Télécinéma 16mm maison

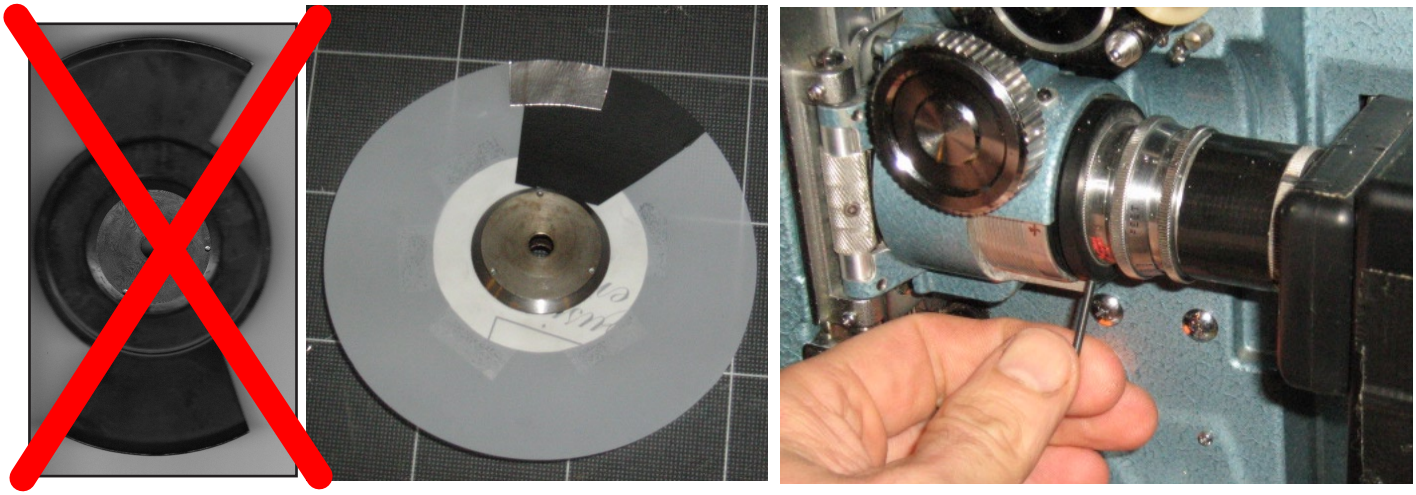
Il s'agit d'un Eiki modifié, agrémenté d'une caméra montée directement dessus. Il y a maintenant des caméras vidéo avec une entrée «trigger» qui peut être attaquée électroniquement pour être assez simplement synchronisée avec le transport du film. Nous avons utilisé celle là (mais il y a d'autres modèles et d'autres marques) :

http://www.unibrain.com/Products/VisionImg/boardXGA.htm

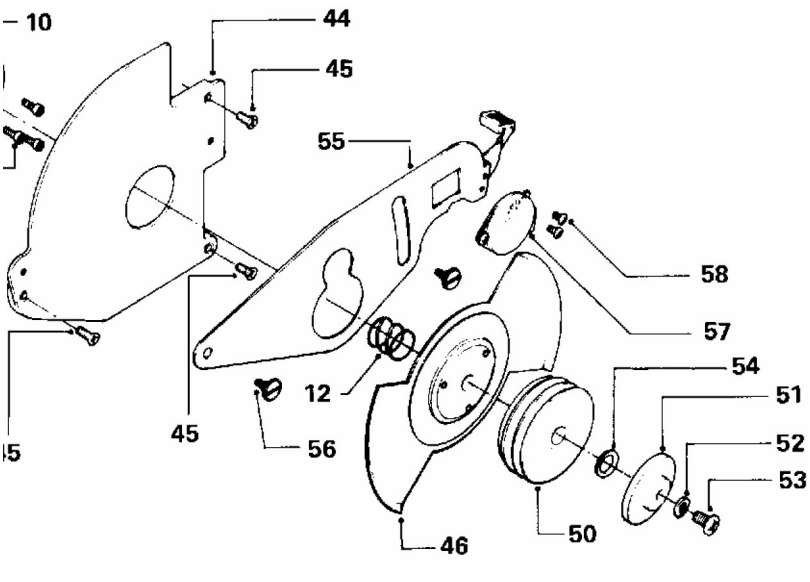
XGA signifie qu'elle enregistre des images de 1024 x 768 pixels dans la qualité maximale. On enregistre comme ça une séquence non compressée 8 bits par couleur (RGB24), dans une résolution supérieure à la résolution SD. Cela représente un flux qui avoisine le maximum des possibilités du Firewire 400, mais avec un PC un peu costaud et le logiciel fourni avec la caméra on peut faire ça sans problème à 18 images / sec, la vitesse "muette" du Eiki.

On peut donc très simplement et rapidement transférer un film dans une séquence vidéo où chaque image correspond exactement à un photogramme du film. Peu importe la vitesse exacte à laquelle se fait le transfert, on récupère ensuite la séquence vidéo et on lui attribue une vitesse de lecture en fonction de celle du film d'origine (18, 24, 25 ips etc.) Il n'y a aucun recalcul des photogrammes, on donne juste à l'ordinateur la fréquence à laquelle afficher les images.

La caméra est installée directement sur le fourreau en remplacement de l'optique de projection et refilme en macro l'image dans la fenêtre. On évite comme ça les problèmes de point chaud et de déformation inhérent à toute projection. Nous sommes partis, pour s'assurer de ne pas avoir de problème d'encombrement sur une caméra à mettre en boîtier soi-même, mais la même caméra se vend aussi toute montée dans un boîtier "pro". L'objectif est un objectif 25 mm à monture C de Bolex monté avec un tube allonge et encastré dans une pièce de la taille du diamètre d'un objectif pour Eiki. La mise au point se fait avec la molette du Eiki et pour le diaph, nous avons ajouté une petite tige montée sur une bague en pvc qui enserre la bague de diaph de l'objectif et permet facilement de régler le diaph pendant le transfert. L'ajustement du diaph, un peu critique puisque la vidéo 8 bits a parfois du mal à couvrir l'étendue du contraste d'une image film (surtout en n&b), se fait "à la volée", ce qui est parfois un peu imprécis, surtout dans au début des plans, mais on ne peut pas tout avoir... Une fois pris le coup de main, on obtient des résultats très corrects.

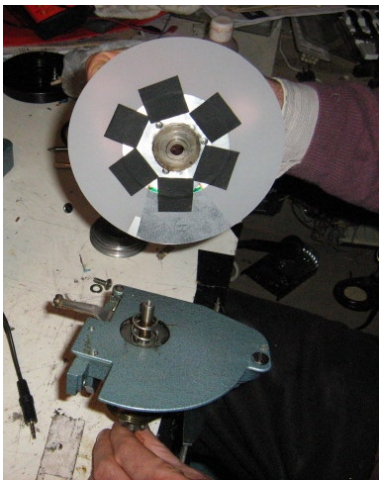


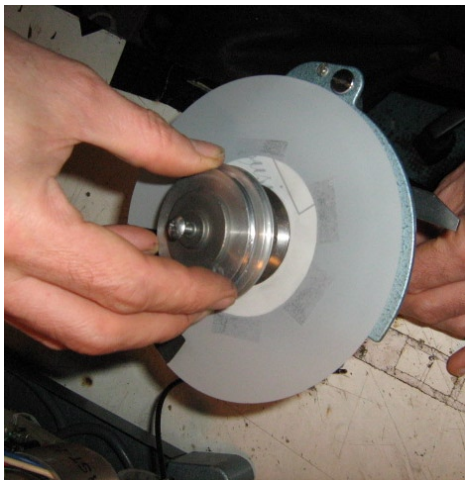
L'obturateur du Eiki a été retiré, et remplacé par un simple disque de papier calque, qui sert à masquer la source lumineuse. Un canson noir remplace la pale qui correspond à l'avancée du photogramme dans la fenêtre, ce qui ne sert qu'à la mise au point du dispositif vu que les images ne doivent être prises par la caméra qu'au moment où la fenêtre est démasquée et le film immobile. Cette synchronisation est obtenue grace au petit scotch métal placé en périphérie et qui est détecté à chaque tour. (Chaque tour d'obturateur correspond une à image et la seconde pale de l'obturateur d'origine n'est là que pour diminuer le scintillement de la projection, pour nous au contraire mieux vaut maximiser le temps ou le photogramme est fixe dans la fenêtre pour avoir le temps de le photographier). (voir le schéma à l'échelle 1 du disque de papier calque annexé en page 4)

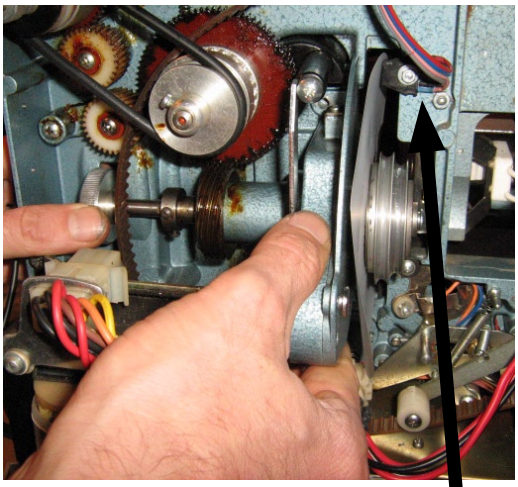


Le projecteur Eiki a été choisi parce que c'est un type de projecteur qu'il est délicieusement facile de démonter pour atteindre l'obturateur.

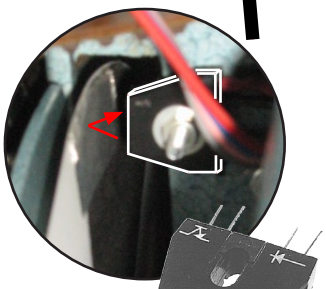
Le bloc complet qui le tient (voir l'éclaté ci-contre) est fixé par deux vis et une fois retiré préalable la courroie moteur, le bloc moteur (3 vis) et de préférence le fourreau porte objectif (2 vis) pour aider au passage des griffes, il vient tout seul. On retire alors facilement les poulies (**50**) pour arriver à l'obturateur (**46**). En retirant les 3 petites vis qui sont sur (**46**) on peut enlever les pales métalliques pour installer à la place le calque, monté au scotch sur un petit disque en tôle fine (pour lui donner une rigidité). Tout ça se remonte facilement (on peut enlever au passage le système d'arrêt sur image (**55**) qui ne servira plus à rien.

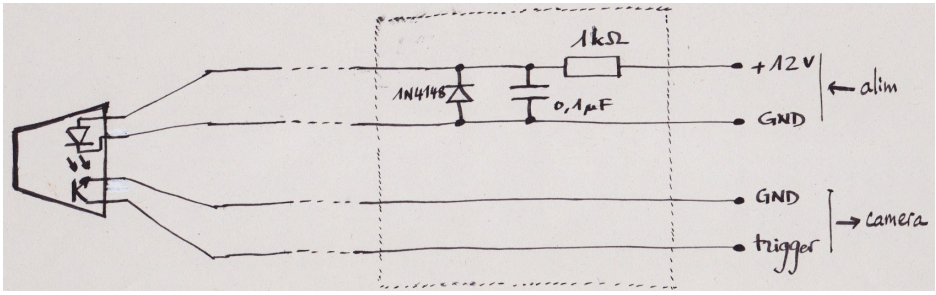


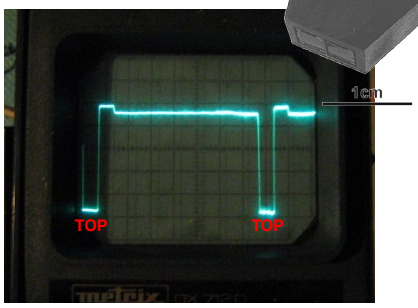


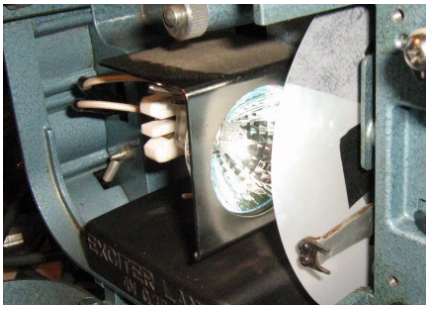


Un capteur par réflexion détecte le moment où le photogramme vient de s'arrêter dans la fenêtre, et la caméra reçoit le top qui ajoute une image à la séquence vidéo qui est enregistrée sur directement sur disque dur. C'est le seul point un peu délicat : il faut que le signal électronique qui arrive à la caméra soit bien propre (avec ce schéma, la tension chute à 0 V pendant le passage du scotch métal devant le capteur). Les signaux doivent être bien carrés et la tension de 12 V entre les tops rester stable. L'électronique est archiminimale : trois composants ! Soignez les connexions (vérifier dans la doc du capteur le brochage qui peut varier en fonction du modèle et la distance idéale entre le capteur et le sctoch qui est spécifiée par le fabricant).

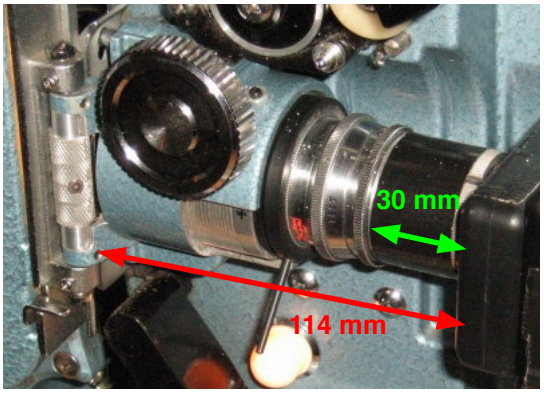








La lampe est remplacée par une lampe dichroïque de même taille mais de type 24 V 20 W, moins lumineuse. Cette lampe, déjà beaucoup plus faible que la lampe 250 W d'origine, est également diminuée en intensité avec un dimmer. Il faut trouver le bon éclairement pour pouvoir travailler à peu près au milieu du diaph une fois fixé le temps d'obturation de la caméra. Beaucoup de gens remplacent les lampes d'origine par des lampes LED, c'est une autre possibilité ; on peut aussi imaginer d'installer un petit porte-filtre avec du ND. La colorimétrie peut se régler dans le logiciel, mais il faut tout de même avoir une source proche du blanc pour ne pas arriver en butée des réglages.



La mise en place de la caméra à la place de l'objectif demande un peu de bricolage, mais l'avantage de cette solution est de rendre parfaitement solidaire la caméra du système, et donc de ne pas passer son temps à refaire les réglages une fois qu'ils sont bons... Avec le calculateur de macro de filmlabs.org http://www.filmlabs.org/docs/calculmacrofr.xls on peut trouver, en fonction de la taille de l'objet qu'on filme et de la taille de l'image qu'on veut produire, la longueur du tube-allonge à insérer entre la caméra et l'optique et la distance totale entre l'image film et le capteur. Dans notre cas, côté "image", d'après la doc fabricant du capteur (nb pixel x dimension pixel) :
Largeur utile de l'image 1024 x 4,65 μm = 4,76 mm
Hauteur utile de l'image 768 x 4,65 μm = 3,57 mm

Côté "objet" qu'on filme, la taille de la fenêtre du Eiki est de 9,50 x 7,10 mm mais nous avons également soigné le dispositif en agrandissant la fenêtre du Eiki à la taille de l'image enregistrée 16 mm (10,20 x 7,42 mm) pour éviter de raboter le contour de l'image au transfert. Ce raffinement nous a obligé à transformer la charnière du porte-objectif pour ajouter un réglage de la position horizontale du fourreau mais c'est une option... optionnelle ! Avec ces données, on trouve avec le calculateur une distance de 11,4 cm entre le film et le capteur de la caméra et 12 mm de tube allonge. Cette dernière cote s'ajoute à la bague monture C livrée avec la caméra qui place le plan arrière de référence de l'optique à 17,52 mm du capteur (ce qu'on appelle le tirage mécanique), ce qui fait donc en tout un peu moins de 3 cm entre l'optique et le capteur. Tout ça a l'air un peu compliqué mais faire ces calculs avant permet de vérifier que l'optique qu'on envisage d'utiliser va convenir, que l'encombrement ne va pas poser de problème et de ne pas passer trop temps à trouver les bons réglages...

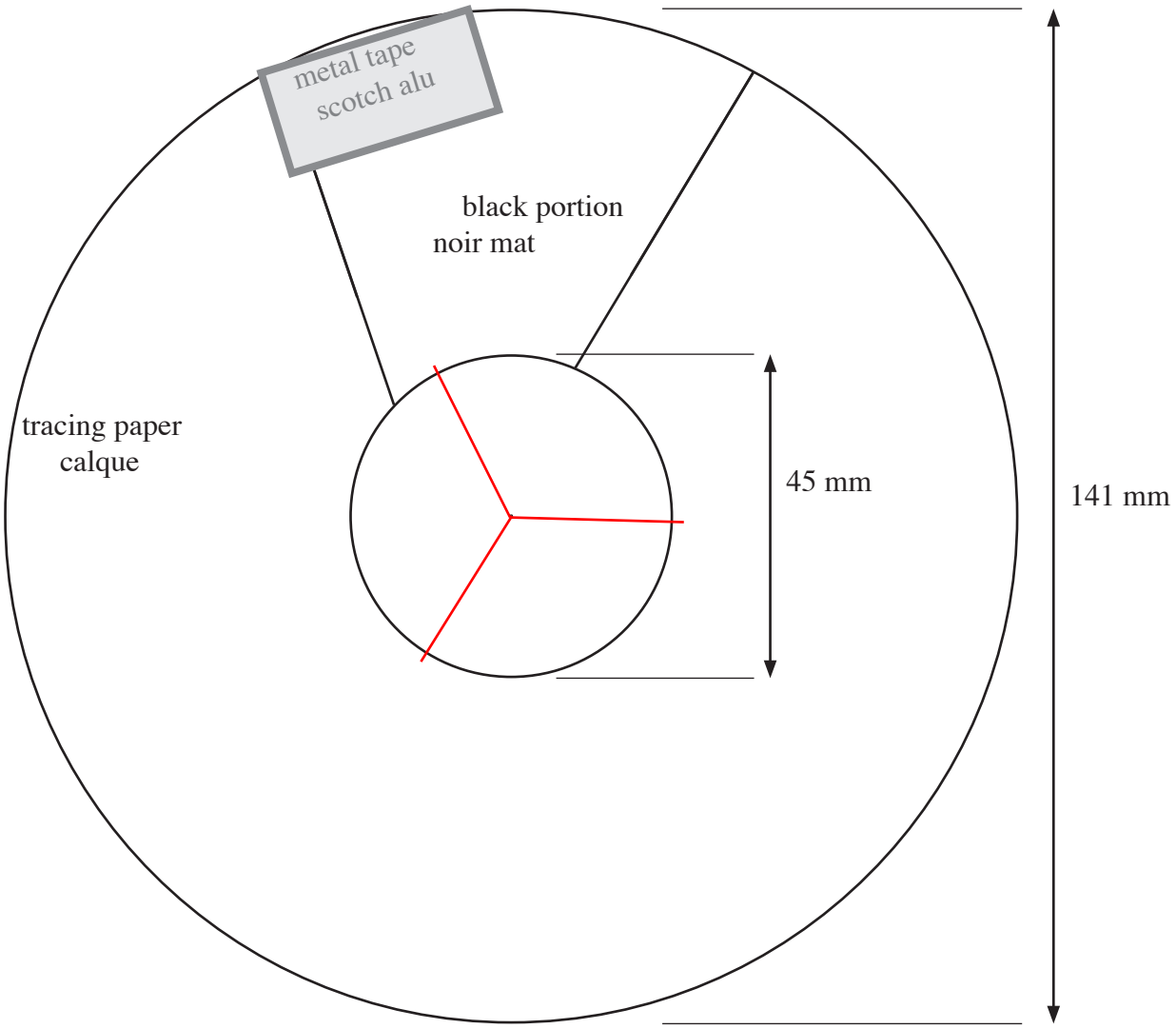
Ensuite, pour la fabrication, c'est plus facile avec un tour mais on doit pouvoir s'en sortir en sacrifiant un vieil objectif 50 mm de projection pour récupérer la monture etc. Il faut faire du réglable, mais suffisamment serré pour que ça ne bouge pas à l'usage. Les tubes allonges monture C se trouve facilement pour que dalle. Il se peut qu'il faille en recouper un élément, et mettre des petits anneaux en carton pour ajuster etc. La bague de diaph doit rester accessible ! Et si vous préferez payer pour une optique prévue pour, Computar fabrique un zoom spécial pour ce genre d'application : le Megapixel Macro Zoom Lens.

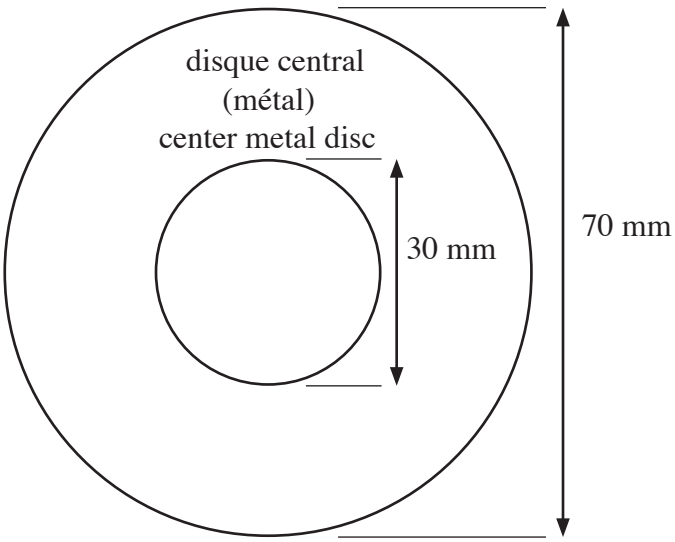
Une fois le système de déclenchement au point et la caméra en place, il ne reste plus qu'à passer aux réglages...

- la caméra peut être montée tête en bas pour refilmer le photogramme tel qu'il est dans la fenêtre du projecteur. Mais il faut encore retourner l'image droite-gauche. Un réglage du logiciel le permet.
- il faut définir le mode "Trigger" (chez nous , "Trigger mode 0" et Trigger polarity "Low" puisque les impulsions correspondent à une chute du signal à 0 V).
- désactiver l'exposition automatique et les corrections qui pourraient être apportées à l'image par la caméra (chez nous Black Level et Sharpness à 512) et fixer le temps d'exposition (chez nous 10 ms - il faut garder en tête qu'à 18 images par seconde, un tour d'obturateur = 1 / 18 = 55 ms. La caméra doit avoir le temps de capturer l'image, puis de la transmettre dans le tuyau du Firewire. D'après Unibrain, à pleine résolution, le débit maximum est d'environ 20 images par seconde.)

Pour éviter tout calcul inutile, on fait les acquisitions dans le mode Non Compressé (RGB24). On récupère ensuite la séquence (3 Go / minute) qu'on peut éventuellement recalculer dans un format moins gourmand avec un logiciel comme MPEG Streamclip ou bien Quicktime Pro. Pendant la capture, le disque dur sur lequel on enregistre doit impérativement être connecté en SATA (interne ou externe) avec l'ordinateur pour ne pas ralentir la cadence du flux. Les séquences sont enregistrées en format AVI (le logiciel, fourni avec la caméra, ne tourne que sur PC et les logiciels sur Mac qui pourraient reconnaître la caméra ne gère pas le mode Trigger et les options avancées dont on a besoin.) Une fois la séquence enregistréé, un petit logiciel PC gratuit comme AVIFrate permet en un instant de définir la cadence de lecture appropriée. Bizarrement, Quicktime qui peut pourtant lire le fichier AVI sans problème, ne reconnait pas cette modification (une histoire compliqué de la manière dont fonctionne Quicktime), il faut donc, si l'on va sur Mac, une fois la séquence copiée et reformatée en un .mov, utiliser Cinema Tools pour lui donner la bonne cadence.

Dernière chose : si vous êtes prêts à passer vos négatifs dans un projecteur, il est possible de transférer en vidéo des négatifs. En noir et blanc, le bouton "inverser" du logiciel permet de faire directement un positif vidéo. En couleur, les choses sont plus compliquées à cause du masque orange des négatifs couleur et il n'est pas possible d'obtenir une image correcte directement. Un traitement avec un logiciel comme After Effects devrait néanmoins pouvoir inverser l'image *a posteriori* en tenant compte de la spécificité de son origine photographique. Et comme chaque image de la video est strictement conforme à une image de film, on peut même imaginer définir les positions des Key-codes avec Cinema Tools (très simple à faire), monter le film en numérique et générer à la fin du montage une véritable *cut-list* qui permette de facilement revenir au négatif pour tirer une copie. Ça reste le but non ?





ech. 1:1 scale
if printed without scaling
si imprimé sans mise à l'échelle