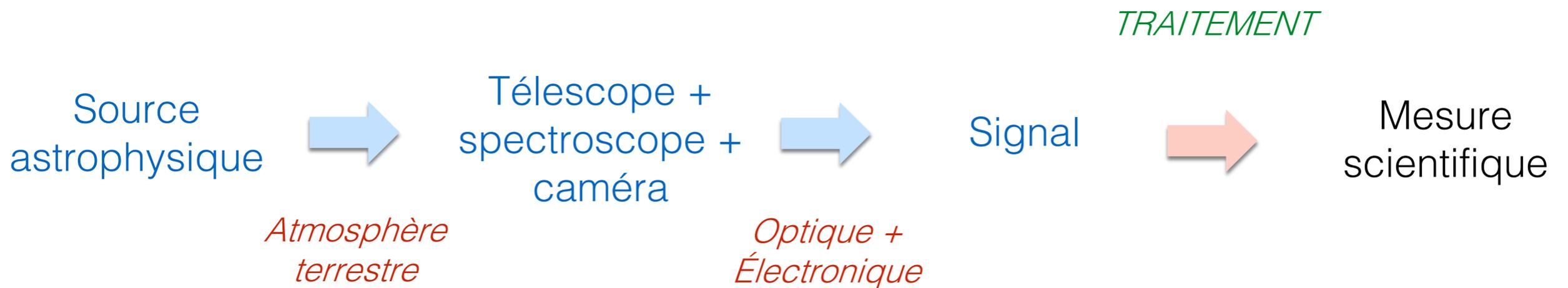
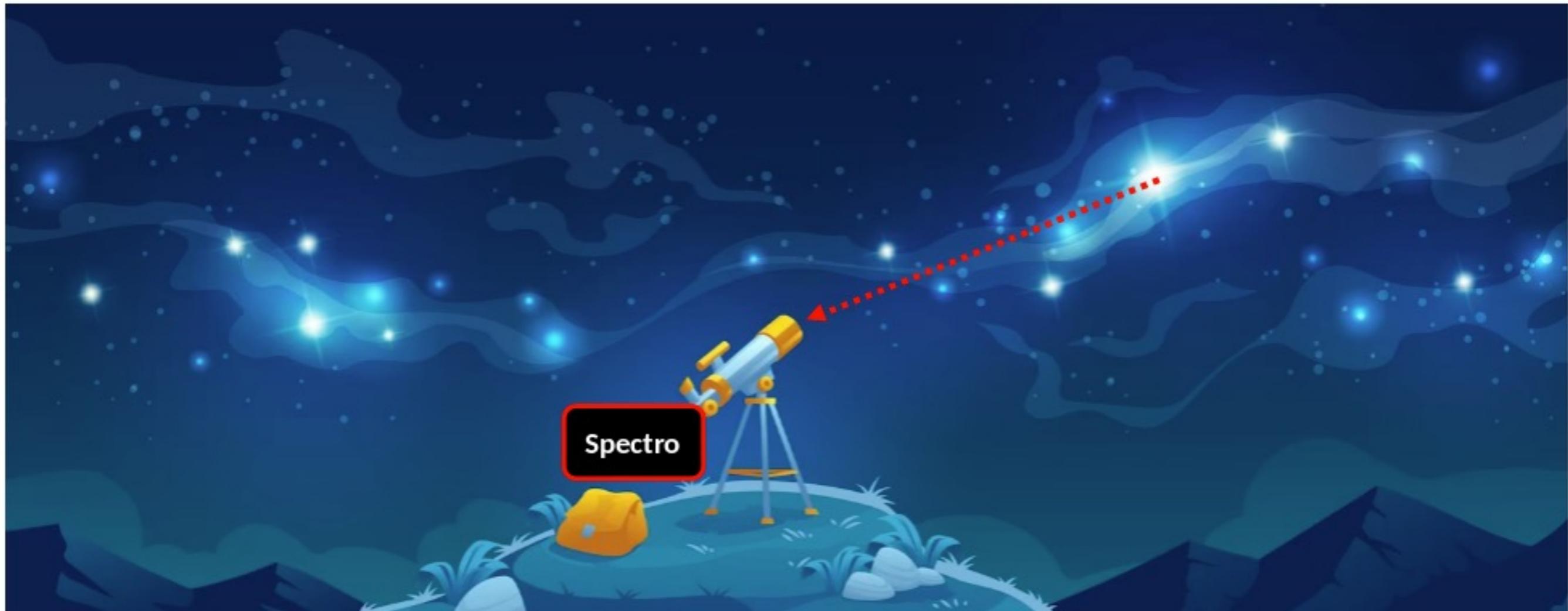


# Comment traiter les données acquises au télescope

# Une observation au sol



# Ce qu'il y a dans des données

contribution  $\pm$  son bruit  
*systematique et aléatoire*

Data = Source + Contribution<sub>autres</sub>

Objet  
observé

Agitation  
thermique

Électronique

Non uniformité  
du détecteur

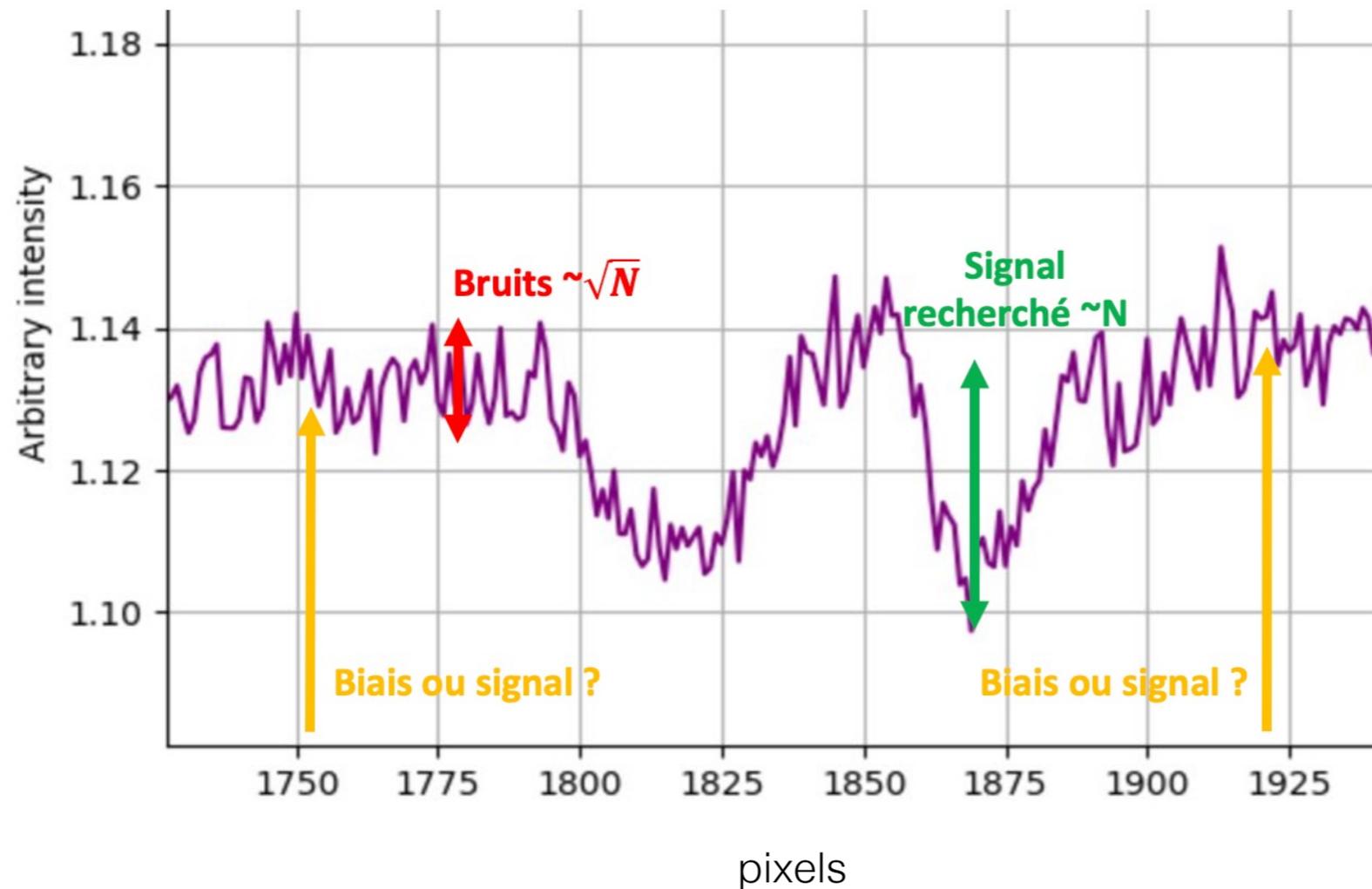
↑  
Signal à garder...

↑  
à minimiser !

# Signal, biais et bruits

Critère de qualité, indice de « confiance » :

le rapport signal sur bruit ou **SNR** (Signal to Noise Ratio)



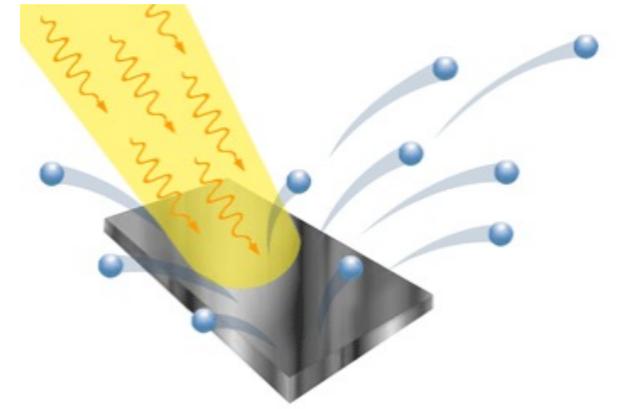
$$SNR = \frac{S}{B} = \frac{N}{\sqrt{N}}$$

# Le détecteur CCD

## *Charge-Coupled Device*

Conversion de photons en électrons

Pixels (picture element) = cellules réceptrices

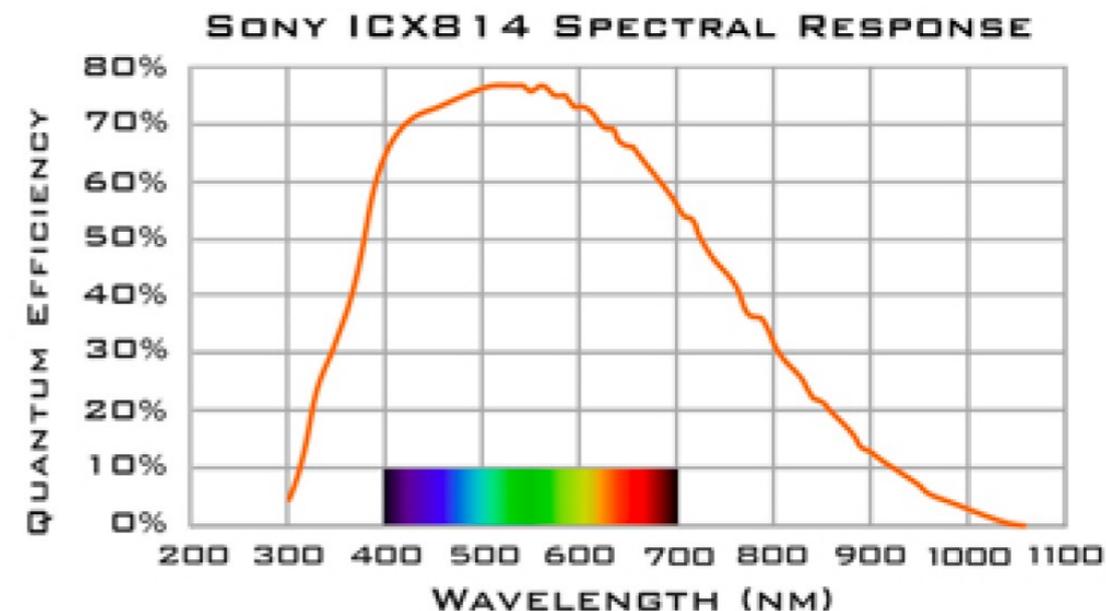


Il lit des photons :

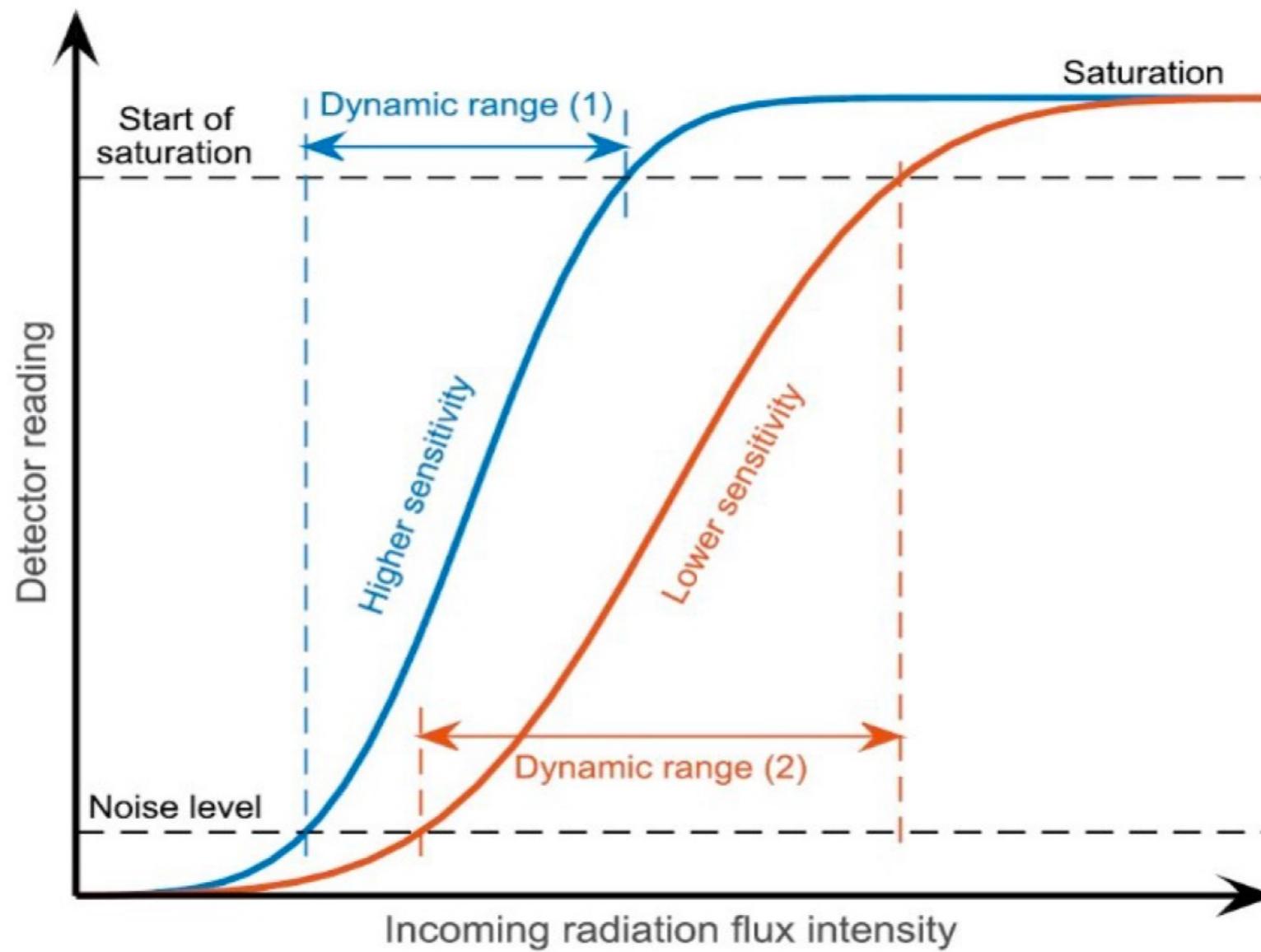
- reçus de la cible
- créés par agitation thermique

Conversion non constante car dépend :

- du pixel (pas tous identiques)
- de la longueur d'onde (efficacité quantique)



# Temps d'exposition



# Acquérir des données

## Avoir suffisamment de signal

=> augmenter le temps de pose pour augmenter N  
et surtout le SNR

*Mais attention à ne pas saturer => ne pas exposer trop longtemps*

## Prendre en compte le dark

=> prendre des images à temps équivalent « matrice cachée »  
**+ refroidir le détecteur**

Même en limitant cet effet, si on prend une image à temps de pose quasi-nulle,  
la réponse des pixels ne sera pas « zéro »

C'est l'offset du détecteur

=> des images à temps « 0 s » pour s'en affranchir, *mais déjà dans le dark*

## Prendre en compte le *flat* (inhomogénéité spatiale)

=> image de « champ plat »

# Réduction des données

Pour une image contenant les intensités  $I$ , on détermine des étapes de correction des biais pour notre chaîne d'acquisition

Dark : image acquise dans l'obscurité

→ Biais thermique corrigé

Flat : image acquise sous un éclairage uniforme

→ Biais d'inhomogénéité spatiale corrigé

On ne corrige pas un bruit !!!

$$I_{corr} = \frac{I_{brute} - \langle I_{Dark} \rangle}{\langle I_{Flat} \rangle / Flat}$$