

Vidéo Astronomie et Visuel assisté – 1

Il y a quelques temps je lisais le message suivant sur la liste de diffusion de mon club d'astronomie :

Quel dommage que nous ne percevions pas (ou très peu) à l'œil la couleur en visuel, vous vous imaginez si en collant l'œil à l'oculaire on pouvait voir ça

...

Ça, était relatif à une belle image du ciel prise par l'auteur de cette remarque (s'il lit cet article il se reconnaîtra)

Il est vrai que la vision à l'oculaire peut être parfois décevante surtout quand il s'agit d'objets du ciel profond, qui nous apparaissent en monochrome.

L'explication vient de la manière dont notre œil perçoit la lumière. Il existe deux types de récepteurs

- Les cônes situés dans la région centrale de l'œil, ils perçoivent les couleurs, ils sont utilisés en vision diurne car ils nécessitent une certaine quantité de lumière
- Les bâtonnets situés à la périphérie de la rétine, ils ne perçoivent que l'intensité lumineuse et fournissent donc des images monochromes, leur sensibilité plus élevée que celle des cônes font qu'ils sont utilisés en vision nocturne

On comprend maintenant que les objets du ciel profond, qui sont peu lumineux, nous apparaissent en monochrome, puisqu'ils sont vus par les bâtonnets, cela explique aussi que l'on préconise la « vision latérale » pour voir ces objets

Heureusement les progrès de ces dernières années ont permis aux astronomes amateurs d'accéder à de nouvelles technologies grâce surtout aux capteurs CCD utilisés en astrophotographie avec soit les appareils APN ou les caméras dédiées astronomie

Une autre approche de l'astronomie commence à voir le jour (même si certains la pratiquent depuis quelques années) : la vidéo astronomie

Elle consiste à permettre une vision en direct ou presque (soit sur un moniteur vidéo, soit sur un PC) de l'objet visé à l'aide d'une caméra qui fournit un signal vidéo. Certains utilisent une caméra à priori dédiée astrophotographie, mais dans cet article je ne parlerais que de caméras spécialement orientées vidéo astronomie qui offrent beaucoup plus de possibilités

Les principaux avantages de la vidéo astronomie :

- Voir l'objet en direct ou presque : suivant l'objet ce peut être du direct ou du différé de quelques minutes
- Voir l'objet en couleur : il suffit de choisir une caméra couleur
- Pas d'obligation d'utiliser un PC : la sortie vidéo peut directement se connecter à un moniteur vidéo
- Pas d'adaptation pour la vision nocturne
- Possibilité de voir des objets non visibles à l'oculaire : pour cela la caméra accumule des images avant de les délivrer sur le moniteur. C'est comme si on utilisait un télescope de plus grande ouverture
- Pas d'adaptation à la vue : lunette ou pas chacun verra sur l'écran une image nette
- Plus de confort : on peut envisager la vision à distance confortablement installé au chaud
- Faire du visuel de groupe : l'image étant visible directement sur un écran, plusieurs personnes peuvent en profiter, sans devoir mettre l'œil à l'oculaire chacun son tour, avec l'inconvénient de refaire la mise au point. On peut ainsi délivrer des explications sur l'objet, tout le monde pouvant les écouter en même temps que la vision de l'objet

La suite de l'article décrit les configurations mises en œuvre pour cette activité

Configurations vidéos utilisées

Pour cet article et les suivants l'instrument utilisé est le [Celestron NexStar Evolution 9.25](#) ainsi que la caméra [Mallincam Jr Pro PC](#)

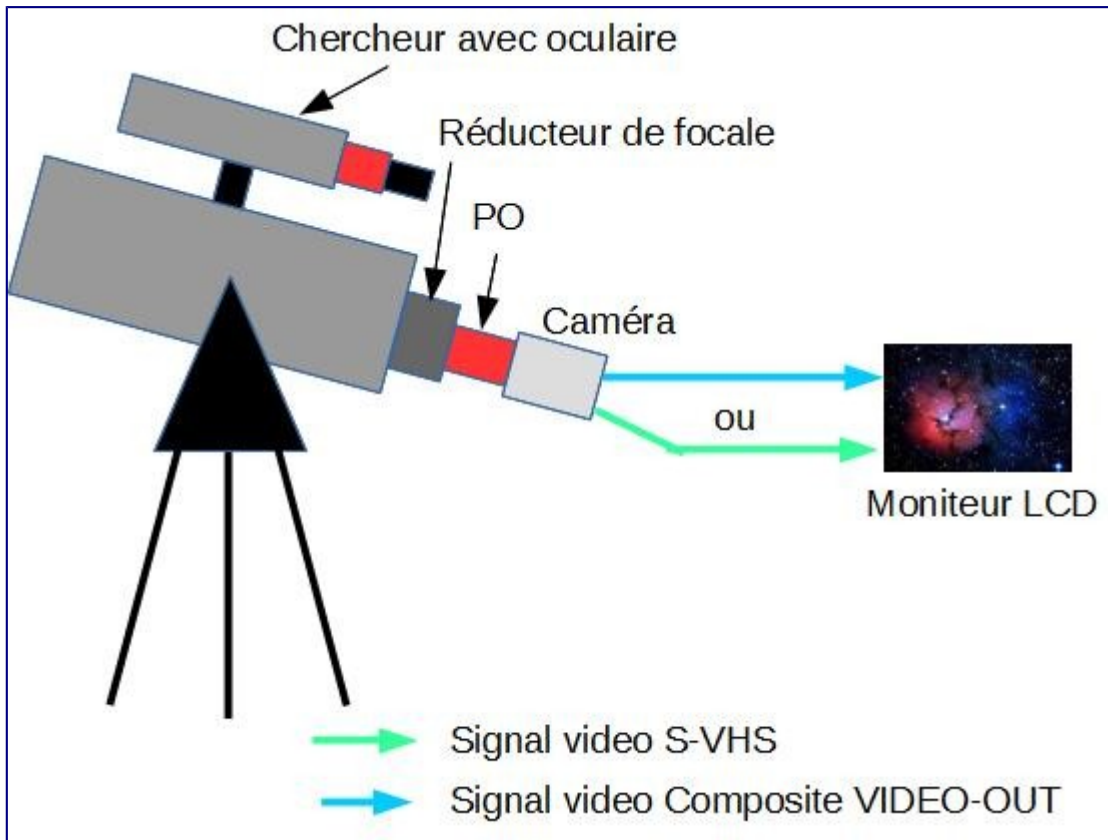
Il est entendu que tout type d'instrument est envisageable, mais de préférence motorisé avec GoTo dans le cadre de visuel assisté avec public, l'avantage du Celestron NexStar Evolution est qu'il est pilotable à l'aide d'une tablette via le logiciel [SkySafari Pro](#) par exemple, on peut ainsi se passer d'un ordinateur pour le piloter

D'autres caméras sont également possibles : [Astro-Video Systems](#), [Mallincam](#), [GStar](#)

Diverses configurations sont possibles

Configuration AV-1

C'est la configuration la plus simple, une des sorties vidéo de la caméra est directement connectée à un moniteur vidéo, on est ici dans une configuration purement visuelle

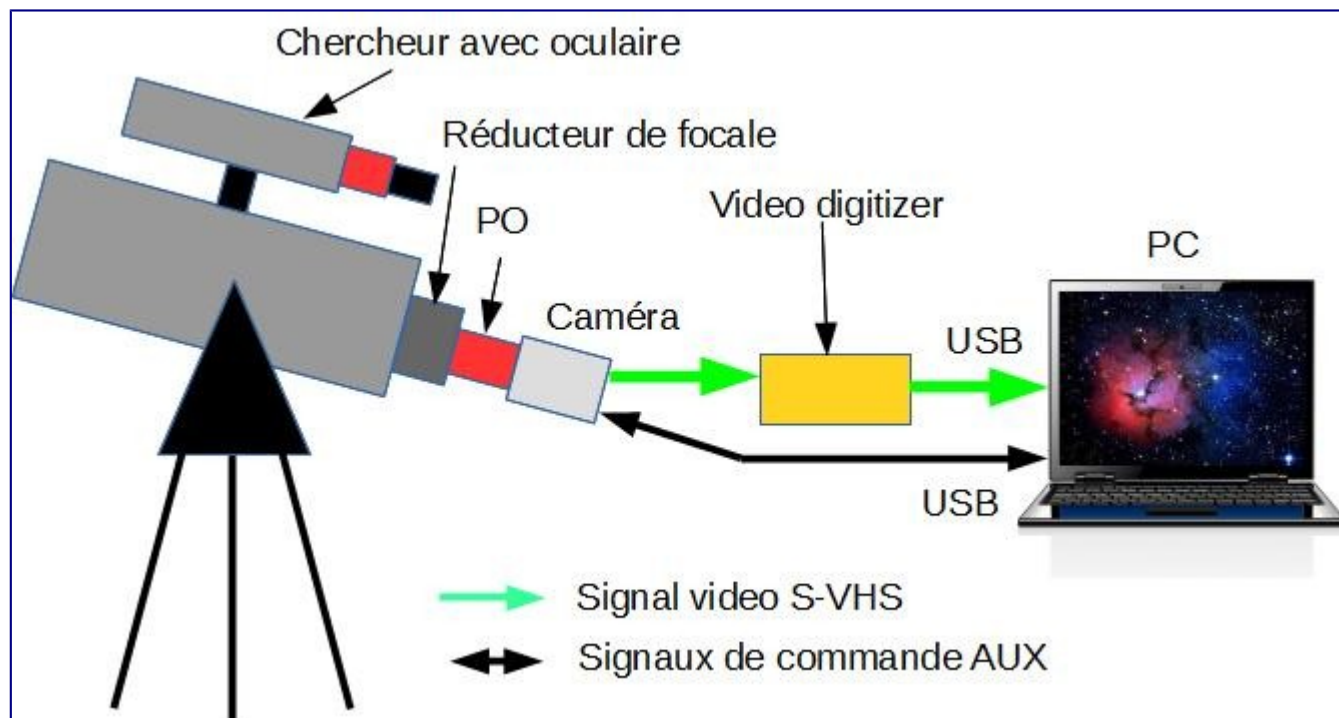


Les réglages de la caméra se font directement à l'aide des boutons à l'arrière de celle-ci, le menu s'affichant alors en surimpression de l'image sur l'écran du moniteur

On peut remplacer le chercheur optique par un chercheur point rouge (genre Telrad ou QuickFinder) et lui adjoindre un pointeur laser qui permet de montrer au public la cible pointée dans le ciel

Configuration AV-2

Dans cette configuration la sortie vidéo S-VHS est connectée à un port USB d'un ordinateur via un numériseur vidéo, l'image est alors affichée sur l'écran de l'ordinateur

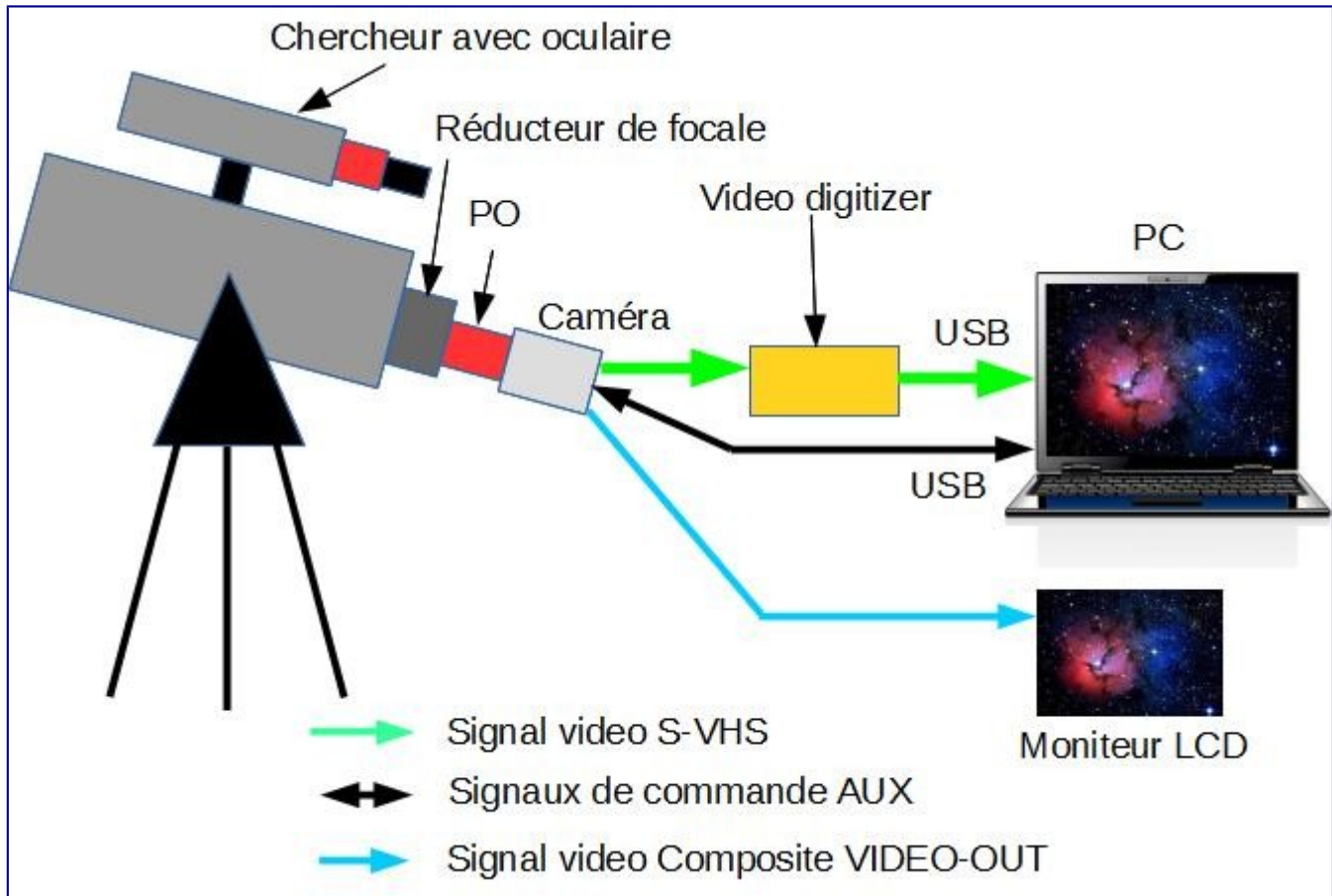


Un autre câble est connecté à la sortie AUX de la caméra vers un autre port USB de l'ordinateur, il permet alors de régler les paramètres de la caméra à l'aide de l'ordinateur sans avoir besoin d'intervenir sur la caméra

Pour cela il est nécessaire d'installer un logiciel de contrôle comme [MallinCam Control software](#), [Miloslick MallinCam Control](#) ou [Astrolive](#)

Configuration AV-3

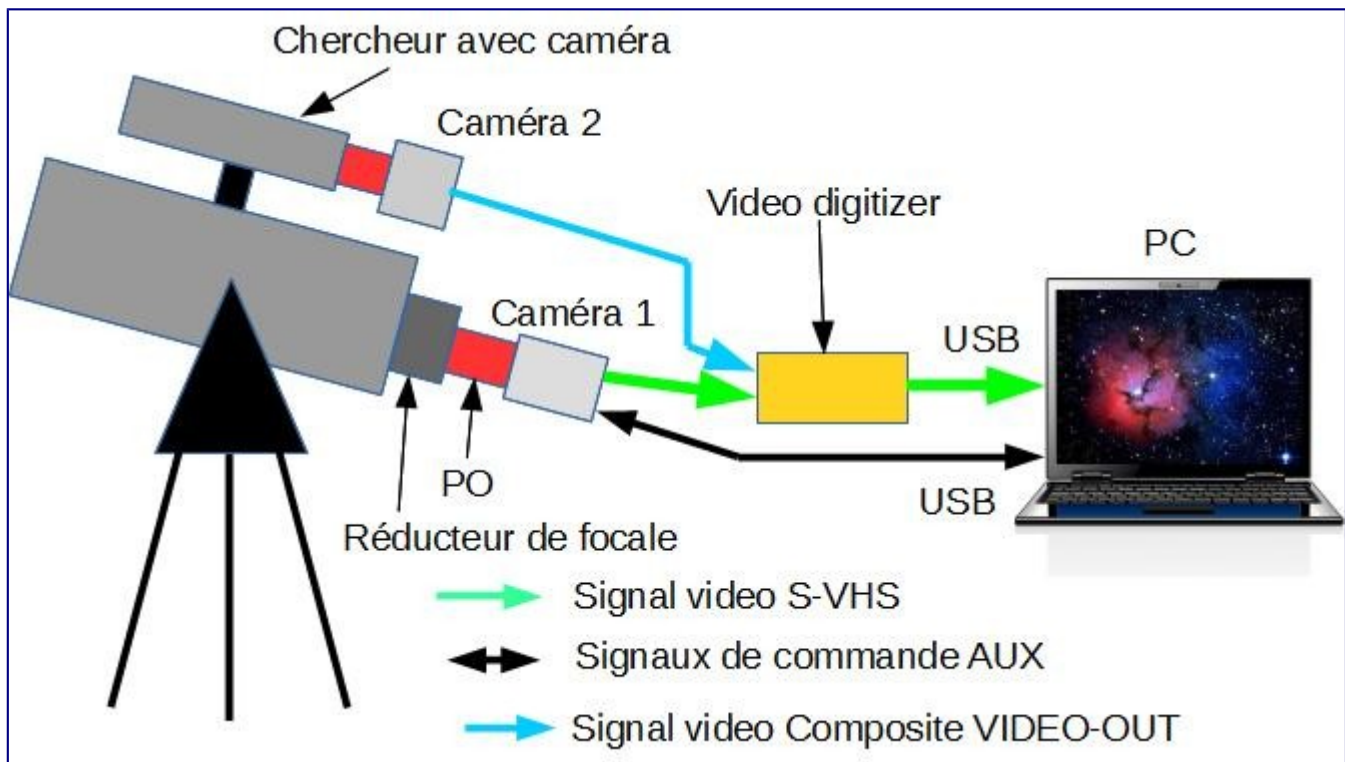
Dans cette configuration les deux sorties vidéo de la caméra sont utilisées



L'ordinateur est alors avant tout un moyen de contrôle, le moniteur vidéo étant le principal afficheur pour le public

Configuration AV-4

L'oculaire du chercheur optique est remplacé par une caméra vidéo par exemple la [Mallincam Micro-EX](#)

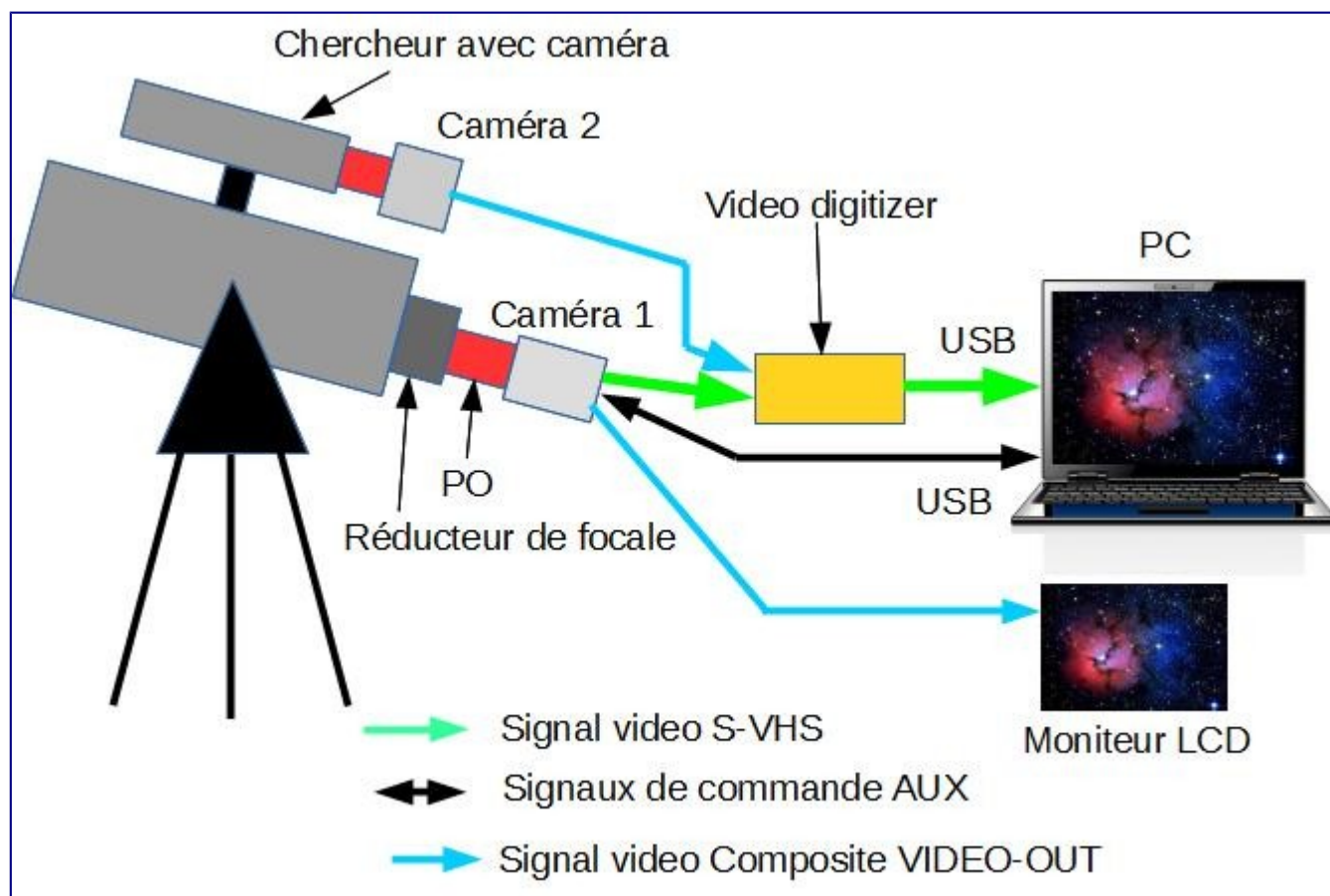


Cette configuration permet de contrôler l'image du chercheur sur l'ordinateur sans devoir se déplacer, ce qui permet d'envisager d'être à l'intérieur d'une pièce chauffée (il faut bien entendu avoir des câbles suffisamment long pour cela)

Le logiciel de contrôle doit permettre de sélectionner l'entrée du numériseur vidéo afin d'afficher l'image de la caméra 1 ou de la caméra 2

Configuration AV-5

On a ici la configuration précédente avec visualisation de l'image sur un moniteur qui peut être dans ce cas le téléviseur du salon



Autres configurations

Les configurations précédentes sont orientées ciel profond, on peut envisager des configurations similaires mais destinées au planétaire, dans ce cas on utilisera une barlow plutôt qu'un réducteur de focale

Champ de vision (FOV)

On rappelle que le champ de vision est la zone du ciel que l'on voit à travers un oculaire ou celle capturée par la caméra, il est important de le connaître pour savoir si il est adapté à l'objet ciblé

Avec un oculaire ce champ se calcule par la formule :

$$FOV = \frac{AFOV}{G}$$

- AFOV : champ apparent de l'oculaire
- G : grossissement

Le grossissement est donné par la formule :

$$G = \frac{F}{F_{oc}}$$

- F : focale de l'instrument
- F_{oc} : focale de l'oculaire

On a ainsi :

$$FOV = \frac{AFOV * F_{oc}}{F}$$

Pour une caméra on [rappelle](#) que le FOV est donné par la formule :

$$FOV = \frac{206265 \times L}{F}$$

- L : longueur ou largeur du capteur en mm
- F : longueur focale de l'instrument en mm
- FOV : champ en arcsecondes

Je dispose de deux réducteurs pour le Celestron :

- Antares x0.63
- Optec x0.33

Avec le Celestron NexStar Evolution 9.25 et la caméra Mallincam Jr Pro on dispose ainsi de trois FOV possibles

F/D	FOV
F/10	9.44' x 7.08'
F/6.3	14.98' x 11.24'
F/3.3	28.6' x 21.46'

Il conviendra donc d'adapter le système aux cibles choisies, par exemple en utilisant le tableau [Les objets Messier ordonnés par taille](#), on saura rapidement quels objets sont adaptés à la configuration mis en œuvre