFICIENCIA VISUAL Y QUE PRACTICAN, CON ASIDUIDAD, EL TIRO CON ARCO. LOS ESTUDIOS ESTAN, MUY AVANZADOS AUNQUE PUEDEN SER MAS PERFECCIONADOS, SEGUN RECONOCE EL PROPIO RENE DAVID. SE LLAMA IRIS (IMAGEN REEMPLAZADA POR INDICACION SONORA).

SI QUIERE CONCEBIRSE UN DISPOSITIVO DE "MIRA" PARA ALGUIEN QUE NO VE EXISTEN ESENCIALMENTE DOS MEDIOS PARA COMUNICARLE INFORMACIONES RELATIVAS AL AJUSTE DE LA "MIRA": LA VISTA PUEDE SER SUSTITUIDA POR EL TACTO O POR EL OIDO.

EN EL PRIMER CASO, ESTAMOS ANTE UNA "MIRA TACTIL"; MIENTRAS QUE EN EL SEGUNDO SE TRATARIA DE UNA "MIRA SONORA O ACUSTICA".

DESDE 1977, ALGUNAS PERSONAS CON DEFICIENCIA VISUAL EN FRANCIA TIRAN AL ARCO GRACIAS A UN DISPOSITIVO INVENTADO EN LA CIUDAD DE GRENOBLE.

SE TRATA DE UNA MIRA TACTIL QUE UTILIZA UN CONTACTO SOBRE LA EMPUÑADURA. ESTE CONTACTO NO PUEDE SERVIR DE APOYO YA QUE LA PARTE DE SUJECCION CON LA MANO SE DESPLAZA UN CENTIMETRO BAJO UN PESO APROXIMADO DE 150 GRAMOS. ESTE SISTEMA, CON ALGUNAS VARIANTES, SE UTILIZA AHORA EN VARIAS CIUDADES FRANCESAS Y EXISTEN COMPETICIONES NACIONALES DESDE 1982. LA FEDERACION FRANCESA HANDISPORT PUBLICO UN FOLLETO EN EL AÑO 1988 PRESENTANDO ESTE DISPOSITIVO.

HAY OTROS PAISES EUROPEOS QUE SE SIENTEN SENSIBILIZADOS CON LOS AVANCES TECNOLOGICOS EN MATERIA DE DEPORTE PARA DISCAPACITADOS. ES EL CASO DE GRAN BRETAÑA, CUYOS ARQUEROS UTILIZAN "MIRAS TACTILES" DESDE HACE VARIOS AÑOS. CONCRETAMENTE EXISTEN TRES DISPOSITIVOS. UNO DE ELLOS ES PARECIDO AL SISTEMA FRANCES; EL SEGUNDO ES UN CALAJE DE LA EMPUÑADURA EN ESCUADRA. POR ULTIMO, EL TERCERO USA EL CONTACTO CON UN LARGO ESTABILIZADOR.

ESTADOS UNIDOS NO PODIA FALTAR A LA CITA DE LA INVESTIGACION. EN ESTE LADO DEL ATLANTICO LOS DEPORTISTAS HACEN USO DE UN SISTEMA QUE UTILIZA A UN TIEMPO EL CONTACTO Y EL SONIDO. UNA BARRA COLOCADA SOBRE EL ARCO ENTRA EN COLISION CON DOS VARILLAS QUE ESTAN FIJAS. LOS ROCES CON CADA UNA DE ESTAS VARILLAS VIENEN INDICADOS POR SONIDO EN CADA UNO DE LOS OIDOS.

23

THE AUTHOR OF THIS ARTICLE DESCRIBES FOR US A REVOLUTIONARY INVENTION FOR VISUALLY-IMPAIRED PEOPLE WHO ENJOY ARCHERY. INVESTIGATIONS ARE QUITE FAR ADVANCED, ALTHOUGH AS RENE DAVID HIMSELF RECOGNIZES, THERE IS STILL ROOM FOR IMPROVEMENT. THE PROJECT IS CALLED, IN FRENCH, "IRIS" (IMAGE REPLACED BY SOUND INDICATION).

IN CONCEIVING A "SIGHT" FOR SOMEONE WHO CANNOT SEE, WE HAD TO KEEP IN MIND THAT THERE ARE TWO POSSIBLE WAYS TO PROVIDE INFORMATION ON THE POSITION OF THE TARGET: VISION MAY BE SUBSTITUTED BY TOUCH OR BY HEARING. IN THE FIRST CASE, WE SPEAK OF A "TACTILE SIGHT". THE SECOND IS KNOWN AS A "SOUND OR ACOUSTIC SIGHT".

SINCE 1977, SOME VISUALLY-IMPAIRED PEOPLE IN FRANCE HAVE BEEN PRACTICING ARCHERY THANKS TO AND APPARATUS INVENTED IN THE CITY OF GRENOBLE.

THIS DEVICE IS A TACTILE SIGHT THAT USES A CONTACT ON THE BOW HANDGRIP. THIS CONTACT CANNOT SERVE TO HOLD THE BOW, SINCE THE ARCHER GRIPS IT APPROXIMATELY ONE CENTIMETER BELOW A 150-GRAM WEIGHT. THIS SYSTEM, WITH SOME MODIFICATIONS, IS NOW USED IN SEVERAL FRENCH CITIES, AND NATIONAL COMPETITIONS HAVE BEEN HELD SINCE 1982. THE FRENCH HANDISPORT FEDERATION PUBLISHED AN INFORMATIVE BROCHURE ON THIS DEVICE IN 1988.

OTHER EUROPEAN COUNTRIES ARE ALSO WORKING ON TECHNOLOGICAL ADVANCES IN SPORT FOR THE DISABLED. THIS IS TRUE OF GREAT BRITAIN, WHOSE ARCHERS HAVE BEEN USING "TACTILE SIGHTS" FOR SEVERAL YEARS. THREE DIFFERENT DEVICES EXIST: ONE IS SIMILAR TO THE FRENCH SYSTEM; THE SECOND IS A RIGHT ANGLE AIMING DEVICE FIXED TO THE BOW GRIP; THE THIRD USES CONTACT WITH A LARGE ESTABILICER.

INVESTIGATIONS CURRENTLY UNDERWAY IN THE UNITED STATES SHOULD ALSO BE MENTIONED. ON THE OTHER SIDE OF THE ATLANTIC, ATHELETES ARE USING A SYSTEM THAT COMBINES BOTH CONTACT AND SOUND. A ROD SITUATED ON TOP OF THE BOW MAKES CONTACT WITH TWO FIXED BARS. THE ARCHERS ORIENTS HIMSELF BY THE SOUND OF THE ROD HITTING THE FIXED BARS.

TODOS LOS DISPOSITIVOS HASTA AHORA DESCRITOS TIENEN EN COMUN EL HECHO DE UTILIZAR UN SOPORTE QUE DESCANSA EN EL SUELO Y RESPECTO DEL CUAL, EL ARQUERO DEBE OCUPAR UNA POSICION EXACTA.

UN BUEN NUMERO DE DEFICIENTES VISUALES PRACTICAN EL TIRO DE CARABINA O DE PISTOLA CON UNA MIRA SONORA OPTO-ELECTRONICA QUE TRANSMITE AL TIRADOR, A TRAVES DE UN CASCO DE ESCUCHA, UNA SEÑAL TANTO MAS AGUDA CUANTO MAS CORRECTO ES EL ALINEAMIENTO CON EL BLANCO.

OBJETIVOS DEL PROYECTO IRIS.

"IRIS" se ha marcado una serie de pautas a seguir en su ambicioso proyecto:

- Poder tirar lo mismo AL AIRE LIBRE que en SALA CERRADA (lo cual excluye la posibilidad de utilizar la electricidad del sector).
- Utilización de un BLANCO NORMAL.
- Dispositivo NO DEMASIADO PESADO (para que pueda colocarse en el propio arco).
- El sonido escuchado por el arquero ciego NO DEBE PODER SER OIDO POR LOS ARQUEROS PROXIMOS A EL.
- Aparato NO DEMASIADO CARO.
- Búsqueda de la dirección del blanco suficientemente fácil y precisión adecuada.
- NO DEBE HABER CABLE entre el ARQUERO y el BLANCO.

PRINCIPIOS BASICOS DE ESTE SISTEMA.

El principio del sistema "IRIS" aparece esquematizado en el dibujo que acompaña a este reportaje.

Sobre el blanco está colocado un emisor infra-rojo (A), cuya emisión está aproximadamente orientada hacia el arquero. Este emisor va alimentado por una batería (B).

Una lente (se trata de un sistema óptico parecido a una lente de mira clásica) está colocada sobre el arco (C); se trata de la "MIRA". Un dispositivo electrónico colocado en la parte posterior de la lente produce una señal eléctrica que crece con la potencia infra-roja (esta señal es máxima cuando la lente está bien alineada sobre el emisor).

Esta señal se transforma entonces en una señal de frecuencia audible en una caja electrónica que el arquero lleva en la cintura (D): la frecuencia aumenta en la medida que mejora el alineamiento, y cuando dicho alineamiento se produce con la parte central del blanco se produce un sonido agudo. Este sonido le es transmitido al arquero por medio de un casco provisto de auriculares (E).

La ilustración representa el emisor en el centro del blanco. De hecho para evitar su deterioro, no se coloca en el mismo centro sino por encima del blanco y un sencillo reglaje permite que este "falso blanco" sea tenido en cuenta.

PRUEBAS.

1989, fue el año en que se finalizó el primer prototipo de "IRIS", realizándose una demostración pública el 18 de abril de ese mismo año.

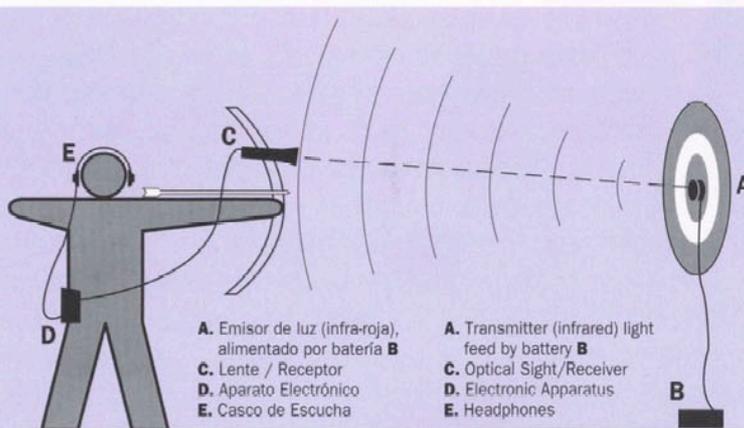


GRAFICO DEL VISOR SONORO OCTO-ELECTRONICO IRIS

ALL OF THE DEVICES DESCRIBED UP TO NOW HAVE ONE THING IN COMUN: THEY USE A SUPPORT THAT RESTS ON THE GROUND, AND WITH RESPECT TO WHICH THE ARCHERS MUST POSITION HIMSELF CORRECTLY.

A GOOD NUMBERT OF THE VISUALLY-IMPAIRED SHOOT RIFLES OR PISTOLS THAT ARE EQUIPPED WITH AN OPTICO-ELECTRONIC SOUND SIGHT. THE BETTER THE ATHELETE'S GUN IS ALIGNED WITH TARGET, THE MORE HIGH-PITCHED THE SIGNAL TRANSMITTED. THE SHOOTER RECIVES THIS SIGNAL BY WAY OF A SPECIAL HELMET.

THE GOALS OF PROJECT IRIS

"IRIS" has set a series of objectives which the device must fulfill:

- To be able to practice archery both OUTDOORS as well as in an INDOOR SPACE (this precludes the possibility of using electricity).
- Use of a normal TARGET.
- The device MUST NOT BE TOO HEAVY (so that it can be fixed to the bow itself).
- The sound heard by the archer SHOULD NOT BE HEARD BY NEIGHBORING ARCHERS.
- The apparatus SHOULD NOT BE TOO EXPENSIVE.
- Aiming it must be sufficiently easy and adequately precise.
- NO CABLE should run BETWEEN THE ARCHER AND THE TARGET.

BASIC PRINCIPLES OF THE SYSTEM

The principle behind the "IRIS" system can be seen in the drawing that accompanies this report.

An infrared transmitter (A) is set on the target. Its signal is oriented in the direction of the archer. This transmitter is powered by a battery (B).

A lens (an optical system similar to the classic looking glass) is fixed to the bow (C). This is the "sight". An electronic device fixed to the back of the lens produces a signal that increases with the strength of the infrared transmission received (thus, when the lens is in line with the transmitter, the signal is the sharpest).

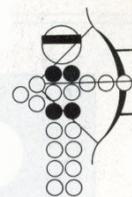
This signal is then converted into an acoustic frequency signal by an electronic box worn at the archer's waist (D). As alignment with the target improves, the frequency of the sound emitted increases. Finally, when the bow is aimed directly at the bull's-eye, a sharp sound is produced. This sound is transmitted to the archer by way of a helmet equipped with earphones (E).

The drawing shows the transmitter located at the center of the target. In fact, in order to avoid its deterioration, it is not actually placed on the bull's-eye, but rather just above the target. A simple technical arrangement of the signal allows the receiving lens to pick up the "false target" located on the bull's-eye.

TESTS

The first prototype of "IRIS" was completed in 1989. This system was demonstrated in public for the first time on April 18 of that year.

GRAFIC OF THE SOUND OPTICAL AND ELECTRONIC VIEW FINDER IRIS



Technology On Target

In 1979, it seemed impossible. Blind people taking aim and firing arrows accurately at a target many metres away.

Nowadays, it's a regular occurrence, and new technology from France is rapidly increasing the odds in favour of hitting the bull. Joe Prendergast reports GOLD

'Blind people taking part in archery?' On 1 April 1979, the first reaction of French journalists and sighted archers was: 'You must be joking!'

When Rene David, current Vice President of the Grenoble Handisports Association (GHSA), was invited by his friend Jacques Leroux, competent archer and man in charge of sport at the Sporting Association of the Physically Handicapped in Grenoble (ASHPG), to witness a session of archery by blind sportsman Didieo Alloux, he had to express grave doubts, and great curiosity, about the attempt. It seemed an impossibility.

Nevertheless, several years after that fledgling effort, four sightless archers were meeting, without fail, each week in the archery gallery by the ASHPG. They were firing, collecting their arrows, counting their scores and returning to the firing points, completely unaided.

EARLY TECHNIQUES

Initially, each archer rested his feet against blocks of wood fixed to a base placed on the floor. A 'viewfinder', a cord or piece of string with a weight on its end, was attached to the ceiling, with a disc fixed to it. The archer took position, his bow-hand making contact with the disc and it formed a horizontal guide mark for the hand. Where the hand made contact, for example in the hollows between the carpal bones of the index and the second finger, a vertical guide-mark was created. Importantly, the apparatus could not be used as a rest and moved under pressure. It was therefore vital that the line carrying the disc was carefully positioned with regard to the foot rests.

SCORING

A cord, secured to the centre of the target, was knotted to create a

correspondence between the gaps and the different scoring zones on the target. By rotating the cord, it came into contact with the arrow. One could, therefore, determine the number of points scored by counting the knots from the centre and determining its position with regard to the bull. Even if scoring was not required, the sightless archer could gain an overall view of the grouping of his arrows.

These inventions and techniques, created by Jacques Leroux, proved that blind people could indeed take part in archery.

STEPS FORWARD

Despite these achievements, improvements in the technology were still needed to overcome certain setbacks: the impossibility of outdoor archery; difficulty of ranging due to disc slipping or movement of foot positioning devices, and having to wait for plumb line to come to its position of rest after being moved.

Soon, with the help and experience of a number of enthusiasts, Rene suggested a new sighting system. A new appliance was developed in which the weighted disc was held loosely between springs of elastic, which were, in turn, held between two ridge-points about 20cm apart. Again ensuring the disc could not be used as a rest.

Like a traditional sight, the apparatus holding the disc could be moved both horizontally and vertically. The foot positioning blocks were also moveable.

At the same time, J. Cadet in



Joe tests the new equipment.

Photo: provided by Joe Prendergast.

Spain was developing a system involving the placement of a noise-emitting transmitter in the target.

DEVELOPED SENSES

Blind people have a highly developed sense of touch and can rapidly get into a good body position for archery, but one important handicap is the opportunity for misalignment with the sight when the body leans either forward or backwards. The sight of a non-handicapped archer moves in

tandem with the body. Nevertheless, blind archers were achieving reasonable scores and showing enthusiasm and, in June 1979, the French Federation of Archers created a category for blind people.

UP TO DATE

By 1989, Rene, aided by colleague Christian Poupot at the Grenoble College of Electronics and Radio-electronics, were testing a prototype electronic sighting device, called IRIS, for

demonstration. Using the equipment, an infra-red transmitter is placed on the target, which aims a beam at the archer. A lens and an electrical device, which act together as a 'viewfinder', are attached to the bow.

The apparatus emits an electrical signal which becomes audible when the bow is trained on the target and is heard by the archer through headphones. The signal gets louder and more piercing as the bow and target centre become aligned. The better the archer's aim, the more piercing the noise becomes. A small adjustment is made to avoid the arrow hitting the transmitter.

Now in its third prototype phase, the system has been tested by BBS' Joe Prendergast, who was able to hit the gold from 25 metres 16 out of 18 times during two hours of shooting.

Adjustments go on, and there are inevitable cost and distribution questions to answer before the promise of the new equipment can be completely fulfilled. Nonetheless, it may prove the light at the end of the tunnel for VH archers.

TALENT ON SHOW

VH archery experience will be on display at the BBS Open Visually Handicapped Archery Championships on 22 May in Neath, West Glamorgan. The three - round event will begin at 9.30 and is open to any VH person (beginners events will be included).

For details contact Roger Rees-Evans, tel: (eve.) 0792 817176.

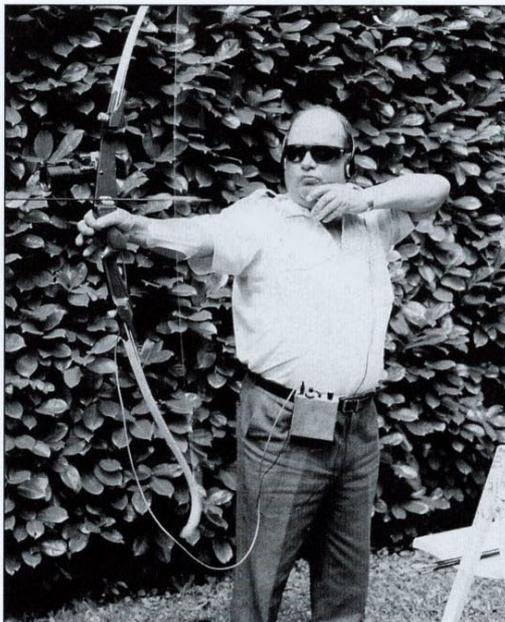
ARCHERY FOR THE BLIND

THE FRENCH IRIS PROJECT

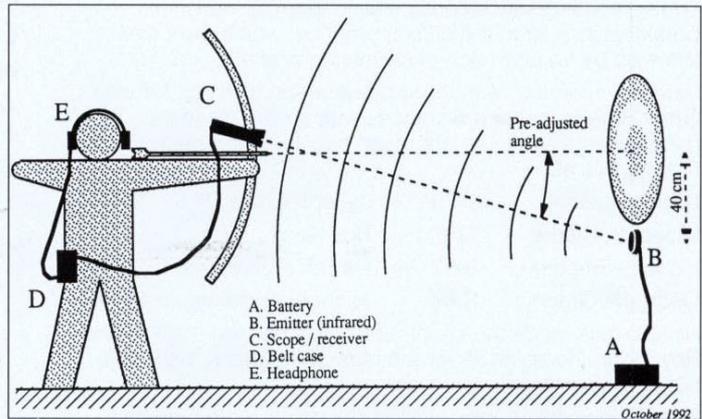
Acceptance of this important and innovative French optoelectronic sighting device, will mean a significant leap forward and a major technological advantage for visually impaired archers.
A report from Joe Prendergast

IRIS. Incredible though it may appear, this device leaves the archer completely free standing for the first time. The BBS is working to introduce this system to VI archers, so that they can use it, and be aware of its advantages over anything else previously used.

British Blind Sport, (BBS) is the governing body for all sports for the visually impaired in Great Britain. Archery has been a sport for the VI since 1976, and is particularly associated with the dedication and hard work at St Dunstan's Blind and partially sighted archers. St Dunstan's became the first to shoot under GNAS rules of shooting, in 1986, and indeed this was the first time ever that any group of VI people had been accepted by a sports governing body. In 1986 BBS became involved, in archery and a sub-committee was formed (myself as secretary) to approach GNAS for its own special rules of shooting. This was done and everything now runs well. GNAS were then approached again regarding the long rod system of sighting, even though we all knew other advanced systems would be introduced at some time.



That time has come, and we now go into the 21st Century with The following notes extracted from a large file of correspondence and reports, should give you some idea how it works



I have been in contact with Mr P. Greaves, he is putting this system before Target Committee for their approval, (fingers crossed)
The aim of the IRIS projet (in french: Image Remplacee par Indication Sonore) is the studying and building of an optoelectronic sighting device for blind archers.

Principle of the device

An infrared emitter is fixed near to the target, and it is oriented towards the archer.
A scope (i.e. an optical device looking like a standard sighting scope) is fixed on the bow, and is used by the archer for 'sightless' aiming. An electronic device just behind the scope receives an electrical signal from the infra-red emitter, positioned at the target. This signal in turn transfers into audible responses with its highest frequency following sustained and accurate alignment with the centre of the target. In other words the sharpest sound corresponds to aiming at the centre of the gold zone. (In order to avoid damaging the emitter, it is not placed near the target centre, and a simple pre-adjustment takes into account the 'false target' position). The acoustic signal is transmitted to the archer through a headphone set.

Handisport

UN VISEUR POUR ARCHERS
HANDICAPÉS VISUELS

Si l'on veut concevoir un dispositif de visée pour quelqu'un qui ne voit pas, il y a essentiellement deux moyens de lui communiquer des informations relatives à la qualité de sa visée : on peut substituer à la vue soit le toucher soit l'ouïe. Dans le premier cas on a un viseur tactile, et dans le second cas un viseur sonore ou acoustique ; Bien des types de viseurs tactiles ou sonore peuvent être imaginés.

Depuis 1979 des handicapés visuels français tirent à l'arc grâce à un dispositif inventé à Grenoble. C'est un viseur tactile utilisant un contact sur la main d'arc. Ce contact ne peut pas servir d'appui puisque la partie en contact avec la main se déplace d'un centimètre sous 150 grammes environ. Ce système, avec certaines variantes, est maintenant utilisé dans plusieurs villes françaises, et des compétitions nationales existent depuis 1982 dans le cadre de la Fédération Française Handisport (FFH). Un livret qui présente ce dispositif a été édité par la FFH en 1988, en Français et en Anglais.

En Grande Bretagne, des handicapés visuels font également du tir à l'arc avec des viseurs tactiles depuis depuis 1986. Il existe trois dispositifs. L'un est similaire au système français, le second est un calage de la main d'arc dans une équerre, et le troisième utilise un contact avec un long stabilisateur. Ces deux derniers dispositifs sont plus rigides que le système français et permettent donc de prendre un certain appui.

Aux Etats-Unis, un système a été réalisé en 1990 et a donné lieu à des compétitions. Ce système utilise à la fois le contact et le son. Une barre fixée sur l'arc entre en contact avec deux tiges qui sont fixes. Les contacts avec chacune de ces tiges sont indiqués par des sons à chacune des oreilles. Tous ces dispositifs ont en commun qu'ils

Système
IRIS

utilisent un support qui repose sur le sol, et par rapport auquel l'archer doit avoir une position bien précise.

En outre, des handicapés visuels font du tir à la carabine ou au pistolet avec un viseur sonore optoélectronique qui transmet au tireur, via un casque d'écoute, un signal d'autant plus aigu que l'alignement avec la cible est meilleur. Ce système (commercialisé en Autriche et en Norvège) est utilisé dans divers pays.

OBJECTIFS

Il nous paraissait souhaitable que des handicapés visuels puissent tirer à l'arc dans des conditions aussi proches que possible des conditions de tir des archers voyants. Il faut pour cela que l'arc et le bras d'arc soient libres de tout contact ou appui, et que le "viseur" soit fixé sur l'arc.

Outre ces conditions de base, les objectifs suivants ont été considérés :

- pouvoir tirer aussi bien en plein-air qu'en salle (ce qui exclut d'utiliser l'électricité du secteur)
- utilisation d'une cible normale
- précision convenable
- approche facile (recherche de la cible) afin de ne pas être rapidement fatigué et de tirer 3 flèches en 2 minutes 30
- le son entendu par l'archer non-voyant ne doit pas être entendu par les archers voisins
- pouvoir distinguer sa propre cible des cibles voisines (si plusieurs systèmes similaires sont utilisés sur des cibles voisines)
- dispositif pas trop lourd (pour qu'il puisse être fixé sur l'arc)
- Pas de fil entre l'archer et la cible.

Bien que les premières idées remontent à 1981, l'étude a commencé en 1986. Le système utilisé pour le tir à la carabine existait déjà, mais il ne répond pas à notre cahier des charges qui est plus exigeant. En effet ce système présente les caractéristiques suivantes :

- il nécessite une cible spéciale, fortement éclairée, dans un environnement sombre
- il est précis, mais l'angle d'approche (indication que l'on est à peu près aligné avec la cible) est réduit (ce qui le rend difficilement utilisable

pour du tir à l'arc, parce que le temps de visée serait trop long)

- il ne permet pas de distinguer une cible de sa voisine.

Nous avons réalisé successivement plusieurs prototypes et nous avons appelé ce système IRIS (**Image Remplacée par Indication Sonore**).

PRINCIPE

Un émetteur infrarouge est placé près de la cible, l'émission étant approximativement orientée vers l'archer. Une lunette (il s'agit d'un système optique ressemblant à une lunette de visée classique) est fixée sur l'Arc, c'est le "viseur". Un dispositif électronique placé à l'arrière de la lunette permet d'obtenir un signal électrique qui croît avec la puissance infrarouge recueillie (ce signal est maximum quand la lunette est bien alignée sur l'émetteur).

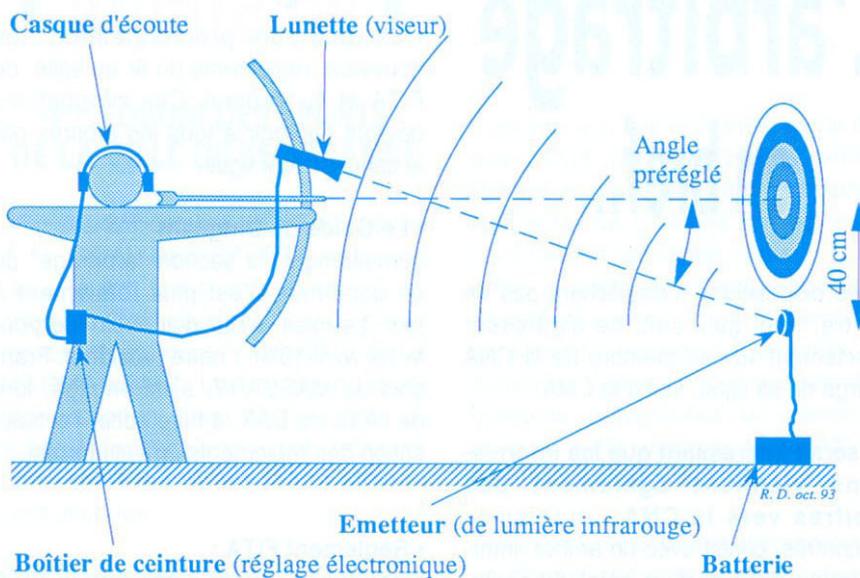
Ce signal est ensuite transformé en un signal de fréquence audible : la fréquence s'accroît quand l'alignement s'améliore, et le son le plus aigu indique l'alignement avec le centre de la cible (pour éviter de détériorer l'émetteur, il n'est pas placé au centre, et un réglage simple permet de tenir compte de cette "fausse cible"). Le signal sonore est transmis à l'archer qui porte un casque muni d'écouteurs.

Le support de la lunette, qui assure sa fixation sur l'arc, permet le réglage du viseur en hausse et en dérive.

AVANCEMENT DU PROJET

Un premier prototype a été terminé en 1989. Ce prototype a donné lieu à une démonstration publique, le 18 avril 1989 au Palais des Sports de Grenoble, en présence de diverses Personnalités dont André Auberger président de la FFH.

Un deuxième prototype a été terminé en 1990. Ce dispositif fonctionnait assez bien mais il devait encore être perfectionné. Il a donné lieu à des démonstrations quotidiennes à la Foire d'Automne de Grenoble (novembre 1990). A cette occasion, le Grand Prix de l'Innovation 90 a été décerné à Grenoble Handisport par un jury composé de journalistes. Ce prototype a été utilisé en compétition, avec succès, par Bernard Coynel qui est un archer aveugle.



Grande-Bretagne, Espagne (revue de l'IBSA à diffusion internationale)).

REMERCIEMENTS

L'auteur tient à remercier les personnes et organismes suivants : le Professeur Christian Poupot, les ingénieurs Hong Ji Shi, Gilles Clauss et Alexandre Jardin qui ont participé à l'étude ; l'Institut national Polytechnique de Grenoble et la Société SC/Electronique où travaillent ces personnes ; Jean-Pierre Acquadro et Jacques Fournié moteurs de la fabrication artisanale actuelle ; l'archer Bernard Coynel et son entraîneur Gino Maraschin ; le Ministère de la Jeunesse et des Sports, la Région Rhône-Alpes, le Conseil Général de l'Isère, les Créations Georges Poirier et la Fédération Française Handisport, qui ont apporté un support financier ; le Lycée Professionnel du Fontanil qui fabrique des pièces mécaniques pour nous. Merci enfin aux Etrangers qui sont venus à Grenoble essayer le système IRIS (Dr Adnan Jallon d'Arabie Saoudite et Joe Prendergast de Grande Bretagne) pour les commentaires flatteurs et les encouragements qu'ils nous ont prodigués.

René DAVID

Vice-Président de Grenoble Handisport
Responsable du projet IRIS

Un troisième prototype a été terminé à la fin de 1992.

Il a été conçu pour tirer à 18 m et à 25 m. Il permettrait de tirer jusqu'à 50 m grâce à un réglage simple.

Ce prototype permet l'identification de sa propre cible (si plusieurs systèmes IRIS sont utilisés sur des cibles voisines). Plusieurs archers (voyants ou non) peuvent utiliser la même cible. Le système est léger et peu encombrant. Le son permet de distinguer l'alignement au centre de l'alignement au bord du jaune (avec un blason de 60cm à 18m, norme actuelle pour les handicapés visuels). Ce prototype répond au cahier des charges et marque donc la fin de la recherche.

Depuis, plusieurs exemplaires ont été réalisés de façon "artisanale". Il faudrait maintenant passer à une phase d'industrialisation. Une petite société est prête à l'entreprendre. Mais actuellement il n'y a pas d'argent pour cela. En effet, le marché n'existe pratiquement pas mais il est potentiel, il est à créer. C'est pourquoi nous recherchons un mécène qui permettrait au projet de déboucher réellement ; des étiquettes portant son nom seraient collées sur la lunette et sur le boîtier de l'émetteur.

Des tracts, des livrets présentant le système IRIS et des modes d'emploi seront édités fin 1993, en français et en anglais, grâce à un prix accordé à l'auteur.

QUELQUES AVIS ET SOUTIENS

Le premier exemplaire acheté l'a été par Joe Prendergast, responsable du tir à l'arc pour handicapés visuels en Grande Bretagne qui nous a écrit "... c'est le meilleur système que j'aie jamais essayé, il ne peut que permettre à l'archer aveugle de mieux tirer à l'arc..."

Nous avons également reçu une lettre très encourageante, après une démonstration à Paris, de Philippo Dragotto, Technical Officer de l'IBSA (International Blind Sport Association, qui régit le sport pour handicapés visuels au niveau international) : "... en vous souhaitant le meilleur succès et, par conséquent, que les athlètes aveugles puissent rivaliser dans une nouvelle discipline sportive, à tous les niveaux y compris les Paralympiades..."

Le Docteur Jacques Grison, Vice-Président du Comité Médical de la FFH, enseignant de médecine et biologie du sport, conclut ainsi une analyse clinique des systèmes de tir à l'arc pour malvoyants (en parlant de notre système) : "Il faut soutenir et encourager la diffusion de ce système qui restitue l'essence même du tir à l'arc sur le plan sportif et neuro-physiologique".

Ce projet a un bon impact médiatique puisque plusieurs reportages télévisés lui ont été consacrés et qu'il a donné lieu à des articles dans des journaux et revues locaux, nationaux, - parmi les plus prestigieux- et étrangers (Suisse,

BIBLIOGRAPHIE

- 1/ Et pourtant ils tirent, par R. David, Secon-Souffle, déc;1980. Même article dans Le Tir à l'Arc, mars 1981.
- 2/ La pratique du tir à l'arc par des non-voyants et Practice of Archery for the Blind, par G. Maraschin, D. Ailloud, Y. Baslé, R. David, A. Latil, M. Maraschin, E. Marchetti (Grenoble Handisport & F.F.H.), 1988.
- 3/ Archery for the Visually handicaped, recherche effectuée par L. Austin, rédigé par J.A. Prendergast (St Dunstan's & B.B.S.), 1988.
- 4/ Lefebvre Bridges Gap for Blind Archers, par B; W; BOCK, The US Archer, Nov-déc1990.
- 5/ Tir à l'Arc : grâce à une invention grenobloise les non-voyants visent plein centre, par J. Fontanet, La Suisse, 6 mars 1993.
- 6/ Technology on Target, par J. Prendergast et R. Rees-Evans, British Blind Sport Participation, spring 1993.
- 7/ The French IRIS Project, par J. Prendergast, News from the Centre, Autumn 1993.
- 8/ IRIS la mira sonora para arqueros deficientes visuala, par R. David (en espagnol et en anglais, traductions faites par l'éditeur), Blind Sport International, January-April 1993.

SYSTEME IRIS Pour en savoir plus

Un livret de 44 pages qui présente le système IRIS, illustré de 20 photos et dessins, est en vente à la Boutique de la F.F.T.A. au prix de 100Fr

Annexe L

Science en fête, stand INPGrenoble, place Victor-Hugo
27-29 mai 1994



Hong Ji SHI, Christian POUPOT, René DAVID, Jean-Pierre VANOORENBERGHE, Maurice RENAUD (Président de l'INPG), Gilles CLAUSS (tous travaillent dans INPG)

Plusieurs laboratoires de l'Institut National Polytechnique de Grenoble ont été impliquées dans les études sur le système IRIS
En 1994, l'INPG a proposé à René DAVID de présenter ce système dans le stand que cet Institut préparait pour les journées *Science en fête*

La Science en fête : quand la recherche rencontre le public

Pendant trois jours, du vendredi 27 au dimanche 29 mai, deux équipes de l'INPG ont présenté leurs réalisations et l'état d'avancement de leurs travaux au grand public... qui était encore une fois toujours aussi nombreux : 25.000 visiteurs place Victor Hugo. Les élèves du C-VELEC ont montré le véhicule électrique de l'ENSIEG ; tandis que le groupe commun issu du LAG et du LEMO a exposé IRIS, permettant la pratique du tir à l'arc pour les non-voyants.

L'attention des interlocuteurs est symptomatique du besoin et de l'intérêt porté au travail effectué dans nos murs. La science en fête est un moment privilégié pour montrer et expliquer tout ce qui se réalise dans nos laboratoires. Gageons que l'année prochaine, vu la quantité et la qualité de nos recherches, les services et les réalisations de l'INPG seront explicités et présentés en plus grand nombre, au plus grand nombre.

INPG INFORMATIONS est une publication de l'INPG (46 av. Félix Viallet, 38031 Grenoble Cedex). Tél. : 76 57 45 00, fax : 76 57 45 01.
Directeur de la publication : Maurice Renaud.
Rédacteur en chef : Jean-Pierre Vanoorenberghe.
Réalisation : ABEL. Dépôt légal à parution.
Imprimé en France.

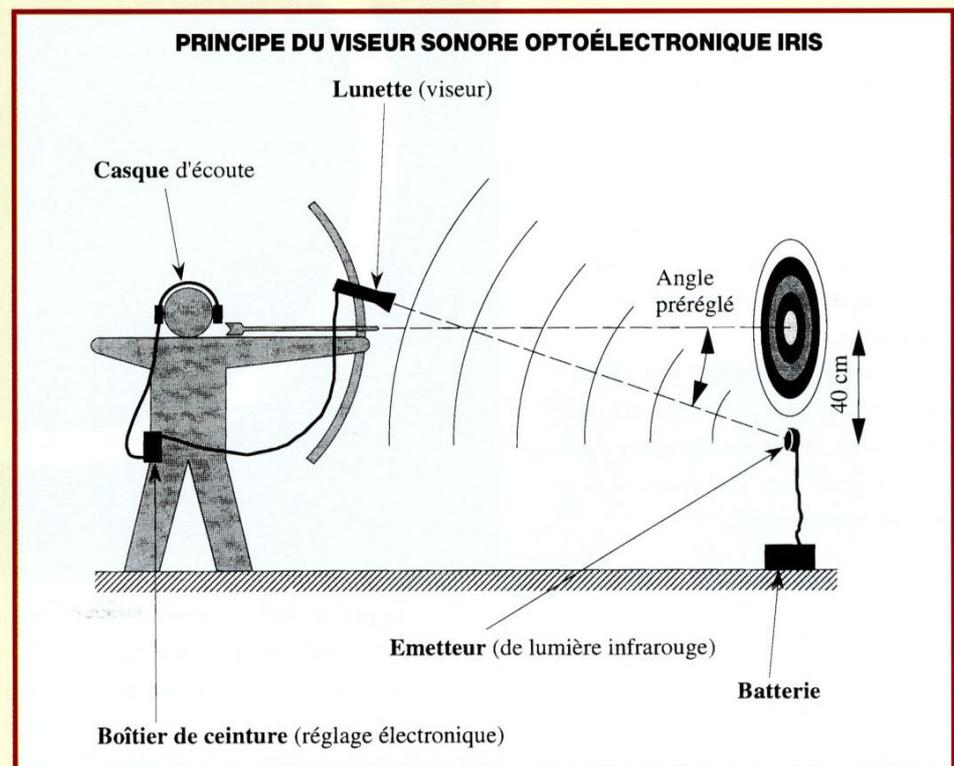
INPG Informations
Institut National Polytechnique de Grenoble
N° 90 Mai-Juillet 1994, p. 4

LES GADZARTS RÉALISENT

René David : le tir à l'arc pour les ha

Champion de tir à l'arc, René David (An. 56) a voulu permettre aux non-voyants de partager sa passion. Grâce au viseur sonore opto-électronique qu'il a mis au point, les aveugles peuvent désormais concourir dans des conditions très proches de celles des tireurs voyants.

Longtemps, le tir à l'arc est resté inaccessible aux handicapés visuels. Pourtant, depuis dix à quinze ans, ce sport est pratiqué par des aveugles, en France, en Grande-Bretagne, aux États-Unis. Les premiers systèmes utilisés dans ces pays nécessitent un dispositif posé au sol - appelé potence - par rapport auquel l'archer tente de prendre une position toujours identique. Le principe est tactile, puisque le toucher est utilisé pour repérer la position du tireur par rapport à la cible. Malheureusement, ces systèmes ne permettent pas aux handicapés visuels de tirer dans des conditions très proches de celles des archers voyants. C'est pourquoi a débuté à Grenoble, en 1986, une étude sur un système nommé Iris : Image remplacée par indication sonore. À l'initiative de ce projet devenu réalité, René David, directeur de Recherche au CNRS, ancien champion de France handisport et international de tir à l'arc, vice-président de Grenoble Handisport.



Deux prototypes ont été réalisés en 1989 et 1990, avant d'aboutir au système actuel, fin 1992. Celui-ci répond au cahier des charges et marque donc la fin de la phase de recherche.

Cahier des charges

Pour qu'un aveugle puisse tirer à l'arc dans les meilleures conditions possibles, différents paramètres doivent être respectés. L'arc et le bras d'arc doivent être libres de tout contact ou appui, et le viseur doit être fixé sur l'arc. On doit avoir la possibilité de tirer en extérieur aussi bien qu'en salle - ce qui exclut toute utilisation de l'électricité du secteur. Il faut que la cible utilisée soit normale. Le système doit permettre une grande précision. La recherche de la cible se doit d'être simple et rapide, afin de ne pas fati-

guer l'archer, qui a trois flèches à tirer en 2 min 30, selon la règle Fita (Fédération internationale de tir à l'arc). Le tireur doit avoir la possibilité de distinguer sa propre cible des autres, si des dispositifs sont utilisés sur plusieurs cibles voisines. Le son entendu par l'archer non-voyant ne doit pas l'être des autres archers. Le dispositif doit être le plus léger possible, de manière à pouvoir être fixé sur l'arc. L'archer doit avoir la possibilité de tirer à des distances variables, au moins entre dix et vingt-cinq mètres. Il ne doit pas y avoir de fil entre le tireur et la cible. Pour répondre à tous ces critères, le dispositif de visée utilise un émetteur infrarouge placé au niveau de la cible, qui en matérialise le centre. Sur l'arc est fixé le viseur : il s'agit d'une lunette, système optique qui recueille la lu-

mière infrarouge. Le signal électrique reçu par le viseur est transformé dans un boîtier porté à la ceinture en un signal de fréquence audible, et un son est transmis à l'archer par un casque d'écoute. Le son est d'autant plus aigu que le viseur est bien aligné sur l'émetteur. L'archer peut donc effectuer une véritable visée en se guidant au son. La fixation de la lunette, montage mécanique qui la rend solidaire de l'arc, permet son réglage dans les directions horizontale et verticale.

Matériel de précision

Le choix de l'arc est primordial pour obtenir des résultats satisfaisants. Il faut prendre en compte, outre les critères habituels, le fait que le temps consacré à la visée est plus long que pour un archer voyant. Il est donc conseillé

Handicapés visuels

1986 RENÉ DAVID

lance le projet Iris. La mise au point du système sera achevée sept ans plus tard.



d'utiliser un arc relativement faible - entre vingt et trente livres suivant la force de l'archer. Les flèches doivent être soigneusement choisies pour être adaptées à la force de l'arc.

Le système émetteur comprend deux parties reliées entre elles par un fil : l'émetteur proprement dit et son boîtier. Celui-ci contient la batterie d'alimentation de l'émetteur, son électronique de commande

(avec ses réglages de puissance et de fréquence d'émission), une prise pour la charge de la batterie, et l'émetteur lui-même lorsqu'il est rangé. La face avant de l'émetteur (orientée vers l'archer) comporte trois trous au travers desquels se fait l'émission de lumière infrarouge. La face arrière comporte trois points permettant de fixer l'émetteur au niveau de la cible. Sur le dessus, un niveau à bulle permet de régler l'orientation de l'émetteur.

La lunette - ou viseur - est composée principalement d'une lentille optique et d'un dispositif de réception situé à l'arrière. Sa fixation se fait par un ensemble mécanique comprenant un socle, grâce auquel la lunette est montée sur l'arc, ainsi que des vis de réglage et des éléments de blocage destinés à moduler l'orientation du viseur.

Le boîtier de ceinture est relié par un fil à une boîte contenant des accus. Ces deux éléments sont disposés sur une ceinture que l'archer porte à la taille. La lunette et le casque d'écoute sont connectés au boîtier. Celui-ci permet de ré-

gler la fréquence de réception, le volume du son, ainsi que le son aigu correspondant au centre de la cible. Il est possible de brancher deux casques au boîtier de ceinture, le deuxième pouvant alors être utilisé par un instructeur. Quant au casque d'écoute, il s'agit d'un casque stéréophonique du commerce, utilisé en monophonique puisque le son est le même aux deux oreilles.

Un avis unanime

Il existe une trentaine de sports accessibles aux handicapés visuels. Et, même en considérant la volonte et la détermination que l'homme puise dans la difficulté, personne n'aurait songé, il y a seulement vingt ans, que les aveugles pourraient pratiquer le tir à l'arc. Maintenant que le système Iris existe et est diffusé, ceux qui l'ont utilisé sont unanimes.

Ainsi, dans un article paru dans «Les Yeux de son Maître» (revue destinée aux handicapés visuels, n° 24, février 1995), René David cite Antoine Adam, qui est professeur d'éducation physique et sportive (EPS) à l'Institution des

jeunes aveugles de Nancy, et animateur de la section tir à l'arc de l'Association d'EPS pour déficients visuels de Nancy. Ce dernier a expérimenté le système durant plusieurs mois et témoigne : «Pour moi, la principale qualité du système Iris, dans le cadre scolaire, est de permettre aux aveugles d'être aussi performants que les malvoyants ou les voyants. Ce système permet de ne plus marginaliser l'enfant aveugle.»

Dans le livret de présentation d'Iris, on trouve également un extrait de «Essai d'analyse clinique de deux systèmes de tir à l'arc pour malvoyants», écrit par le docteur Jacques Grison, vice-président du Comité médical de la Fédération française handisport, enseignant en médecine et biologie du sport :

«Le tireur retrouve une visée conduite par l'extrémité céphalique et donc une organisation posturale physiologique analogue au tir voyant. (...) Il faut donc soutenir et encourager la diffusion de ce système, qui restitue l'essence même du tir à l'arc sur le plan sportif et neurophysiologique.»

Une diffusion lente

René David a conçu et rédigé un livret de présentation du système Iris, intitulé «Viseur sonore opto-électronique pour archers handicapés visuels». Lors de sa sortie en 1993, cette brochure a été envoyée à toutes les fédérations nationales affiliées à la Fédération internationale handisport, soit environ 180. Depuis, une quinzaine de pays ont demandé une documentation. Mais «cela ne prend pas réellement. Les aveugles n'ont jamais fait de tir à l'arc. Ils ne connaissent pas, alors ils ne peuvent pas être demandeurs. Par contre, une fois qu'ils ont essayé le système Iris, ils y prennent goût, et souhaitent le faire connaître...», constate René David. Pour exemple, l'Institution des jeunes aveugles de Nancy : après avoir expérimenté un système pendant six mois, elle en a acheté deux, et

a envoyé celui prêté pour l'expérimentation dans un centre de Besançon. Convaincu à son tour, celui-ci en a également acquis un. De cette manière, une quin-



zaine de systèmes ont été achetés en France, et sont utilisés par des écoles ou des clubs, souvent en compétition.

Quelques pays européens s'intéressent également à Iris. Six systèmes ont été commandés par la Grande-Bretagne. La Suisse et la Belgique en possèdent aussi, et organisent des journées destinées à promouvoir Iris et le tir à l'arc pour handicapés visuels.

En France, l'association Grenoble Handisport, qui diffuse le système, reçoit régulièrement pour des week-ends d'information, que ce soit pour des renseignements techniques ou des séances explicatives : «Quand des personnes en éprouvent le besoin, elles nous contactent et sont invitées à Grenoble.» Conscients de la lenteur du phénomène de connaissance et du long travail de diffusion à effectuer, René David et son équipe sont cependant confiants : le bouche à oreille fonctionne certes lentement, mais, en tout cas, sûrement. Reste que, comme le conclut René David, «la demande est encore à créer...»

Judith Unglik

Annexe N

Télévisions nationales

FR3, 28 septembre 1994



Ci-dessus, Bernard COYNEL – aveugle – fait une démonstration avec le système IRIS. On voit Sébastien FLUTE attentif (à gauche de la photo, un micro à la main).

Quelques instants plus tard, il tirera lui-même quelques flèches avec le système IRIS, les yeux fermés – photo ci-contre – (avec un arc de gaucher que j'avais préparé à son intention).



L'émission *Une pêche d'enfer*, organisée autour de Sébastien FLUTE, Champion olympique de tir à l'arc à Barcelone en 1992, était enregistrée à Clermont-Ferrand.

Nous y avons été conviés pour présenter le tir à l'arc pour handicapés visuels.

Antenne 2, 5 janvier 1995

C'est par hasard que j'ai rencontré Jacques DEJEANDILE, journaliste et paraplégique. Il faisait une rubrique hebdomadaire dans l'émission *Matin bonheur* sur Antenne 2.

Je lui ai parlé d'IRIS...

Nous sommes restés en contact et un jour il est venu à Grenoble avec un cadreur.



Ci-dessus, J. DEJEANDILE interviewe B. COYNEL.

**Association
Grenoble Handisport**

**185 rue Curie
38340 Voreppe
(16) 76 50 80 04**

Ci-contre, à la fin de la présentation du système IRIS, Jacques DEJEANDILE (à droite) présente les coordonnées de l'association.

Comme des téléspectateurs peuvent être handicapés visuels, les coordonnées sont écrites en gros et lues pas Jacques DEJEANDILE.

Télévisions régionales

Des journalistes et cadreur divers sont venus dans mon jardin – à Fontanil-Comillon – où est installée une butte de tir et un pas de tir à 18 mètres (distance de tir basique pour les handicapés visuels)



FR3 en 1989

Europe 2 en 1991



M6 en 1994

Annexe 0

Note biographique

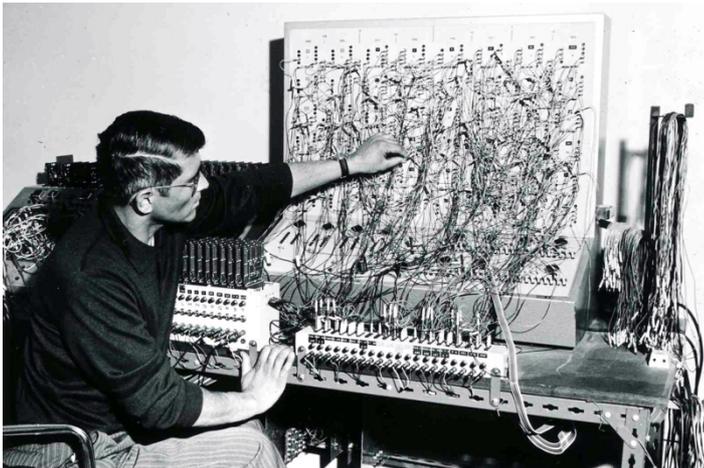
Né à Saint-Nazaire en 1939, René DAVID est le fils d'un ouvrier chaudronnier qui deviendra chef-d'atelier-assimilé-cadre, dans la construction navale. Après trois ans d'études "classiques" au collège Aristide-Briand de Saint-Nazaire, il passe le concours d'entrée en 4^{ème} à l'ENP Livet de Nantes et intègre cette Ecole en octobre 1953. Il y restera cinq ans. En 1958, il obtient le bac mathématiques et technique et entre aux Arts et Métiers d'Angers. Il obtient son diplôme d'ingénieur en 1962 et entreprend une spécialisation dans la section Spéciale Automatique de l'Institut Polytechnique de Grenoble. Pendant cette année scolaire, en mars 1963, un accident de voiture le laisse paraplégique ...



Pendant sa scolarité nantaise, R. DAVID joue au handball, en scolaire et au Nantes Etudiants Club. Il sera le capitaine de la première équipe de handball des Arts et Métiers d'Angers qui, en 1960, obtiendra le titre de championne d'Académie.

Activité professionnelle

Pendant l'année de rééducation que R. DAVID a passée à Berck-Plage, le Professeur René PERRET est venu lui proposer de venir travailler comme chercheur dans le Laboratoire d'Automatique de Grenoble où il avait été élève ;



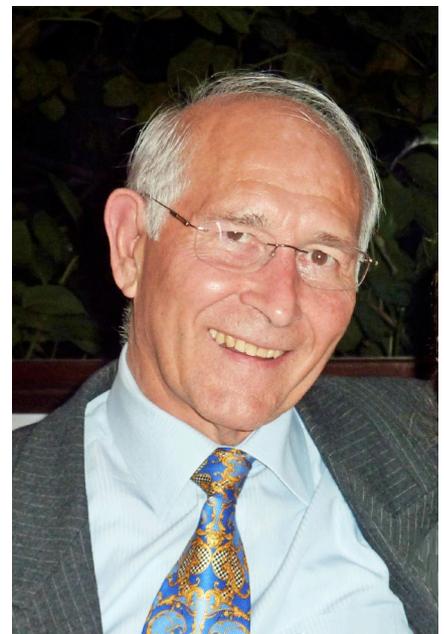
il commença en octobre 1964. C'était évidemment une très grande chance, et R. DAVID a gardé une profonde gratitude envers son maître qui lui a ainsi donné l'occasion de surmonter un grave handicap physique. En 1969, il a obtenu son doctorat ès-sciences, puis un poste de chercheur CNRS. Il y est resté jusqu'à la retraite en janvier 2000, puis a été directeur de recherche émérite pendant dix ans. Il a été directeur-adjoint du Laboratoire d'Automatique de Grenoble, et de l'école d'ingénieurs qui l'hébergeait (ENS Ingénieurs Electriciens de Grenoble).

Ses domaines de spécialisation étaient les automatismes logiques (co-créateur du GRAFCET), le test des circuits digitaux, l'évaluation de performances des systèmes de production, et les réseaux de Petri continus et hybrides (outils de modélisation qu'il a créés, et développés en collaboration).

Auteur ou co-auteur de plusieurs ouvrages : *Du Grafcet aux réseaux de Petri* (Hermès, Paris, 1989), traduit en anglais (Prentice Hall, Londres, 1992) et en chinois (Machinery Press, Pékin, 1996) ; *Random Testing of Digital Circuits: Theory and Applications* (Marcel Dekker, New-York, 1998) ; *Discrete, Continuous, and Hybrid Petri Nets* (Springer, Heidelberg, 2005) ; *De la logique câblée au calculateur industriel – Une aventure du Laboratoire d'Automatique de Grenoble* (EDA Publishing, Grenoble, 2008). En outre, il est auteur de chapitres dans six ouvrages collectifs, en France et à l'étranger ; et co-auteur de deux brevets (invité à présenter l'un d'eux au *Tremplin des inventeurs*, Antenne 2, 1985). Il a dirigé 31 thèses.

Distinctions pour son activité professionnelle : *Prix de thèse* de l'Alliance Universitaire de Grenoble, 1969 ; *Prix de "International Federation of Automatic Control"*, meilleur "survey" dans la revue *Automatica* (période 92-95) ; *Prix Nessim-Habif*, décerné par la Société des Ingénieurs Arts & Métiers, 2001 ; enfin éméritat du CNRS, déjà mentionné.

.../...



Activité dans le cadre handisport

Pendant sa rééducation à Berck-plage, René DAVID fut initié au basket en fauteuil roulant et au tir à l'arc, puis sélectionné pour participer aux Jeux paralympiques de Tokyo (novembre 1964), médaillé en tir à l'arc, et quatrième avec l'équipe de France de basket.

En mai 1966, il fonda l'Association Sportive des Handicapés Physiques de Grenoble (ASHPG), qui lui confia la présidence (l'association prendra le titre *Grenoble Handisport* en 1986). Une équipe très dynamique entourait le Président. En premier lieu, Mireille MARASCHIN, une femme très active, enthousiaste et efficace qui fut la Secrétaire de l'association jusqu'en 2003 ; pendant plusieurs décennies elle fut l'âme de l'association, qui lui décerna le titre de Présidente d'Honneur lorsqu'elle quitta ses fonctions. D'autres personnes ont eu un rôle important et de longue durée, parmi lesquelles : Roger GROSJEAN longtemps trésorier et membre de l'équipe dirigeante jusqu'en 1989 ; Gino MARASCHIN, qui resta au Comité directeur jusqu'en 2002 ; Alain BERARD, adhérent de la première heure et qui assura la présidence à partir de 1982. Après avoir quitté la présidence pour raison de santé, R. DAVID fut Vice-Président jusqu'en 2005 ; le titre de *Président-fondateur* lui fut décerné lorsqu'il cessa son activité de responsable. Il eut aussi une activité dans les instances handisport, départementale, régionale, et nationale pour le tir à l'arc.

Dès la création de l'association, responsable de la section tir à l'arc, il fut l'initiateur et l'entraîneur de plusieurs archers(ères), dont certains très bons.

Aux Jeux paralympiques de 1968 (Tel Aviv), l'équipe de France de tir à l'arc (12 personnes) comprenait 5 grenoblois. Outre R. DAVID, il y avait M. MARASCHIN, Monique GIRARD, R. GROSJEAN, et G. MARASCHIN ; les quatre premiers sont revenus médaillés. Ces excellents résultats, relatés dans la presse avec une photo en première page du *Dauphiné Libéré*, ont dynamisé la progression de l'ASHPG (augmentation du nombre d'adhérents et reconnaissance par divers organismes et institutions). M. MARASCHIN et M. GIRARD sont les deux archères françaises qui ont le meilleur palmarès international (à elles deux, 5 médailles individuelles dont 4 d'or aux Jeux paralympiques entre 1968 et 1976).





IRIS

**viseur sonore optoélectronique
pour archers handicapés visuels**



René DAVID

Grenoble Handisport
Palais des Sports, 38100 Grenoble, France
Association affiliée à la Fédération Française Handisport



René DAVID a été le responsable de l'équipe de basket en fauteuil roulant pendant plusieurs années à partir de sa création en 1966. Il créa aussi la section tennis en fauteuil roulant, en 1983.

Il a été sept fois capitaine de l'équipe de France de tir à l'arc (dont Jeux paralympiques de 1968), capitaine de l'équipe de France omnisport à des Jeux mondiaux (Stoke-Mandeville²² 1969) et, en 1970, athlète choisi pour prononcer le serment à l'ouverture des Jeux mondiaux de St-Etienne.

René DAVID a conçu la première potence de tir à l'arc (système de repérage tactile pour archers handicapés visuels) et le système IRIS (viseur sonore optoélectronique pour les mêmes personnes).

Distinctions pour son activité dans le sport : grande médaille de la *Ville de Grenoble*, 1969 ; médaille d'or de la *Jeunesse et des Sports*, 1980 ; Chevalier dans l'*Ordre national du mérite*, 1986.

Avril 2010

²² Anecdote : à l'occasion des Jeux de Stoke-Mandeville, en 1969, des installations nouvelles étaient inaugurées par la Reine Elisabeth II. La Reine avait serré la main (shake hand) de tous les capitaines des équipes nationales présentes.