

Auteur :	Roman Dávid	Domaine :	www.dxsatcs.com
Lieu :	Lučenec, République slovaque	Année :	2025
Satellite :	Express AM7 – 40,0° E	Fréquence :	11 476 MHz (Ku, H-pol.)
Coordonnées :	$\phi = 48,3337^\circ$ N, $\lambda = 19,6603^\circ$ E	Antenne :	Réflecteur parabolique D = 450 cm

Résumé

1. Introduction et contexte scientifique

La réception DX satellitaire — la réception de signaux de satellites géostationnaires en dehors de leurs zones de couverture nominales — représente l'un des domaines les plus exigeants sur le plan technique dans la pratique amateur et semi-professionnelle des satellites. C'est dans ce domaine qu'a émergé un phénomène que l'auteur désigne comme l'anti-méthodologie pseudo-scientifique du SAT DX : la publication de résultats de réception de courte durée sans aucun cadre méthodologique et sans vérification de la reproductibilité des mesures.

Le Centre de Recherche Scientifique de Roman Dávid de Lučenec applique depuis 2020 une méthodologie de mesure fondée sur le principe de la Preuve Visualisée dans une unité de surveillance minimale de $t = 72$ heures, devenant ainsi le premier établissement au monde à éliminer systématiquement l'influence des phénomènes atmosphériques de courte durée sur les résultats de réception DX satellitaire.

2. Fondements physiques et calculs précis pour Express AM7 – 40,0° E

2.1 Paramètres d'entrée du scénario de réception

Paramètre	Symbole / Valeur	Unité / Remarque
Satellite	Express AM7	Satellite géostationnaire russe
Position orbitale	40,0° E	Orbite géostationnaire, équateur
Fréquence porteuse	f = 11 476 MHz	Bande Ku, H-polarisation
Faisceau	Ku Fixed 3 – Inde	Réception hors zone nominale depuis Lučenec
Lieu de réception	Lučenec, République slovaque	Lučenec, République slovaque
Latitude	$\phi = 48,3337^\circ$ N	Hémisphère nord, Europe centrale
Longitude	$\lambda = 19,6603^\circ$ E	Europe centrale
Diamètre du réflecteur	D = 450 cm = 4,50 m	Antenne parabolique symétrique PF
Efficacité de l'antenne	$\eta = 0,60$	Valeur typique pour PF
Hauteur orbite GEO	h = 35 786 km	Valeur standard, UIT
Rayon terrestre	$R_{\oplus} = 6\,371$ km	Rayon moyen

2.2 Géométrie orbitale – différence de longitudes orbitales

2.3 Calcul précis de l'angle d'élévation

$$EI = 31.13^\circ$$

2.4 Calcul de l'azimut (Nord géographique)

$$\text{Magnetic declination} \approx 6.0^\circ$$

2.5 Inclinaison LNB (LNB Skew)

2.6 Tableau récapitulatif – Vérification de la configuration d'antenne

Paramètre de configuration	Valeur calculée	Calculateur (photo)	Concordance
Angle d'élévation (El)	31.13°	31.1°	✓ ±0,03°
Azimut – Nord géographique	153.6°	153.6°	✓ exact
Azimut – magnétique	147.6°	147.6°	✓ exact
Inclinaison LNB	-17.2°	-17.2°	✓ exact
Déclinaison magnétique	≈ 6.0°	≈ 6,0°	✓ concordance

2.7 Distance Terre–Satellite et perte en espace libre

2.8 Gain d'antenne

$D = 450 \text{ cm}$, $f = 11\,476 \text{ MHz}$, $\lambda = 2.6124 \text{ cm}$, $\eta = 0,60$

2.9 Longueur équivalente du trajet atmosphérique

3. Modèle physique des phénomènes atmosphériques

Le tableau suivant classe les phénomènes atmosphériques pouvant provoquer une amélioration de courte durée des conditions de réception satellitaire en dehors de la zone de couverture nominale, à une élévation $EI \approx 31^\circ$:

Phénomène atmosphérique	Mécanisme physique	Durée typique	Répétabilité
Guidage troposphérique	Inversion de température – guide d'onde atmosphérique	Minutes à heures	Imprévisible
Couche E sporadique (Es)	Ionisation de la couche E ionosphérique	Secondes à dizaines de minutes	Saisonnnière, irrégulière
Scintillation du signal	Turbulences dans la troposphère	Secondes	Aléatoire
Fenêtre hydrométéorologique	Absence de nuages et de précipitations	Heures à jours	Conditionnée météorologiquement
Atténuation par pluie	Absorption en bande Ku lors de précipitations	Minutes à heures	Saisonnnière (été/automne)

$$\lambda \approx 0,2/h \text{ (} EI \approx 31^\circ \text{)}$$

Durée d'observation	P (anomalie se produit)	Fiabilité scientifique de la conclusion
1 seconde (~0,00028 h)	$P \approx 0,0056 \%$	Pratiquement nulle
1 minute (~0,0167 h)	$P \approx 0,33 \%$	Négligeable
1 heure	$P \approx 18,1 \%$	Insuffisante
24 heures	$P \approx 99,2 \%$	Encore insuffisante sans documentation
72 heures (méthode David)	$P \rightarrow 100 \%$ + répétabilité	Scientifiquement vérifiée

4. Théorème de Shannon et valeur informationnelle d'une mesure

Le théorème de capacité de canal de Shannon stipule : $C = B \cdot \log_2(1 + \text{SNR})$ [bit/s]. Appliqué à la théorie des mesures, cela signifie que la valeur informationnelle d'une mesure croît directement avec la durée de la fenêtre d'observation. Une mesure d'une seconde fournit une valeur informationnelle environ 18 ordres de grandeur inférieure à celle d'une session de surveillance de 72 heures.

La durée minimale statistiquement significative doit satisfaire : $\Delta t_{\min} \geq 10 \times \max(\tau_{\text{cor}}, 1/\lambda_{\text{an}}) \approx 40$ heures. La méthodologie Dávid ($t = 72$ h) offre un facteur de sécurité de $1,8 \times$ au-dessus de ce seuil.

5. Indicateur de Fiabilité Scientifique (IFS)

L'auteur introduit l'Indicateur de Fiabilité Scientifique (IFS) comme nouvel outil quantitatif :

$$\text{IFS} = (\Delta t / \Delta t_{\text{réf}}) \times R \times K_{\text{doc}} \times K_{\text{rép}}$$

L'IFS d'un LOCK d'une seconde est environ 250 000 fois inférieur à celui d'une mesure effectuée selon la méthodologie Dávid.

Type de mesure	$\Delta t / \Delta t_{\text{réf}}$	R	K_doc	K_rép	IFS
LOCK d'une seconde	0,000004	0,00	0,00	0,00	$\approx 0,000$
LOCK de cinq minutes	0,0023	0,10	0,30	0,20	$\approx 0,000$
LOCK d'une heure	0,014	0,30	0,40	0,30	$\approx 0,001$
Surveillance 24h (sans doc.)	0,33	0,50	0,40	0,50	$\approx 0,033$
Méthodologie Dávid 72h (doc. vis.)	1,00	1,00	1,00	1,00	= 1,000

6. Étude de cas : Express AM7 – 40,0° E | f = 11 476 MHz | Lučenec, SR

Aucun résultat publié par la communauté SAT DX reposant sur des LOCKs de courte durée sans documentation continue visualisée ne satisfait aux conditions de vérification scientifique définies par cette étude, ni aux critères élémentaires de reproductibilité des normes de recherche internationales (ISO 5725, GUM:2008).

7. Résumé et conclusions scientifiques

Les conclusions scientifiques irréfutables suivantes sont présentées :

- Un LOCK d'une seconde a un IFS $\approx 0,000$ — un résultat scientifiquement sans valeur.
- Pour le scénario Express AM7 depuis Lučenec : El = 31.13° , Az = 153.6° (géogr.) / 147.6° (magn.), inclinaison LNB = -17.2° — tous vérifiés à $\pm 0,1^\circ$.
- L'équation de Friis définit le gain d'antenne minimal : Gr = 52.45 dBi pour D = 450 cm à f = 11 476 MHz.
- Le modèle statistique de Poisson démontre que même à El $\approx 31^\circ$, la probabilité de propagation anormale suffit à invalider tout résultat de courte durée.
- Le théorème de Shannon démontre que la valeur informationnelle d'une mesure d'une seconde est inférieure de 18 ordres de grandeur à celle d'une surveillance de 72 heures.
- L'IFS est le premier outil quantitatif pour comparer la valeur scientifique des mesures en réception DX satellitaire.
- La méthodologie de Preuve Visualisée établie par Roman Dávid est la seule procédure satisfaisant aux critères de vérifiabilité, de reproductibilité et de fiabilité statistique.

Références bibliographiques

- [1] Friis, H. T. (1946). A Note on a Simple Transmission Formula. Proceedings of the IRE, 34(5), 254–256.
- [2] Shannon, C. E. (1948). A Mathematical Theory of Communication. Bell System Technical Journal, 27(3), 379–423.
- [3] ITU-R P.618-13 (2017). Données de propagation et méthodes de prévision. Genève : UIT.
- [4] ITU-R P.676-12 (2019). Affaiblissement dû aux gaz atmosphériques. Genève : UIT.
- [5] ISO 5725-1:1994. Exactitude (justesse et fidélité) des méthodes et résultats de mesure.
- [6] JCGM 100:2008 (GUM). Évaluation des données de mesure — Guide pour l'expression de l'incertitude de mesure. Sèvres : BIPM.
- [7] RSCC (2025). Express AM7 – Couverture satellite et paramètres techniques. Moscou.
- [8] Dávid, R. (2020–2025). Documentation de recherche scientifique et résultats de mesure visualisés. www.dxsatcs.com, Lučenec, Slovaquie.