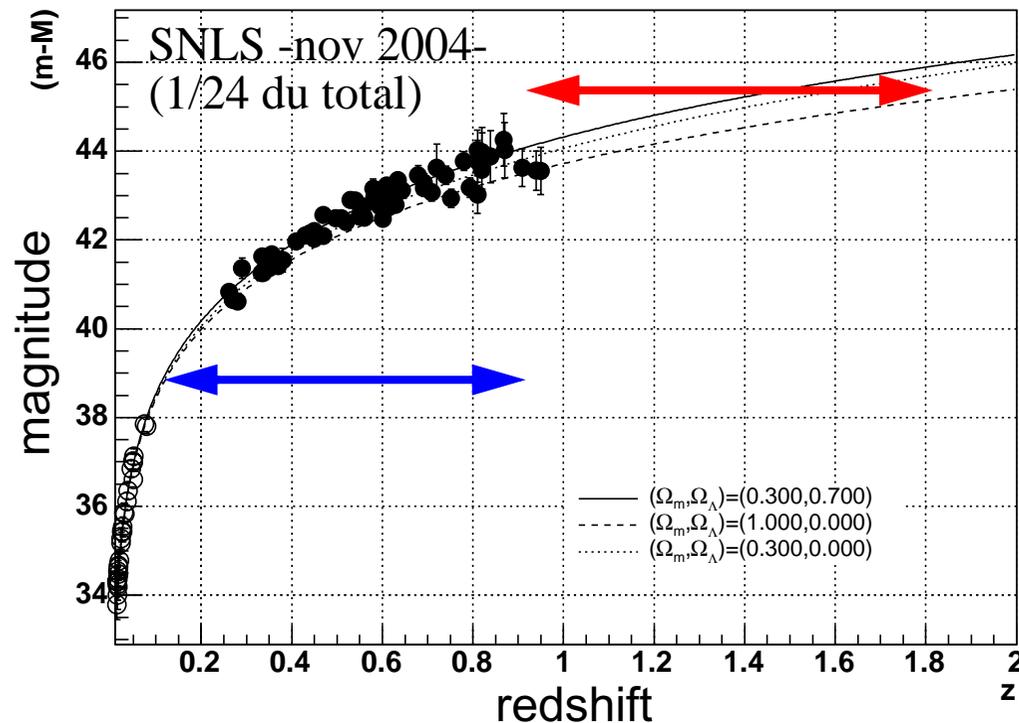


DUNE-SUPERNOVAE

(d'après la proposition de R.Pain en février 2004)

Objectif de Mission SN:

déterminer la relation magnitude-redshift pour des supernovae Ia pour $0.1 < z < 2$



objectif prioritaire SN: $0.9 < z < 1.8$

(détection visible et IR $< 1.8\mu$)

objectif de 2^{ième} rang SN: $0.1 < z < 0.9$

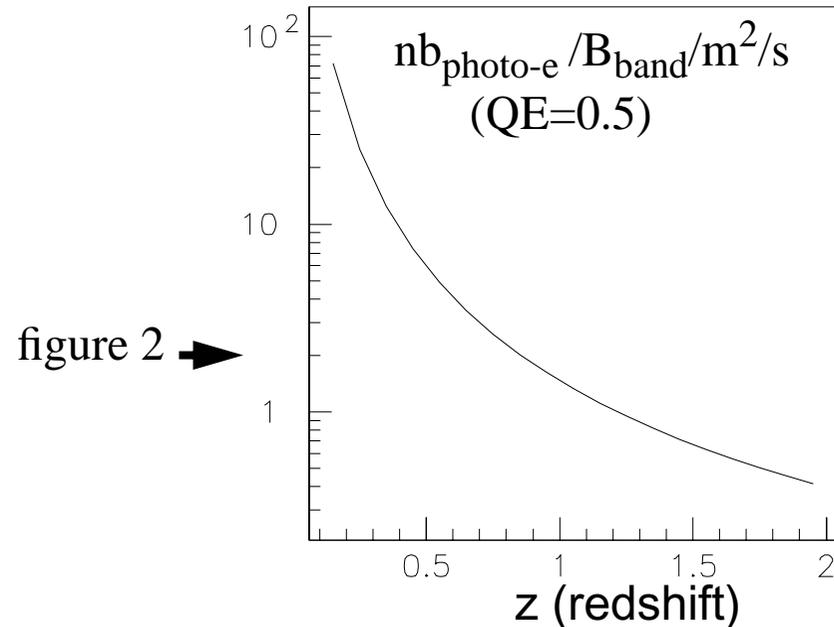
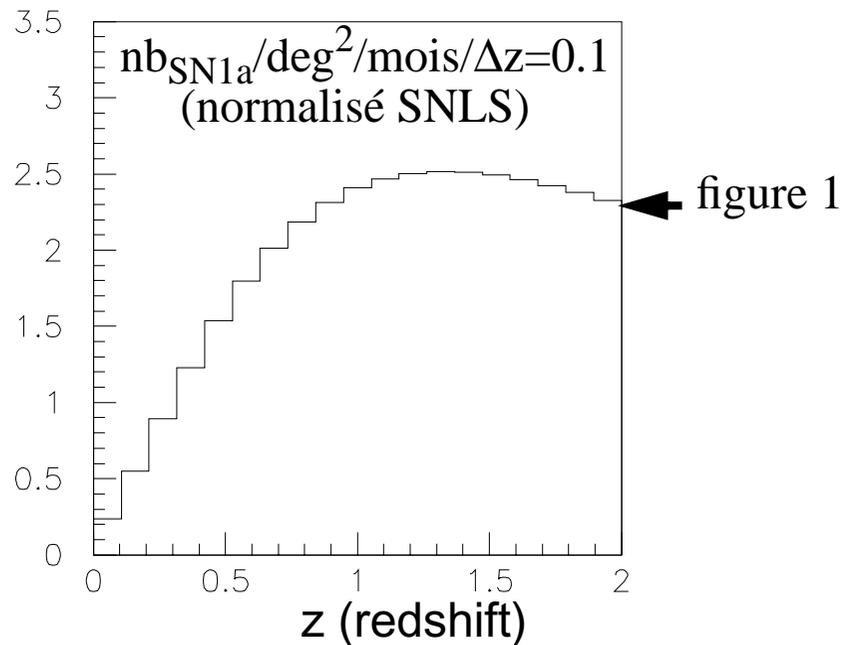
(détection visible)

Stratégie d'observation et paramètres clé:

Prérequis (à valider): mesures purement photométriques sur 3 courbes de lumière U/B/V_{rest frame}

Survey à grand z : 5 deg² Nord + 5 deg² Sud

<u>Paramètre clé</u>	<u>Justificatif</u>	<u>Illustration</u>
90 deg ² x mois	200 SN1a / $\Delta z=0.1$	figure 1
pose >1 heure x m ² _{miroir}	3% sur mesure L_{peak}/B	figure 2
1 mesure/bande $\lambda/6$ jours	durée SN ≈ 45 jours _{rest frame} -> 15 échantillons (fig3)	



Stratégie d'observation et paramètres clé (suite)

Contraintes induites:

- Le survey sature le système durant 9 mois pour un champ de 10 deg^2 , scanné par un télescope de $1 \text{ m}^2 \times 1 \text{ deg}^2$, partagé entre les 9 filtres (options filtres variées à comparer)
- Le temps de pose correspondant (1-2 h) n'assure pas pour autant un rapport signal/bruit satisfaisant à la spécification $L_{\text{peak/B}}=3\%$. (cf. problème détecteurs IR de SNAP slide 6)
- Un nombre de pixels “raisonnable” ne permet pas de suréchantillonner la psf ($1 \text{ deg}^2 = 1.3 \text{ Gpixel} \times 0.1'' \times 0.1''$!!)
- Compatibilité avec les autres missions de Dune

Stratégie d'observation et paramètres clé (suite)

Survey à petit z : 100 deg²

Paramètre clé

450 deg² x mois

1 mesure/bande $\lambda/3$ jours

Justificatif

combler le trou à $\Delta z < 0.5$

durée SN ≈ 45 jours_{rest frame} \rightarrow 15 échantillons (fig3)

Illustration

figure 1

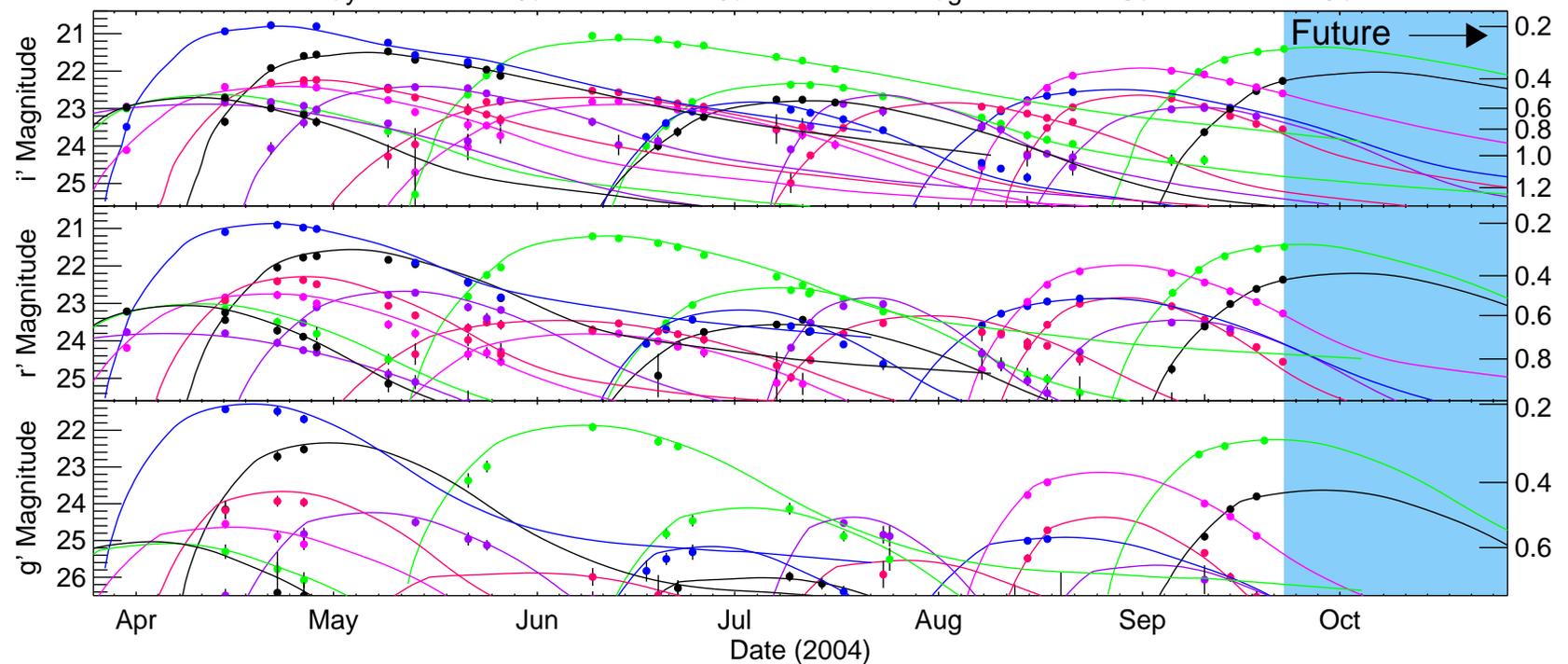


figure 3 : SNLS acquisition des 3 courbes de lumière des SN1a de 2004

Contraintes additionnelles:

- Fréquence de déplacement du télescope 20 fois plus grande à petit z
- Limitations de la méthode photométrique pure et recours à des observations extérieures

Risques liés aux détecteurs NIR

- le bruit du HgCdTe à 1.7μ de cutoff ($T_{op}=140K$) développé pour WFC3 et SNAP par Rockwell est 2 à 3 fois celui du 2.5μ . Il domine donc le bruit de Poisson qui est utilisé pour les spécifications.
- si ce problème est résolu, il reste que la spécification SNR est limitée et qu'un coefficient de sécurité s'obtient avec "multiread", pas évident vu le grand nombre de canaux (lecture x 2 \leftrightarrow surface miroir x 2)
- le bruit de fond IR doit être inférieur à 0.1 photon/pixel/s (orbite élevée, visée hors écliptique)
- les effets multiples de type "trapping-detrapping", dans un contexte de bruit minimal, impliquent une attention particulière à tout ce qui conduit à la saturation de pixels (cf WFC3)

CONCLUSIONS

- Le programme essentiel “énergie noire”, c’est à dire la mesure de la relation magnitude-redshift jusqu’à $z=2$, semble réalisable sur un imageur de type Dune (champ $\approx 1 \text{ deg}^2$; surface de collection $\approx 1 \text{ m}^2$). Il constituerait à lui seul la justification d’une mission. Cependant sa durée étant de ≈ 9 mois, il serait compatible avec d’autres missions.
- Dans cette optique, le risque majeur à étudier est la détection NIR.
- Pour un imageur Dune restreint au visible, le programme supernovae intéressant demande un survey de 100 deg^2 , durant ≈ 6 mois, ainsi donc compatible avec une autre mission prioritaire.