

I'ordinateur de jeu d'échecs *intelekt* d'Elektor (1981)

Tiny Chess 86 porté sur l'Intel 8088

Jan Buiting (Elektor – Retronics)

« Savez-vous jouer aux échecs ? Êtes-vous toujours à la recherche du partenaire disponible 24 heures sur 24 ... qui ne s'impatiente jamais ... qui joue de façon honnête à un bon niveau ... qui ne dira rien si vous « traficotez » à la condition de le lui demander gentiment ? Si votre réponse est affirmative, il vous faut faire la connaissance de Intelekt ! »



L'invitation ci-dessus est tirée mot pour mot du magazine Elektor d'avril 1981. Sa réimpression ici est le fruit de l'heureuse péripétie du prototype d'*intelekt*, échappé intact de la razzia de juin 2006, quand Elektor a quitté ses bureaux historiques de Beek (au sud des Pays-Bas) pour emménager au château de Limbricht, toujours aux Pays-Bas. La dernière convulsion de ce déménagement a consisté, par une chaude après-midi de juin, à vider le laboratoire d'Elektor. Ce jour-là, une tonne de matériel de labo, de démo, de recueils de données, de magazines, d'originaux d'œuvres d'art, de circuits imprimés et de prototypes, tous jugés « dépassés » par la direction de l'époque, ont été balancés par deux fenêtres grand ouvertes pour finir dans une benne à ordures. Certains des prototypes du labo toujours présentables, planqués dans des recoins, ont heureusement été sauvés de justesse de la destruction. Depuis ils constituent la petite collection *Retronics*, sauvegardée dans le grenier du château une dizaine d'années jusqu'au déménagement suivant, à Aix-la-Chapelle en Allemagne.

J'ignore qui a sauvé ce prototype d'*intelekt* de la décharge, mais il doit sans doute sa survie à son magnifique coffret. Après 30 ans, il est toujours fringant, avec son couvercle en acrylique transparent conçu pour les nombreux salons où Elektor exposait ses créations à travers toute l'Europe. Dans les années 80, trois personnes travaillaient quasiment à temps plein sur la préparation de ce matériel d'exposition. Les lecteurs attentifs auront remarqué la minuscule initiale, conforme à la charte graphique d'*elektor* dont le nom s'écrivait aussi avec un e minuscule.

Présentable, il l'était vraiment

Le boîtier pour l'*intelekt* est fait non seulement pour être montré à un vaste public, mais conçu pour survivre à des hordes de visiteurs passionnés, impatients de toucher enfin de leurs propres mains ces appareils qu'ils voyaient en photo dans le magazine ! Lors de ces foires, nos lecteurs affluaient sur le stand d'Elektor. Contrairement aux salons aseptisés d'aujourd'hui, l'électronique était une discipline vivante. Les files d'attente n'étaient pas rares, les cris d'enthousiasme non plus, les circuits imprimés et les livres se vendaient par centaines en quelques jours, et les discussions autour des modèles exposés se poursuivaient sur le stand d'Elektor jusqu'à l'heure de fermeture et au-delà. Les lecteurs avaient hâte de rencontrer la rédaction d'Elektor, pour faire la connaissance des personnes qui produisaient cette publication unique en son genre venue de Hollande — et faire de bonnes affaires, bien sûr.

Revenons à l'*intelekt*. Un détail nous remet aussitôt dans l'ambiance des salons : le poussoir encastré est la commande d'interruption. Le rôle du guichet de 12 × 17 mm dans le couvercle en acrylique est de barrer la route aux doigts baladeurs d'un visiteur espiègle tenté de déranger une partie d'échecs en cours de démonstration ! Ce *Digitast* est disposé à quelques centimètres sous le couvercle en plexi, sur un bout de circuit à pastilles (fig. 1).

Autre détail caractéristique : l'étiquette avec la mention « *intelekt* », faite de deux rectangles d'acrylique astucieusement interchangeables en fonction de la langue du pays dans lequel se tenait le salon où l'appareil était présenté (fig. 2) : la version néerlandaise (à droite), sobre, avec juste le titre et le mois de publication, et à gauche la plaque allemande, où l'on reconnaît un bout de la couverture du numéro d'avril 1981 d'Elektor.

ESTP 2004

www.elektor.tv



Merci de télégraphier à redaction@elektor.fr vos suggestions de sujets à traiter.

Rétronique est une rubrique mensuelle devenue bimestrielle sur les pages glorieuses et jaunies de l'électronique, avec occasionnellement des montages de légende décrits dans Elektor.

Seul le couvercle est en plexi transparent (3 mm), conformé à chaud sur une machine faite maison. Ce matériau à l'épreuve des chocs remplissait bien son rôle : susciter chez les visiteurs des salons la fringale d'électronique. Le fond du boîtier est métallique avec fusible, connecteur secteur IEC, interrupteur marche/arrêt et E/S série sur une prise DIN à 5 voies à l'arrière (fig. 3).

16 bits, ô merveille !

Dans son numéro d'avril 1981, Elektor présentait pour la première fois les µC à 16 bits, tous nouveaux et encore inconnus de la plupart des lecteurs, dont certains étaient familiers en revanche des microprocesseurs à 8 bits comme le 6502



Figure 1. Le boîtier de l'*intelekt* sans son couvercle. Le poussoir est de type Digitast qui offrait un subtil retour tactile. On le voit ici soudé sur un petit morceau de carte à pastilles, sur deux entretoises et connecté à la carte par des fils.

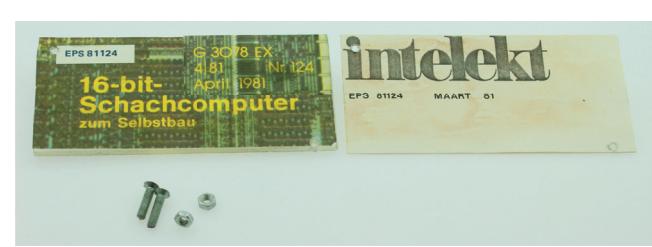


Figure 2. Les deux versions de la plaque d'identification sont interchangeables selon la langue, néerlandais (à droite) ou allemand (à gauche), du pays dans lequel *intelekt* était présenté.

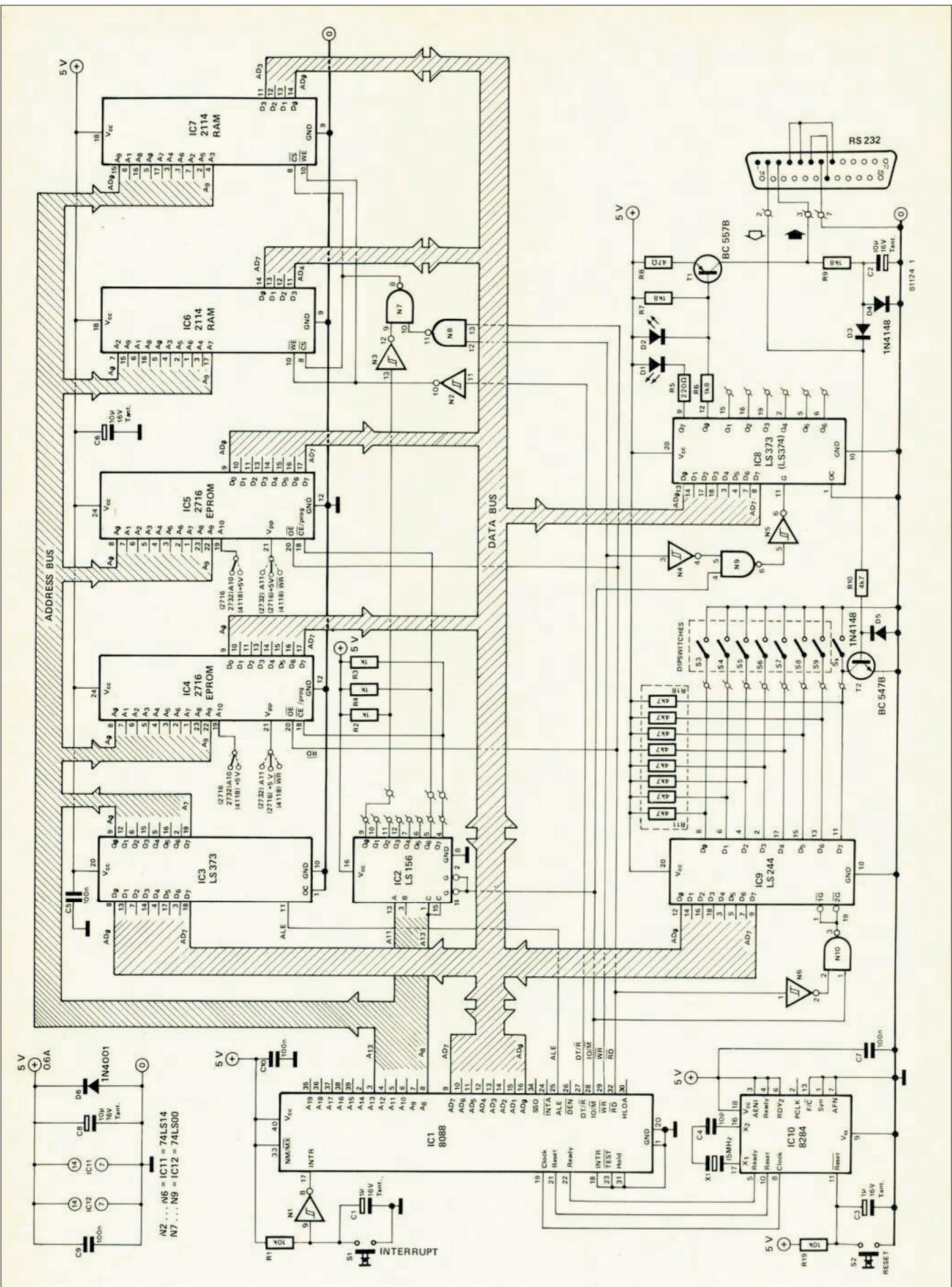


Figure 4. Numérisation du schéma de l'intelekt imprimé dans le magazine Elektor d'avril 1981.

et le Z80. Les puces à 16 bits comme le 8088 d'Intel, c'était pour les systèmes professionnels et industriels. Ce numéro en montrait avant tout l'architecture.

L'article sur *l'intelekt* (en mai 1981) explique longuement (à un public familier des 8 bits) comment transmettre le deuxième octet pour former un mot de données de 16 bits en sortie du 8088 (l'unité centrale du PC IBM originel). Il fallait d'ailleurs un gros effort d'imagination pour comprendre comment traiter 16 bits en parallèle avec si peu de broches disponibles sur la puce. La réponse est : *intelligemment*, en les multiplexant avec le bus d'adresses à l'aide du signal de synchro du processeur. La suite est aujourd'hui de la vieille histoire, puisque l'architecture 8088 n'a pas convaincu Elektor, où l'on s'est montré plus enclin à frayer avec les 8086 et 8085 (à 8 bits !).

L'article s'efforce de montrer qu'un automate joueur d'échecs ne peut se passer des 16 bits pour le traitement des données. Dans sa version anglaise, il fait d'ailleurs référence à des publications antérieures mais prospectives d'Elektor : *How I beat the monster* de David Levy et *Computers and Chess*. Il s'agissait visiblement pour Elektor de consacrer en grande pompe l'heureuse union d'un processeur Intel à 16 bits et du noble jeu d'échecs.

Les racines

L'intelekt est assez célèbre pour être mentionné sur le Wiki consacré à la programmation du jeu d'échecs [1]. On y lit qu'*intelekt* était une version adaptée au 8088 de *Tiny Chess* écrite pour le 8086 par Jan Kuipers. Le TC86 a été écrit en code assembleur (!). L'échiquier *intelekt* d'Elektuur (le nom néerlandais d'Elektor) aurait connu son inauguration publique lors de la compétition néerlandaise ouverte d'échecs par ordinateur (DOCCC) en 1981. L'exemplaire décrit ici était probablement de la partie !

Si j'ai retrouvé la piste de *Tiny Chess*, c'est grâce à une discrète mention dans l'article de 1981, à propos de la communication avec *intelekt*. Je cite :

Intelekt répondra en affichant le message suivant :

```
TINY CHESS V1.0 (sic)
LEVEL IS 1 CHANGE TO _
```

Sans ce détail, je n'aurais jamais su d'où sortait le logiciel de ce projet. Il occupait deux EPROM 2716.

Intelekt communique ses mouvements et lit les vôtres par une liaison sérielle à 3 fils vers un terminal passif muet.

L'insaisissable logiciel *intelekt*

Pendant toutes ces années, les micrologiciels utilisés dans les projets avec µP (puis µC) d'Elektor étaient fournis par le service logiciel d'Elektor (ESS) sous forme d'EPROM. Or, il n'y a pas un mot à ce sujet dans l'article de 1981, ni dans la liste des composants sur la disponibilité des deux EPROM 2716. L'auteur de l'article reste évasif :

« Dans cet article, nous ne ferons état que de la partie 'matériel' (schéma et circuit imprimé) ; nous ne donnerons aucune information sur le logiciel du programme d'échecs. Mais nous parlerons longuement de ses qualités — car finalement, c'est de cela qu'il s'agit. »

Aujourd'hui, à l'heure du code ouvert, ce serait un scandale. J'ai parcouru toutes les listes ESS/EPS de l'ensemble du volume

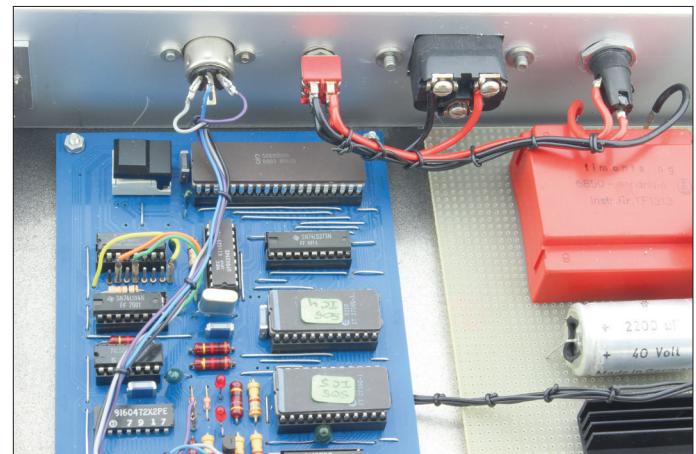


Figure 3. Les composants installés à l'arrière du boîtier de *l'intelekt* normalement inaccessibles au public. Notez également l'espace réservé sur le circuit imprimé pour le poussoir INT que l'on peut aussi câbler en externe.

1980-1989 d'Elektor et n'ai trouvé aucun logiciel lié au projet *intelekt*, seulement le circuit imprimé, disparu après 3 ans. Pas de trace du 505 écrit à la main sur les étiquettes des deux 2716 d'*intelekt*. Je subodore des restrictions de droits d'auteur ou contractuelles comme il en arrive de temps à autre. Curieusement, j'ai vu apparaître dans les pages de publicité des numéros suivants des annonces d'un kit *elektor intelekt complet avec le logiciel*.

Au fait, savez-vous que le contenu intégral du magazine Elektor (en anglais) de 1980 à 1989 est disponible sur DVD ? Une version française est en préparation.

Le matériel

L'auteur de l'article *Intelekt*, signé Jan Kuipers, un pionnier de la programmation du jeu d'échecs, avait déjà expliqué qu'il fallait une chronologie d'horloge complexe pour que le µP 8088 exerce sa magie avec le surplus de 8 bits de données. On reconnaît la manière d'Intel à la puce d'oscillateur d'horloge séparée, ici un 8284 qu'on voit sur le schéma (**fig. 4**) et sur

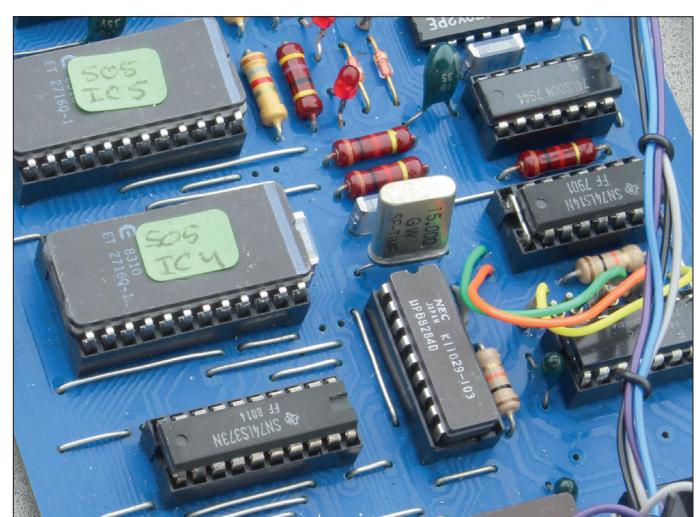


Figure 5. Le 8088 n'a pas de générateur d'horloge intégré, il lui faut un circuit spécial, le 8284.

Bouton poussoir Digitast

L'article de 1981 présente aussi un élégant bouton à monter sur circuit imprimé, appelé *Digitast*. Ces composants mécaniques étaient très prisés au labo d'Elektor dans les années 80. Ils n'avaient pas que des qualités.

Leur prix les mettait hors de portée des amateurs impécunieux qui préféraient investir dans des composants, avec un meilleur rapport performance/prix.

Le nom *Digitast* est probablement un mot-valise allemand composé sur *digital* et *Taster*, où *Taster* signifie *bouton*. L'*intelekt* en utilise deux, *Reset* et *Interrupt*. Ici seul *RES* se trouve sur le PCB, tandis que *INT* y est relié par des fils et fixé en retrait sous le couvercle. L'ennui



c'est que tous les *Digitast* ont la même empreinte, mais le brochage de certains diffère par une liaison interne que les autres n'ont pas. Donc, si vous utilisez un *Digitast* non monté sur la carte, il y a une liaison à rajouter pour assurer une bonne connexion. À défaut de quoi votre 8088 risque de ne pas fonctionner en dépit des heures passées à le déboguer, que ce soit en 8 ou en 16 bits ! Heureusement, cette bizarrerie électromécanique est mentionnée dans l'article, tout comme la nécessité de souder pas moins de 43 points de câblage sur le circuit imprimé à simple face.

la carte (**fig. 5**), près du quartz de 15 MHz. Le prix de cette puce (à 18 broches) était disproportionné par rapport au 8088 dans son boîtier DIP à 40 broches.

Le schéma arbore fièrement un connecteur sub-D à 25 broches pour la liaison série avec le terminal et un « RS232 » (sic) imprimé à côté, cette interface ne mérite pas ce nom, elle n'a que deux lignes, RxT et TxT, aucun signal d'acquittement, et une amplitude restreinte de 0 à 5 V au lieu de ±10 V. De tels ersatz de RS-232 avec un BC54x pulluleront dans Elektor, au désespoir de lecteurs équipés de terminaux professionnels et d'autres appareils conçus pour le vrai RS-232, qui ne communique pas avec ces projets de %#^¥<@. C'était bien avant l'arrivée du MAX232 et consorts avec leurs pompes de charge pour assurer l'alternance négative.

Affichage spartiate

Intelekt n'est pas un ordinateur d'échecs graphique. Après le message d'accueil, il affiche simplement la situation initiale de l'échiquier sur l'écran du terminal, dans ce cas l'Elekterminal et ses 20 lignes de 40 signes. La représentation des pièces avec des croix et des points est spartiate, et je pense que la plupart des joueurs se passeraient de l'écran, liraient les coups sous forme de texte et déplaceront les pièces sur un véritable échiquier. Pour saisir votre coup, vous tapez :

- la case contenant la pièce à déplacer
- un espace
- la case de destination
- CR (retour chariot)

La réponse d'*intelekt* à votre mouvement peut prendre de 25 s au niveau 1, le plus bas jusqu'à, euh, disons... peut-être 1 h au niveau 8, son niveau le plus élevé. Voici un exemple de dialogue personne-machine :

01W: e2 e5 — mouvement illégal, alors :

01W: e2 e4 (CR)

01B: c7 c5

02W: (en attente du mouvement suivant)

Le logiciel connaît quelques commandes de configuration de jeu comme le changement de joueur (CTRL-X), l'autoplay (CTRL-

A) et le réglage du niveau de jeu (CTRL-N).

La seconde moitié de l'article de 1981 est une longue section sur un exemple de jeu d'échecs joué contre *intelekt*, commenté et analysé, avec des listes de coups, des escarmouches palpitan tes et des commentaires. L'auteur suggère de modifier le logiciel dans le but d'améliorer la fin de partie et de permettre l'échange de pions victorieux contre d'autres pièces qu'une dame. Non sans avertir le lecteur que toute modification du logiciel implique l'accès à une mémoire de plus et ralentit la réponse. On n'était visiblement pas à une incohérence près, puisque la carte *intelekt* est prévue en fait pour des EPROM plus grandes, de type 2732.

Il faut se remettre dans l'ambiance de l'époque pour comprendre que cet article essayait d'éclairer le lecteur sur les points forts et les faiblesses du premier ordinateur autonome d'Elektor réservé à un usage spécifique, le jeu d'échecs. Il se félicite des temps de réponse raisonnables et du choix des 16 bits pour s'affranchir des défauts d'une procédure simpliste : *intelekt* était conçu comme un adversaire, pas comme un penseur solitaire du jeu d'échecs.

Un de ces jours je remettrai sous tension notre *intelekt* pour voir s'il fonctionne toujours, éventuellement contre un adversaire à 32 bits. Auparavant, il faudra que je remplace tous ces condensateurs au tantale, avec lesquels *intelekt* risque d'exploser avant même le début de la partie. ─

(190382-B-02 Version française : Robert Grignard)

@ WWW.ELEKTOR.FR

→ DVD Elektor 1980 through 1989
www.elektor.fr/dvd-elektor-1980-through-1989

