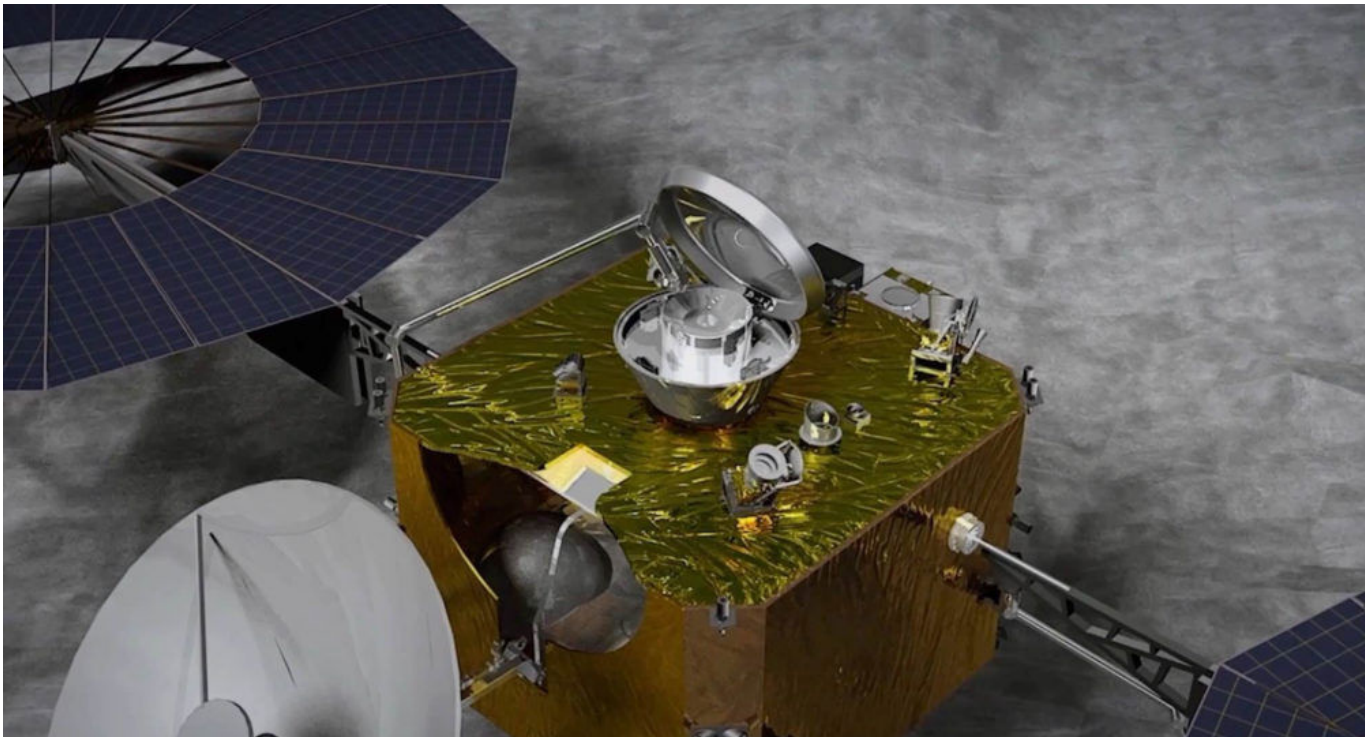
RADIOAMATEUR · 1 JUIN 2026 · 16 MIN DE LECTURE

UN RADIOAMATEUR DÉCODE LE SIGNAL DE LA SONDE TIANWEN-2



Quand un radioamateur capte une sonde chinoise filant vers un astéroïde

À des dizaines de millions de kilomètres de la Terre, la sonde chinoise **Tianwen-2** file vers un curieux astéroïde géocroiseur. Pendant ce temps, depuis les Pays-Bas, le radioamateur espagnol **Daniel Estévez (EA4GPZ)** a réussi à capter et à **décoder sa télémétrie** en bande X, à l'aide d'un radiotélescope historique de 1956. Une démonstration éclatante que l'observation des sondes interplanétaires n'est plus le monopole des grandes agences spatiales. Plongée technique dans cet exploit, et dans la mission hors normes qu'il permet de suivre.

Daniel Estévez EA4GPZ	Bande X · 8428 MHz	Dwingeloo 25 m	Kamo'oalewa

8428,19 MHz	25 m	16 384 baud	Juin 2026
FRÉQUENCE PORTEUSE (BANDE X)	DIAMÈTRE ANTENNE DWINGELOO	DÉBIT TÉLÉMÉTRIE	ARRIVÉE À KAMO'OALEWA

En mai 2026, une nouvelle a fait le tour des cercles de radioamateurs et de passionnés d'espace : un opérateur indépendant venait de décoder la télémétrie d'une sonde chinoise en route vers un astéroïde. L'histoire, relayée notamment par *Hackaday* et *Korben.info*, mérite qu'on s'y attarde, car derrière l'anecdote se cache une vraie leçon de radio, de traitement du signal et d'exploration spatiale. Cet article reprend l'information de départ et l'enrichit considérablement : qui est ce radioamateur, comment fonctionne réellement ce décodage, ce qu'est Tianwen-2, et pourquoi ce genre d'exploit est désormais à la portée d'une communauté de passionnés.

01

DANIEL ESTÉVEZ (EA4GPZ), RADIOAMATEUR DE L'ESPACE LOINTAIN

Derrière cet exploit se trouve **Daniel Estévez**, indicatif **EA4GPZ**, un radioamateur espagnol mathématicien de formation, spécialisé dans le **traitement du signal numérique (DSP)** appliqué aux satellites et aux sondes spatiales. Sur son blog *destevez.net*, suivi de longue date par la communauté, il documente publiquement et en détail le décodage de signaux venus de l'espace : satellites en orbite basse, missions lunaires, sondes interplanétaires.

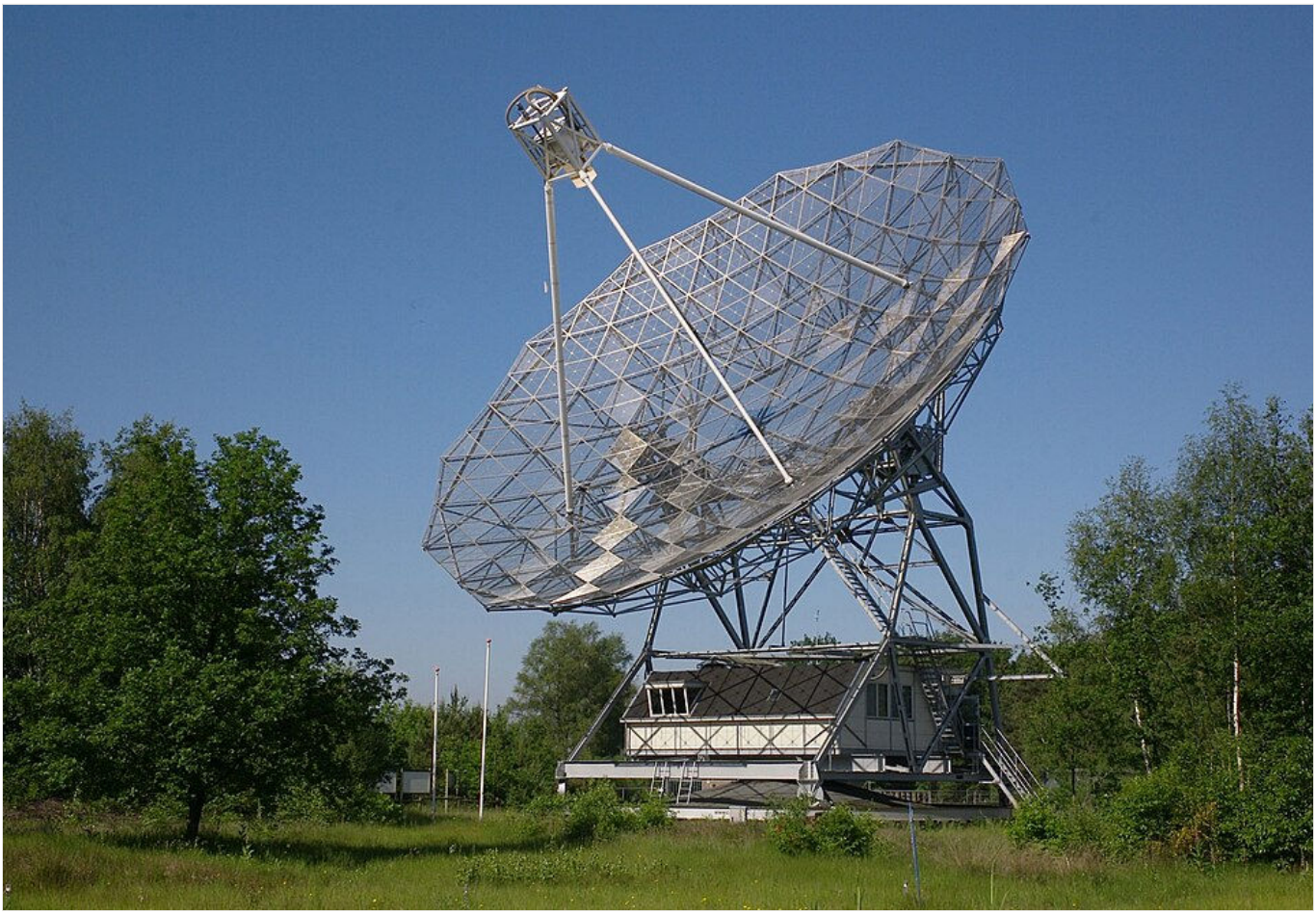
Daniel Estévez est aussi le créateur de **gr-satellites**, une bibliothèque open-source pour **GNU Radio** devenue une référence mondiale pour décoder les télémétries de centaines de satellites amateurs et scientifiques. Quand il s'attaque à un nouveau signal, il en publie les paramètres exacts, les *flowgraphs* GNU Radio, les notebooks Jupyter d'analyse, et les écueils rencontrés. Pour la communauté, c'est une mine d'or pédagogique.

> **QU'EST-CE QUE LA « TÉLÉMÉTRIE » D'UNE SONDE ?** C'est le flux de données techniques qu'un engin spatial renvoie en continu vers la Terre : état des batteries, température, orientation, statut des instruments… Décoder la télémétrie, ce n'est pas « pirater » la sonde : on ne fait que **recevoir et interpréter** un signal radio qui voyage librement dans l'espace. C'est de l'écoute passive, parfaitement légale, exactement comme on écoute une station météo ou un satellite.

02

DWINGELOO : UN RADIOTÉLESCOPE DE 1956 RESSUSCITÉ PAR DES PASSIONNÉS

Pour capter un signal aussi lointain et aussi faible, l'oreille d'un récepteur ordinaire ne suffit pas : il faut une grande antenne. Daniel Estévez s'est appuyé sur le **radiotélescope de Dwingeloo**, aux Pays-Bas, une parabole de **25 mètres de diamètre** à l'histoire remarquable.



Le radiotélescope de Dwingeloo (25 m), aux Pays-Bas. Construit en 1956, il est aujourd'hui exploité par l'association d'amateurs CAMRAS. (Wikimedia Commons, CC BY-SA)

Construit entre 1954 et 1956, Dwingeloo fut, à son achèvement, **le plus grand radiotélescope du monde**, un titre qu'il ne conserva qu'un an, supplanté en 1957 par le télescope Lovell (76 m) de Jodrell Bank. Après des décennies de bons et loyaux services pour la radioastronomie néerlandaise, l'instrument fut désaffecté. Il aurait pu finir à la casse.

C'est alors qu'intervient **CAMRAS** (la fondation « C.A. Muller Radio Astronomy Station »), créée en 2007. Cette association de radioamateurs et d'astronomes amateurs a entièrement restauré la parabole, avec l'accord d'ASTRON, son propriétaire. Aujourd'hui, des passionnés l'utilisent pour des projets variés : **communication EME (Earth-Moon-Earth, ou « moonbounce »)**, radioastronomie, et surtout le suivi de missions spatiales lointaines.

UN TÉLESCOPE QUI PARLE AUX CONFINS DU SYSTÈME SOLAIRE : en 2024, l'équipe de Dwingeloo a réussi à détecter le très faible signal porteur de **Voyager 1**, l'objet humain le plus lointain, à plus de 24 milliards de kilomètres de la Terre. Capter Tianwen-2, « seulement » à quelques dizaines de millions de kilomètres, s'inscrit dans cette même démarche d'écoute de l'espace lointain par des amateurs.

03

ANATOMIE DU SIGNAL : TOUT CE QUE LA RADIO RÉVÈLE

C'est ici que ça devient passionnant pour tout amateur de radio et de DSP. Daniel Estévez a publié les **paramètres exacts** du signal de Tianwen-2. Voici ce que la sonde émet, décortiqué.

LA PORTEUSE EN BANDE X

La sonde émet en **bande X**, la plage de fréquences (autour de 8 à 8,5 GHz) qu'utilise la quasi-totalité des engins interplanétaires pour communiquer avec la Terre. La porteuse de Tianwen-2 se situe précisément autour de **8428,19 MHz**, soit pratiquement la même fréquence que celle de sa grande sœur **Tianwen-1** (la mission martienne chinoise). Au moment des enregistrements, la sonde se trouvait à environ **1,1 degré** de l'astéroïde dans le ciel, et son signal arrivait avec un excellent rapport signal/bruit.

POURQUOI LA BANDE X ? Les fréquences autour de 8 GHz offrent un bon compromis : assez hautes pour permettre des antennes directives et un large débit de données, tout en restant peu affectées par l'atmosphère et l'ionosphère. C'est la bande de prédilection du *Deep Space Network* de la NASA et de la plupart des sondes interplanétaires. À ces fréquences, la longueur d'onde n'est que de ~3,5 cm, ce qui exige un pointage d'antenne très précis.

MODULATION ET STRUCTURE DE TRAME

Le signal utilise une modulation **PCM/PSK/PM**, la même que Tianwen-1. Concrètement, les données numériques modulent une sous-porteuse, elle-même appliquée en modulation de phase sur la porteuse principale. Les paramètres mesurés sont les suivants :

PARAMÈTRE	VALEUR MESURÉE
FRÉQUENCE PORTEUSE	≈ 8428,19 MHz (bande X)
MODULATION	PCM / PSK / PM
FRÉQUENCE SOUS-PORTEUSE	65 536 Hz (2^{16})
DÉBIT TÉLÉMÉTRIE	16 384 baud (2^{14})
LONGUEUR DE TRAME	892 octets (durée exacte : 1 seconde)
FORMAT DE TRAME	AOS CCSDS (sans champ de contrôle d'erreur de trame)
IDENTIFIANT VAISSEAU (SCID)	0xED
CANAL VIRTUEL ACTIF	VC 1 uniquement
INSERT ZONE	8 octets (fonction non identifiée)
PAQUETS DE DONNÉES	Paquets CCSDS de 100 à 200 octets, plusieurs dizaines d'APIDs

On remarquera que la sous-porteuse (65 536 Hz) et le débit (16 384 baud) sont des **puissances de 2**, un choix d'ingénierie élégant et fréquent dans les systèmes spatiaux. La structure de trame suit le standard **CCSDS** (Consultative Committee for Space Data Systems), l'« espéranto » des télécommunications spatiales utilisé par la quasi-totalité des agences mondiales, ce qui rend les signaux relativement déchiffrables pour qui en connaît les règles.

04

L'ENCODAGE : REED-SOLOMON, ET POURQUOI TIANWEN-2 FAIT MIEUX QUE TIANWEN-1

Quand un signal voyage sur des centaines de millions de kilomètres, il arrive sur Terre noyé dans le bruit. Pour récupérer les données sans erreur, on emploie des **codes correcteurs d'erreurs**. Tianwen-2 utilise un **codage concaténé** : la donnée est d'abord protégée par un code **Reed-Solomon** (codage externe), puis par un code convolutionnel (codage interne), une architecture classique recommandée par le CCSDS.

Le détail croustillant tient dans la comparaison avec Tianwen-1. La sonde martienne employait elle aussi du Reed-Solomon, mais avec une **astuce un peu « bricolée »** : pour faire rentrer les données dans une trame de 256 octets, il fallait **omettre 3 octets** à chaque mot de code, un raccourcissement qui compliquait le décodage côté amateur.

Tianwen-2, elle, adopte une **longueur de trame mieux pensée** : quatre mots de code Reed-Solomon entrelacés rentrent **pile-poil**, sans avoir à tronquer quoi que ce soit. Un détail qui peut sembler anodin, mais qui **simplifie nettement la vie** de tout radioamateur souhaitant suivre la mission depuis chez lui.

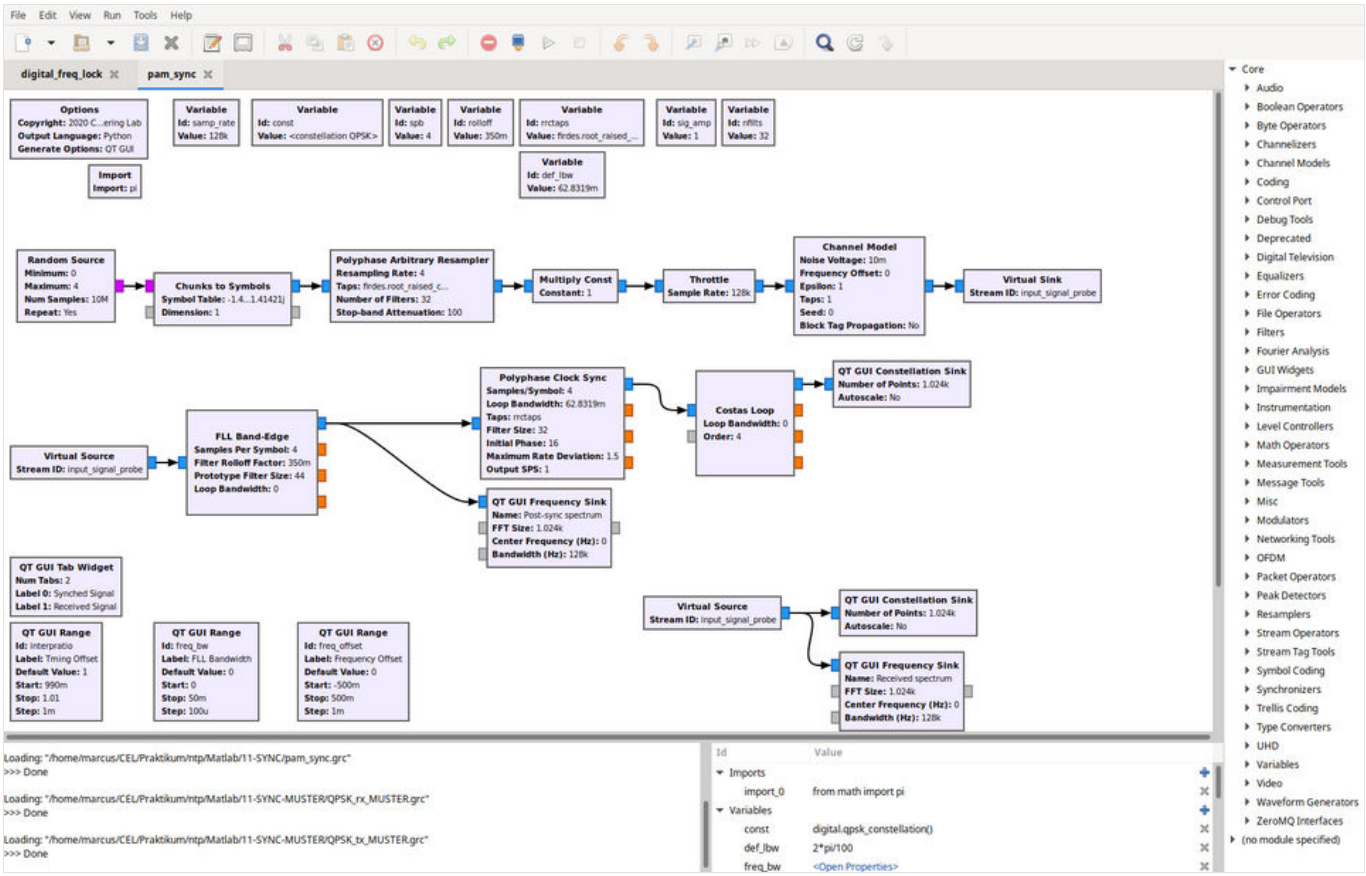
TIANWEN-1 (MARS)	TIANWEN-2 (ASTÉROÏDE)
Reed-Solomon avec trame de 256 octets, obtenue en **omettant 3 octets** par mot de code. Un contournement qui imposait une gymnastique supplémentaire au décodage.	Codage concaténé avec **4 mots Reed-Solomon entrelacés** qui s'intègrent parfaitement dans la trame. Plus propre, plus standard, plus facile à décoder.

> **LE CODE REED-SOLOMON, QU'EST-CE QUE C'EST ?** Inventé en 1960, c'est le même type de code correcteur qui protège vos CD, vos DVD, vos codes QR et vos disques durs des rayures et des erreurs. Il permet de **reconstituer des octets perdus ou corrompus** à partir d'octets de redondance. Dans l'espace, où retransmettre coûte des minutes de délai et une énergie précieuse, corriger les erreurs « à la volée » est vital.

05

LES OUTILS : GNU RADIO ET L'OPEN SOURCE AU CŒUR DU DÉCODAGE

Pour transformer un signal radio brut en données lisibles, Daniel Estévez s'appuie essentiellement sur **GNU Radio**, un framework **open-source** de traitement du signal numérique. Le principe : on assemble graphiquement (ou en Python) une chaîne de blocs (démodulateur, filtre, récupération d'horloge, décodeur Viterbi, désentrelaceur, décodeur Reed-Solomon) qui traite l'enregistrement échantillon par échantillon.



GNU Radio Companion : on construit la chaîne de traitement du signal en reliant des blocs. C'est l'outil de référence pour décoder les télémétries spatiales. (Wikimedia Commons)

L'analyse des trames et le « reverse engineering » de la structure des données se font ensuite dans des **notebooks Jupyter**, qui permettent de visualiser, trier et interpréter les paquets CCSDS. Tout est documenté publiquement, étape par étape, sur le blog de l'auteur, ce qui permet à n'importe qui de reproduire ou de poursuivre le travail.

> **PETITE DÉCEPTION, GRANDE PROMESSE :** au moment de cette capture, la sonde était en **phase de croisière** (coast phase), avec une activité minimale, le contenu des données n'avait donc rien de spectaculaire. Mais l'enjeu est ailleurs : maîtriser la chaîne de décodage **maintenant**, c'est être prêt à capter les moments cruciaux à venir, comme la **manœuvre d'insertion** autour de l'astéroïde et, plus tard, le retour de la capsule d'échantillons vers la Terre.

06

TIANWEN-2 : UNE MISSION DOUBLE SANS PRÉCÉDENT

Mais que fait donc cette sonde, et pourquoi mérite-t-elle qu'on l'écoute ? **Tianwen-2** (天问二号, « Questions au ciel n°2 ») est la deuxième mission du programme d'exploration planétaire de la Chine, après Tianwen-1 qui a placé un orbiteur et un rover sur Mars en 2021. Lancée le **28 mai 2025** par une fusée **Longue Marche 3B** depuis le centre de Xichang, elle poursuit un double objectif d'une ambition rare.



Une fusée Longue Marche 3B au décollage. C'est ce lanceur qui a propulsé Tianwen-2 le 28 mai 2025. (Wikimedia Commons)

PHASE 1 : PRÉLEVER UN ÉCHANTILLON SUR KAMO'OALEWA (2025-2027)

Après environ **13 mois de transit**, la sonde doit atteindre l'astéroïde géocroiseur **469219 Kamo'oalewa** en **juin-juillet 2026**. Objectif : **prélever un échantillon** de sa surface et le ramener sur Terre, un exploit que seuls le Japon (Hayabusa et Hayabusa2) et les États-Unis (OSIRIS-REx) avaient réussi jusqu'ici. Selon le plan de mission, la sonde quitterait l'astéroïde en **avril 2027** pour larguer sa capsule d'échantillons sur Terre vers **novembre 2027**.

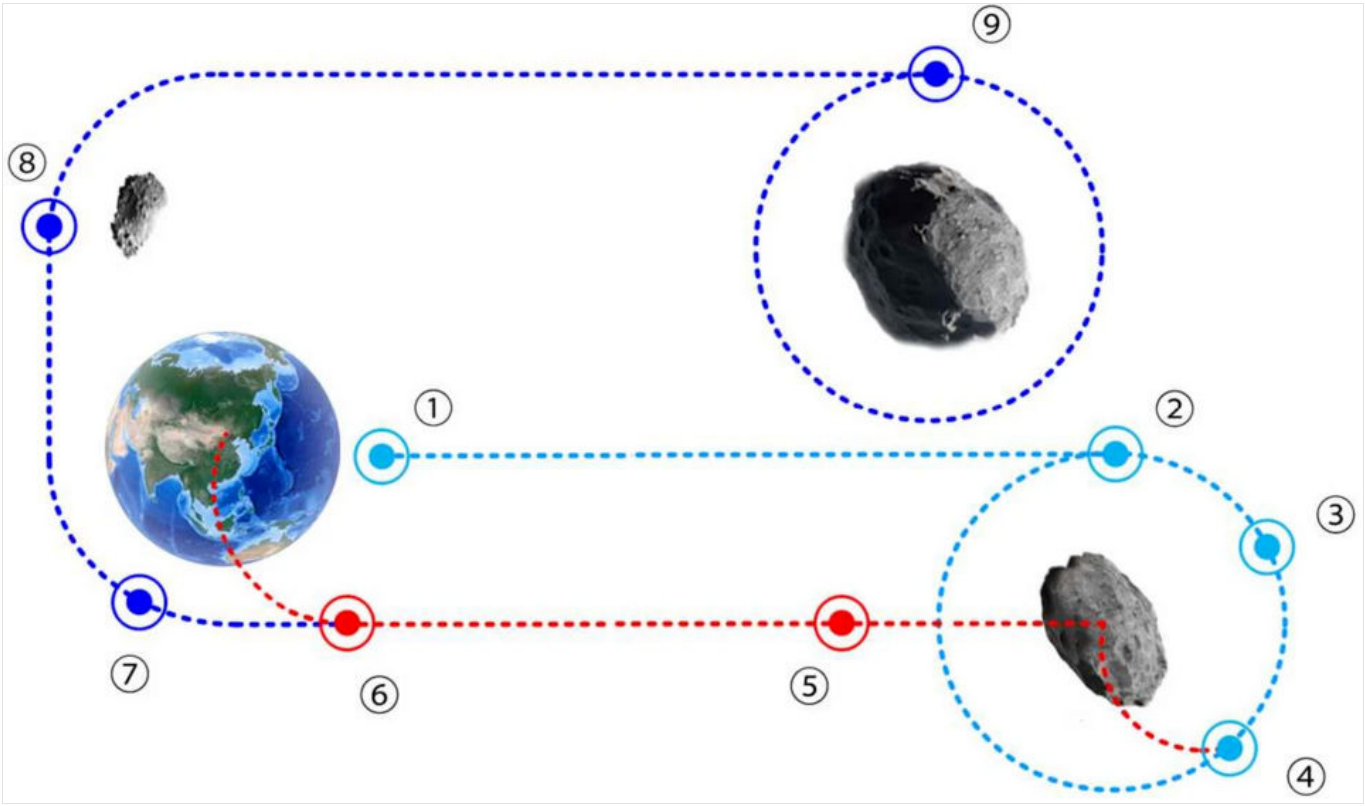


Schéma du déroulé de la mission Tianwen-2 : prélèvement sur Kamo'oalewa, retour de l'échantillon, puis route vers la comète 311P/PANSTARRS. (Wikimedia Commons / CNSA)

PHASE 2 : EXPLORER UNE COMÈTE DE LA CEINTURE PRINCIPALE (JUSQU'EN 2035)

Et c'est là que la mission devient inédite : une fois la capsule larguée, le vaisseau-mère ne s'arrête pas. Il repart pour un voyage de plusieurs années vers la **comète 311P/PANSTARRS**, un objet rare dit « comète de la ceinture principale » (situé entre Mars et Jupiter). L'arrivée est prévue vers **2035**, pour une année d'observation rapprochée avec ses instruments. Au total, la mission s'étend sur près de **dix ans**.

> **POURQUOI C'EST PASSIONNANT :** une seule sonde, deux corps célestes radicalement différents (un astéroïde géocroiseur ET une comète active), avec retour d'échantillon. C'est une première mondiale dans la conception même de la mission. Le programme spatial chinois enchaîne ainsi les démonstrations technologiques de premier plan.

07

KAMO'OALEWA : UN FRAGMENT DE LUNE QUI ESCORTE LA TERRE ?

La cible de la phase 1 est tout sauf banale. **469219 Kamo'oalewa** (anciennement désigné **2016 HO3**) a été découvert le **27 avril 2016** par le télescope de surveillance **Pan-STARRS 1** au sommet du Haleakalā, à Hawaï. Son nom, issu d'un chant de création hawaïen, signifie en substance « le fragment céleste qui oscille

», une référence poétique à son mouvement dans le ciel.

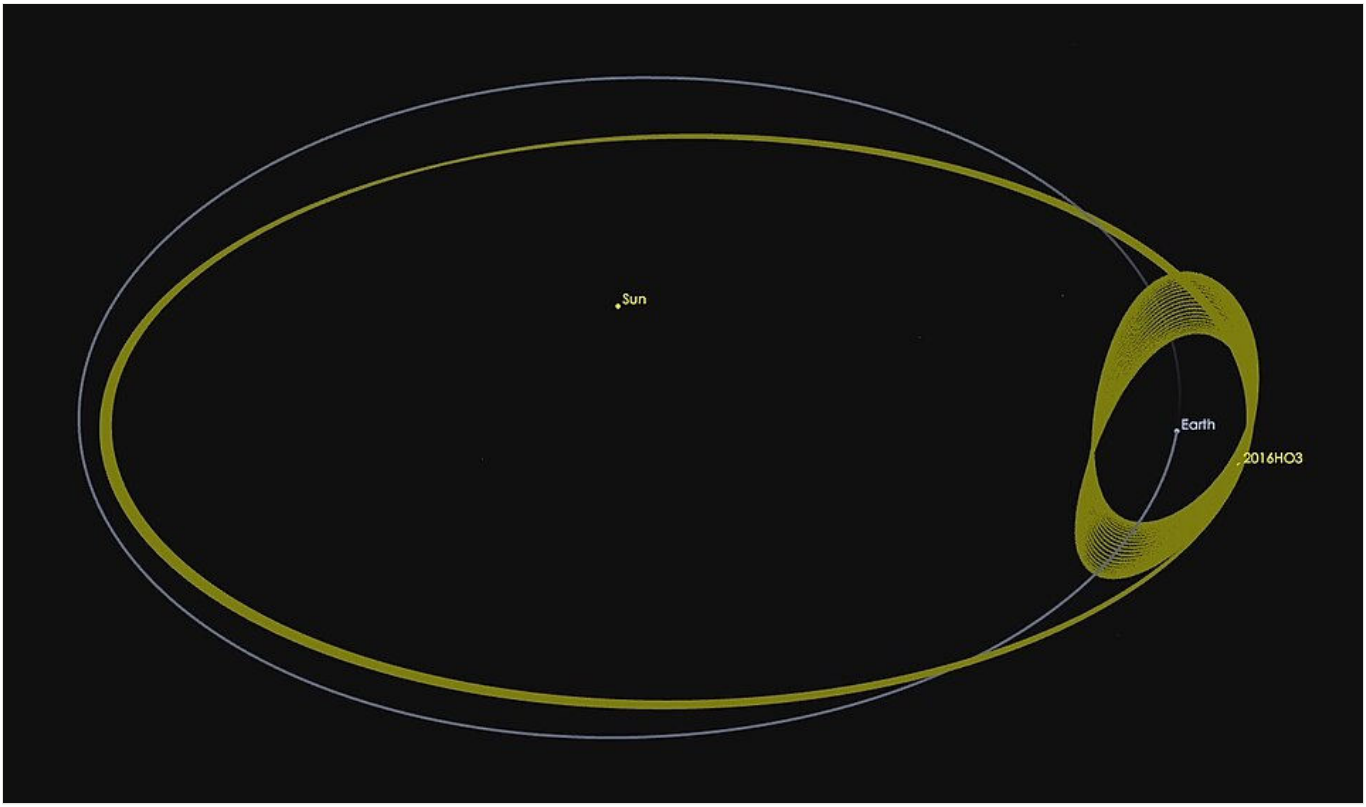
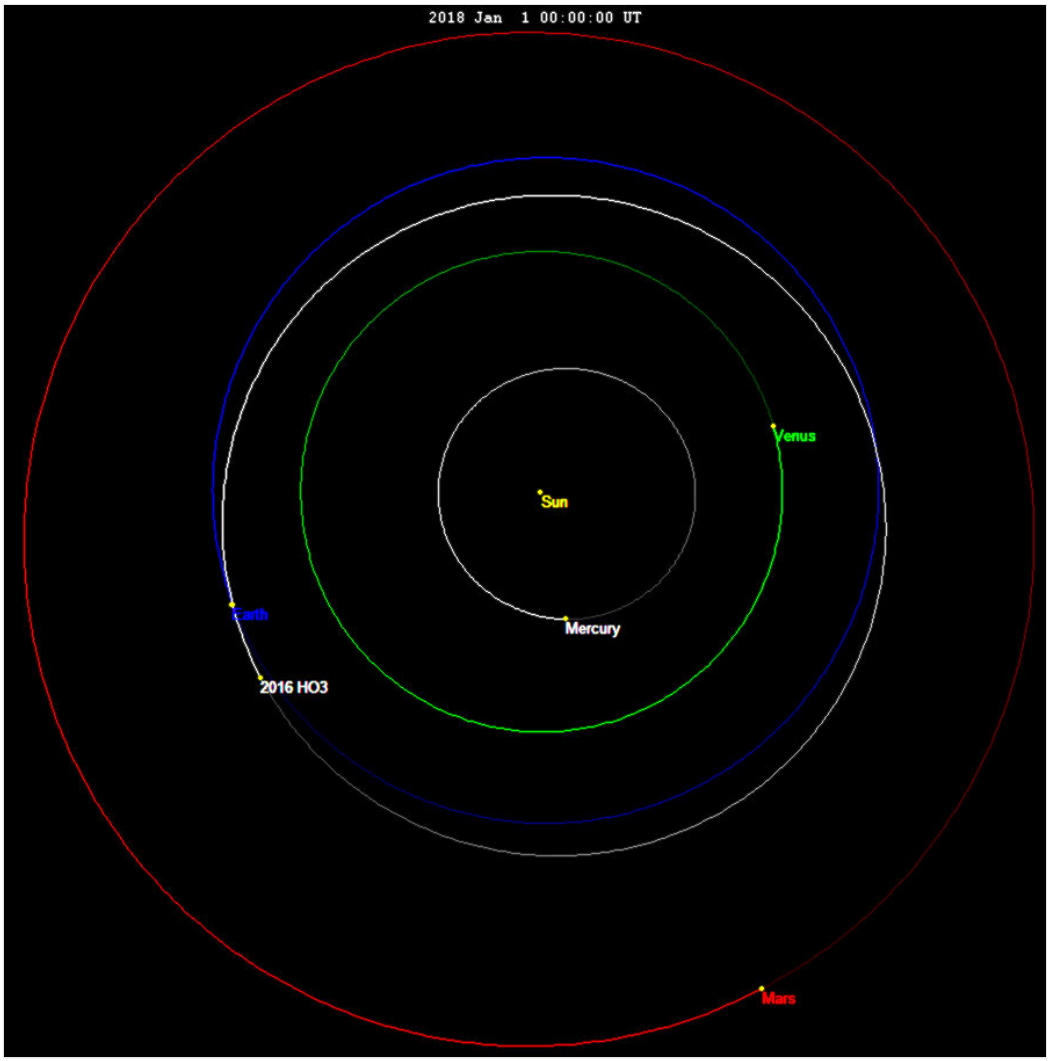


Image de découverte de Kamo'oalewa (2016 HO3) par Pan-STARRS, le 27 avril 2016. L'astéroïde apparaît comme le point au centre, suivi durant son déplacement. (Wikimedia Commons)

UN « QUASI-SATELLITE » DE LA TERRE

Kamo'oalewa est ce qu'on appelle un **quasi-satellite** de la Terre : il n'est pas en orbite autour de notre planète (il n'est pas gravitationnellement lié à elle), mais il orbite autour du Soleil sur une trajectoire si proche de la nôtre qu'il semble nous « accompagner ». Il oscille au-dessus et en dessous du plan de l'orbite terrestre, restant à une distance comprise entre **38 et 100 fois la distance Terre-Lune**. C'est l'un des quasi-satellites les plus stables et les plus proches connus de la Terre.



L'orbite de Kamo'oalewa (en jaune) par rapport à celle de la Terre (en bleu) : un quasi-satellite qui escorte notre planète autour du Soleil. (Wikimedia Commons)

UN MORCEAU DE LA LUNE ?

L'objet est petit : entre **40 et 100 mètres** de diamètre, allongé, et il tourne très vite sur lui-même, une rotation toutes les **28 minutes environ**. Mais sa caractéristique la plus intrigante est ailleurs : son spectre lumineux **ressemble à celui de matériaux lunaires** altérés par l'espace. Plusieurs études suggèrent qu'il pourrait être un **fragment éjecté de la Lune** lors d'un impact survenu il y a 1 à 10 millions d'années, un candidat possible étant le cratère lunaire **Giordano Bruno** (22 km de diamètre).

> « Si Kamo'oalewa est bien un morceau de la Lune, alors Tianwen-2 ramènerait sur Terre un échantillon lunaire d'un genre totalement nouveau, arraché par un impact et figé depuis des millions d'années. De quoi réécrire une page de l'histoire de notre satellite naturel. »

08

COMMENT PRÉLEVER UN ÉCHANTILLON SUR UN ASTÉROÏDE MINUSCULE ?

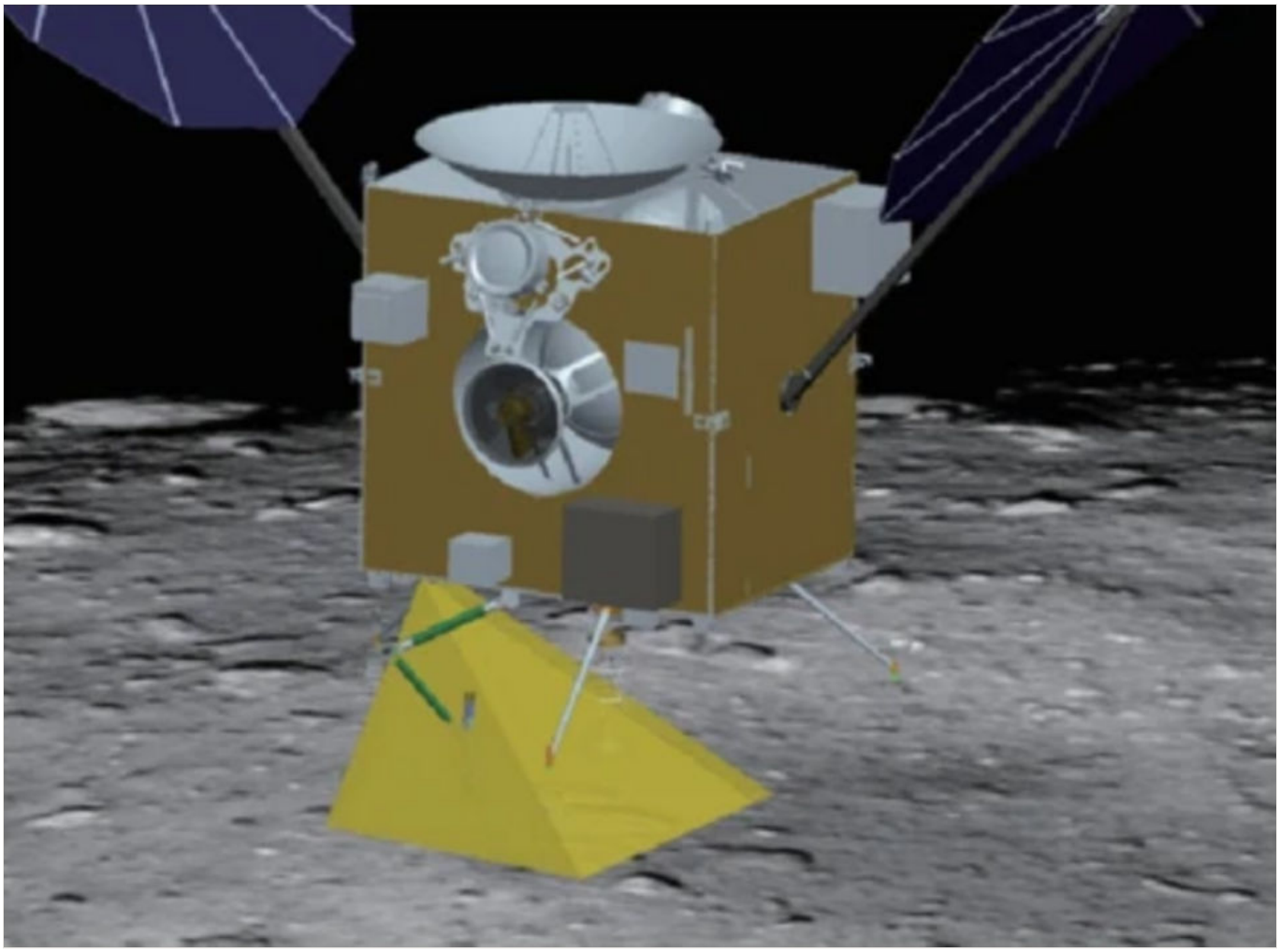
Sur un corps de quelques dizaines de mètres, la gravité est quasi nulle : se « poser » est impossible au sens classique. Tianwen-2 embarque donc **deux techniques de prélèvement**, dont une jamais tentée sur un astéroïde :

« TOUCH-AND-GO »

La sonde effleure la surface quelques secondes en projetant du gaz ou un mécanisme pour faire remonter des poussières dans un collecteur, puis remonte aussitôt. C'est la méthode éprouvée par **Hayabusa2** (JAXA) et **OSIRIS-REx** (NASA).

« ANCHOR-AND-ATTACH »

Une première mondiale sur astéroïde : la sonde s'**ancre** à la surface grâce à **quatre bras robotiques équipés de foreuses**, puis prélève directement. Idéal pour un corps qui tourne vite comme Kamo'oalewa.



La méthode « anchor-and-attach » : Tianwen-2 s'ancre avec ses bras-foreuses pour prélever l'échantillon. Une technique inédite sur astéroïde. (Wikimedia Commons / CNSA)

Pour mener à bien ses manœuvres délicates et son long périple, Tianwen-2 dispose d'un système de **propulsion mixte** (propulsion ionique à énergie solaire pour les longs trajets, et propulseurs chimiques pour les manœuvres rapides) et d'une **panoplie d'instruments scientifiques** : caméras multispectrales, spectromètres infrarouge et de radiation thermique, radar, magnétomètre, analyseurs de particules, capteurs de navigation… de quoi caractériser ses deux cibles sous toutes les coutures.

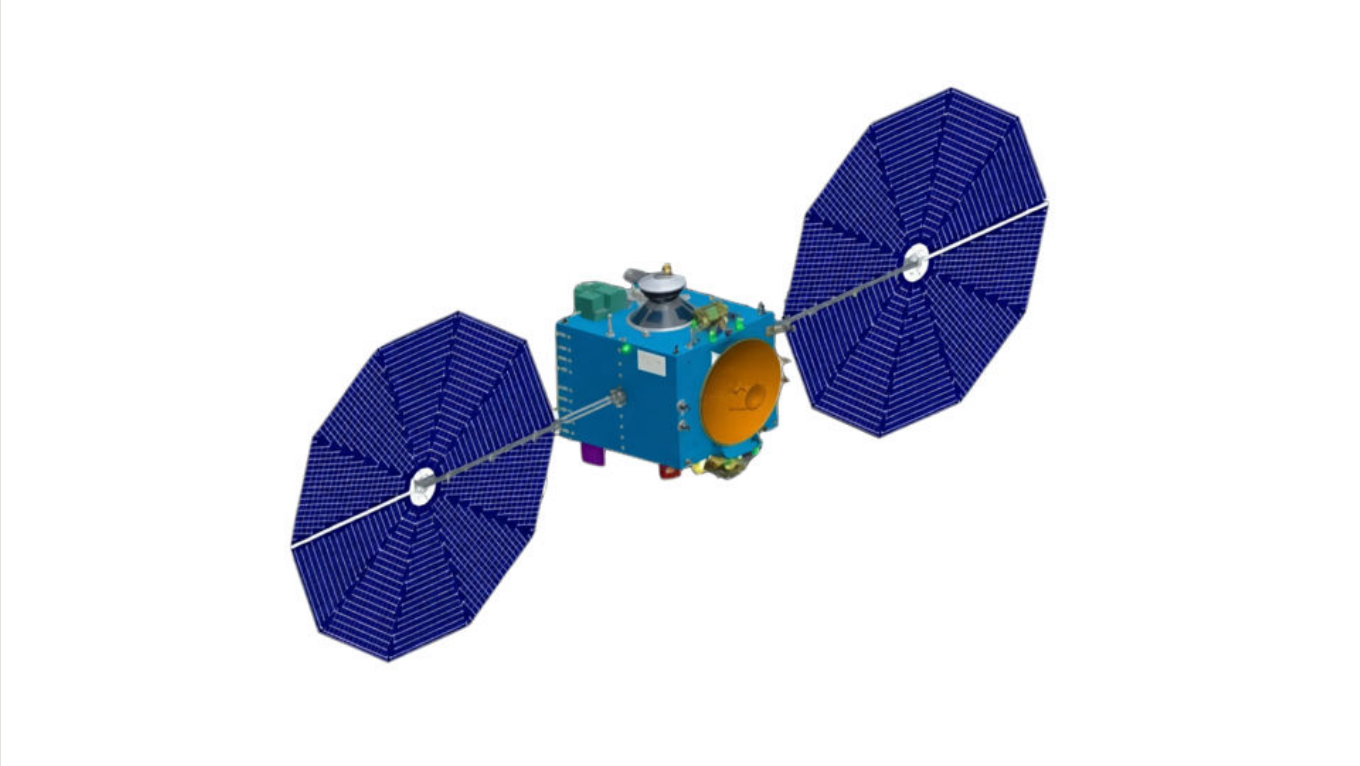


Schéma de la sonde Tianwen-2 et de ses principaux éléments. (Wikimedia Commons / CNSA)

UN PRÉCÉDENT QUI INSPIRE : en décembre 2020, la sonde japonaise **Hayabusa2** a ramené avec succès sur Terre des fragments de l'astéroïde Ryugu. Sa capsule a traversé l'atmosphère pour atterrir en Australie. C'est exactement le type de prouesse que Tianwen-2 vise à reproduire, avec, en bonus, une comète à explorer ensuite.



Vue d'artiste de Hayabusa2 larguant sa capsule d'échantillons de Ryugu vers la Terre (2020). Tianwen-2 suivra un scénario comparable en 2027. (Wikimedia Commons)

09

CAPTER UNE SONDE INTERPLANÉTAIRE : À LA PORTÉE DES AMATEURS ?

L'exploit de Daniel Estévez illustre une tendance de fond : **l'observation de l'espace lointain n'est plus réservée aux agences gouvernementales**. Mais soyons honnêtes : décoder une sonde à des dizaines de millions de kilomètres reste un défi sérieux qui exige du matériel et des compétences.

L'enjeu principal est la **sensibilité**. Le signal arrive extrêmement faible : il faut une grande antenne et un récepteur très peu bruité. Le radioamateur canadien **Scott Tilley (VE7TIL)**, célèbre pour avoir retrouvé des satellites « perdus », a lui aussi tenté de capter Tianwen-2, mais avec une parabole de seulement 1,5 m, le rapport signal/bruit était **trop faible** pour accrocher et décoder les données. D'où l'intérêt d'une grande antenne mutualisée comme Dwingeloo, ou de réseaux d'antennes.

CE QU'IL FAUT, EN THÉORIE

```
# Chaîne de réception « deep space » en bande X
Antenne : grande parabole (plusieurs mètres) pointée précisément
Front-end : feed bande X (~8,4 GHz) + LNA à très faible bruit (LNB)
SDR : récepteur à échantillonnage large bande (USRP, etc.)
Logiciel : GNU Radio + gr-satellites (démod PCM/PSK/PM)
Décodage : Viterbi + désentrelacement + Reed-Solomon (CCSDS)
Analyse : notebooks Jupyter pour interpréter les trames
```

Pour la grande majorité des radioamateurs, capter une sonde interplanétaire restera hors de portée individuelle. En revanche, des projets **collaboratifs** (associations comme CAMRAS, réseaux d'antennes amateurs, partage d'enregistrements I/Q) rendent ces expériences accessibles à qui veut s'impliquer. Et surtout, les **compétences DSP** mobilisées ici (démodulation, récupération d'horloge, codes correcteurs, CCSDS) sont exactement celles qu'on développe en décodant des satellites bien plus modestes en orbite basse, ou en pratiquant l'EME.

> **PAR OÙ COMMENCER, PLUS MODESTEMENT ?** Avant de viser une sonde martienne, on peut s'initier au décodage spatial avec une clé **RTL-SDR** à 30 CHF et une antenne simple : réception d'images météo des satellites NOAA/Meteor en VHF, télémétrie de cubesats, signaux de l'ISS… GNU Radio et gr-satellites fonctionnent dès ce niveau. C'est la meilleure école pour, un jour, viser plus haut et plus loin.

10

CHRONOLOGIE DE LA MISSION TIANWEN-2

27 avril 2016

Découverte de Kamo'oalewa (2016 HO3) par le télescope Pan-STARRS 1 à Hawaï.

28 mai 2025

Lancement de Tianwen-2 par une fusée Longue Marche 3B depuis Xichang (Chine).

Mai 2026

Décodage de la télémétrie par Daniel Estévez (EA4GPZ) via le radiotélescope de Dwingeloo. Signal en bande X à 8428,19 MHz.

Juin-juillet 2026

Arrivée à Kamo'oalewa. Insertion, caractérisation puis prélèvement d'échantillon (touch-and-go / ancrage).

Avril 2027

Départ de l'astéroïde avec l'échantillon en route vers la Terre.

Novembre 2027

Retour de la capsule d'échantillons sur Terre. Le vaisseau-mère repart pour la phase comète.

~2035

Arrivée à la comète 311P/PANSTARRS pour environ un an d'observation rapprochée. Fin d'une mission longue de ~10 ans.

11

CE QUE CET EXPLOIT DIT DU RADIOAMATEURISME MODERNE

Au-delà de l'anecdote technique, cette histoire est emblématique de ce qu'est devenu le radioamateurisme du XXIe siècle :

LA SCIENCE CITOYENNE

Des amateurs apportent une **vraie contribution** : suivi de missions, détection d'anomalies, archivage de signaux. La frontière entre amateur et professionnel s'estompe sur le terrain du DSP.

LE SOFTWARE-DEFINED RADIO

La **SDR** et l'open source (GNU Radio, gr-satellites) ont démocratisé des traitements autrefois réservés aux labos. Le savoir circule librement, documenté en ligne.

LE PARTAGE ET LA TRANSPARENCE

Daniel Estévez publie **tout** : paramètres, code, méthodes, échecs. C'est l'esprit même du *ham spirit*, transposé à l'ère du numérique et de l'espace.

LE PATRIMOINE RÉUTILISÉ

Un radiotélescope de 1956 sauvé de la casse par une association d'amateurs sert aujourd'hui à écouter Voyager 1 et Tianwen-2. Le passé au service de l'exploration de demain.

12

ET EN SUISSE ? LA RÉCEPTION SPATIALE CHEZ LES HB9

Les radioamateurs suisses ne sont pas en reste sur le terrain de la réception spatiale et du traitement du signal. Plusieurs membres de clubs HB9 pratiquent l'**EME (réflexion sur la Lune)** sur les bandes VHF/UHF et SHF, la réception de **satellites amateurs** et l'écoute des **sondes les plus lointaines, Voyager incluse**, via des stations de plus en plus performantes. Les compétences mises en œuvre pour décoder Tianwen-2 (SDR, GNU Radio, antennes à fort gain) sont précisément celles qu'on cultive dans nos clubs.

La Suisse, avec sa tradition d'horlogerie de précision et d'ingénierie, compte aussi des amateurs très actifs sur les **bandes hyperfréquences** (23 cm, 13 cm, et au-delà), où la bande X n'est plus si loin. L'**USKA** et les clubs régionaux comme **HB9V** encouragent ces expérimentations qui repoussent les limites de ce qu'un amateur peut accomplir. Décoder une sonde interplanétaire depuis son jardin n'est peut-être pas pour demain pour tout le monde, mais l'écoute de satellites, elle, est totalement à votre portée.

13

FICHE RÉCAPITULATIVE

INFORMATION	DÉTAIL
L'EXPLOIT	Décodage de la télémétrie de Tianwen-2 (mai 2026)
RADIOAMATEUR	Daniel Estévez, indicatif EA4GPZ (Espagne)
ANTENNE UTILISÉE	Radiotélescope de Dwingeloo (25 m, Pays-Bas), exploité par CAMRAS

INFORMATION	DÉTAIL
FRÉQUENCE	≈ 8428,19 MHz (bande X)
MODULATION	PCM/PSK/PM, sous-porteuse 65 536 Hz, 16 384 baud
ENCODAGE	Concaténé (Reed-Solomon + convolutionnel), 4 mots RS entrelacés, trame 892 octets
OUTILS	GNU Radio, gr-satellites, notebooks Jupyter (open source)
LA SONDE	Tianwen-2 (Chine), lancée le 28 mai 2025 (Longue Marche 3B)
CIBLE 1	Astéroïde 469219 Kamo'oalewa (2016 HO3), 40-100 m, quasi-satellite terrestre
CIBLE 2	Comète 311P/PANSTARRS (ceinture principale), arrivée ~2035
RETOUR ÉCHANTILLON	Vers novembre 2027

14

QUESTIONS FRÉQUENTES

EST-CE LÉGAL D'ÉCOUTER UNE SONDE SPATIALE ?

Oui. Il s'agit d'**écoute passive** d'un signal radio qui se propage librement dans l'espace. On ne fait que recevoir et interpréter : on n'émet rien vers la sonde et on ne la « pirate » pas. C'est aussi légal qu'écouter un satellite météo.

POURQUOI UNE ANTENNE AUSSI GRANDE (25 M) ?

Parce que le signal arrive **extrêmement faible** après des dizaines de millions de kilomètres. Le gain et la surface de captation d'une grande parabole sont indispensables pour extraire les données du bruit. Une parabole de 1,5 m n'a pas suffi à d'autres amateurs.

QU'A-T-ON APPRIS DU DÉCODAGE ?

La sonde étant en phase de croisière, la télémétrie ne contenait rien de spectaculaire. L'intérêt est **méthodologique** : valider la chaîne de décodage pour être prêt aux phases critiques (insertion, prélèvement, retour).

COMMENT DÉBUTER DANS LA RÉCEPTION SATELLITE ?

Avec une clé **RTL-SDR** (~30 CHF), une antenne adaptée et des logiciels gratuits (SDR#, GNU Radio, gr-satellites), on peut recevoir images météo NOAA, télémétries de cubesats et signaux de l'ISS. C'est la porte d'entrée idéale.

15

NOS PARTENAIRES

Phonicom

Matériel radio et conseils de radioamateurs

Visiter phonicom.ch →

hbtroc

Acheter et vendre du matériel d'occasion

Visiter hbtroc.ch →

myQRZ

Annuaire des radioamateurs et cibistes, carnet de trafic en ligne et DX en direct

Visiter myqrz.com →

hb3hb9

Préparer la licence HB3 ou HB9

Visiter hb3hb9.ch →

À LIRE AUSSI SUR HB9V

Conditions de Propagation Radio : Guide Complet : Ionosphère, indices solaires, outils temps réel et guide DX depuis HB9

Plan de Bandes Radioamateur Suisse : Toutes les fréquences HF, VHF, UHF et hyperfréquences avec diagrammes visuels

FT8 Mode Numérique : Guide Complet : Décodage de signaux faibles avec WSJT-X et PSK Reporter

Guglielmo Marconi, le Père de la Radio : De la première transmission transatlantique à la radio moderne

SOURCES : Daniel Estévez (destevez.net, « Decoding Tianwen-2 », mai 2026), Hackaday, Korben.info, Wikipedia (Tianwen-2, 469219 Kamo'oalewa, Dwingeloo Radio Observatory), CAMRAS (camras.nl), The Planetary Society, NASA/JPL. Images : Wikimedia Commons (domaine public / CC BY-SA) et schémas de mission CNSA.

ARTICLE CRÉÉ PAR HB9HPG POUR HB9V.CH, CLUB RADIOAMATEUR SUISSE

Dernière mise à jour : Juin 2026

73 et bons DX… jusqu'aux astéroïdes !

• ARTICLE PUBLIÉ SUR HB9V.CH

UN RADIOAMATEUR DÉCODE LE SIGNAL DE LA SONDE TIANWEN-2

hb9v.ch/radioamateur-decode-signal-tianwen-2

Lire en ligne et partager

© 2026 HB9V · Club Radioamateur Suisse. Tous droits réservés. Reproduction, même partielle, interdite sans l'accord écrit de HB9V. Les photos et les marques citées restent la propriété de leurs auteurs.

Document généré le 23 novembre 2026. La version en ligne peut avoir été mise à jour depuis.
HB9V · Club Radioamateur Suisse · Lausanne · info@hb9v.ch