

Firmware Rust open source pour mineurs Bitcoin à base d’ESP32-S3

Manuel d’installation et d’utilisation

Bitaxe · série Nerd · BitForge Nano · NerdNOS

Version v0.1.50 · Édition novembre 2026

Sommaire

1 Qu’est-ce que WarpAxe ?

2 Avant de commencer

3 Installation avec l’installateur web

4 Premier démarrage : carte, Wi-Fi et pool

5 L’interface web, onglet par onglet

6 L’écran de l’appareil

7 Mises à jour et retour arrière

8 Utilisation avec WarpTune et WarpPool

9 Revenir au firmware d’origine

10 Dépannage et FAQ

11 Support et liens

1 · Qu’est-ce que WarpAxe ?

dvb-WarpAxe est un firmware de remplacement pour les petits mineurs Bitcoin construits autour du microcontrôleur **ESP32-S3** et des puces de minage **BM1370**, **BM1373** ou **BM1397** — le Bitaxe, la série Nerd, le BitForge Nano et le NerdNOS. Il est écrit à partir de zéro en Rust, il est open source (GPL-3.0-or-later) et il remplace le firmware livré avec votre mineur.

Le « firmware », c’est le logiciel qui tourne sur le mineur lui-même : il dialogue avec les puces de minage, pilote les ventilateurs et le régulateur de tension, se connecte à votre Wi-Fi et à un pool de minage, affiche des chiffres sur le petit écran et fournit une page web que vous ouvrez dans votre navigateur pour tout piloter. Dans ce manuel, le firmware livré avec votre mineur s’appelle le **firmware d’origine** — **AxeOS** sur un Bitaxe, **NerdOS** sur les cartes Nerd, **ForgeOS** sur le BitForge Nano et le firmware du fabricant sur le NerdNOS.

WarpAxe expose la même interface web (l’« API AxeOS ») que le firmware d’origine : les tableaux de bord, les outils de réglage et de gestion de parc qui savent dialoguer avec un Bitaxe continuent donc de fonctionner. C’est aussi le cas de **WarpTune**, le régulateur de fréquence et de tension de dvb-WarpPool (chapitre 8).

Ce qu’il fait différemment

- **Des mises à jour en ligne signées.** Le mineur cherche lui-même les nouvelles versions, les affiche dans son interface web et n’en installe une que lorsque vous cliquez. Avant d’écrire quoi que ce soit, il vérifie la somme de contrôle du fichier et une signature cryptographique, et si une mise à jour ne démarre pas, le mineur revient à la version précédente (chapitre 7).
- **Une seule image pour toutes les cartes.** Il existe un seul fichier de firmware pour toutes les cartes prises en charge ; au premier démarrage, le mineur détermine lui-même sur quelle carte il tourne, et la vérifie d’après les composants présents sur la carte avant d’alimenter les ASIC.
- **Vos réglages sont repris.** Le Wi-Fi, les pools, le nom d’hôte, la fréquence et la tension, les réglages des ventilateurs, les limites de température et l’orientation de l’écran sont lus dans ce qu’AxeOS, NerdOS ou ForgeOS a laissé sur le mineur.
- **Un point d’accès de configuration protégé par mot de passe.** Quand il n’y a aucun Wi-Fi à rejoindre, le mineur ouvre son propre réseau Wi-Fi de configuration, protégé par un mot de passe affiché uniquement sur l’écran du mineur.
- **Prudent avec les mesures des capteurs.** Une valeur de température ou de régulateur qui ne peut pas être réelle est rejetée au lieu d’être prise en compte.
- **L’interface web par le câble USB**, en plus du Wi-Fi.
- **Ethernet avec le Bitronics NerdHat** sur le NerdQAxe++, le NerdQAxe+ (sans son extension CAN), le NerdOctaxe jusqu’à la rév. 3.3 et la NerdAxe Gaia, avec le Wi-Fi en secours.
- **Notifications Discord** pour un bloc trouvé, une nouvelle meilleure difficulté, un passage au pool de secours et le retour, un pool solo qui cesse de payer votre adresse, et un redémarrage après un plantage, envoyées uniquement au webhook que vous avez défini (chapitre 5.5).
- **Un contrôle du paiement pour les pools solo** : si un pool solo cesse de payer votre adresse, ou garde plus que la limite de frais que vous avez fixée (2 % d’usine), le mineur bascule sur l’autre pool et vous prévient (chapitre 5.4).

- **Une adresse IPv4 statique** si vous le souhaitez, avec un garde-fou : si rien n'y répond, le mineur repasse en DHCP jusqu'au prochain redémarrage, pour qu'une faute de frappe ne vous coupe pas l'accès (chapitre 5.3).
- **Une interface web en huit langues** pour le Bitaxe et la série Nerd, et des écrans spéciaux animés sur l'afficheur (un bloc trouvé a droit à un saut en hyperespace).

Quelles cartes sont prises en charge

« Tourne » signifie que WarpAxe a réellement miné sur cette carte. « Profil uniquement » signifie que les broches, la plage du régulateur de tension et les limites ont été reprises du firmware d'origine de la carte, mais que personne n'a encore fait tourner WarpAxe dessus.

Carte	Puces	État
Bitaxe Gamma (601/602)	1× BM1370	**tourne 24 h/24**
NerdQAxe++ (toutes les révisions sauf la Rev 7)	4× BM1370	**tourne 24 h/24** (sur une Rev 6.1)
NerdOCTAXE-γ Rev 3.1	8× BM1370	**tourne** depuis le 28 septembre 2026 ; une carte v2.2 avec le régulateur 4 phases tourne chez un utilisateur. Avec le régulateur 4 phases, les valeurs d'usine sont désormais celles de NerdOS : 600 MHz, 1150 mV et 250 W (auparavant celles de la carte 6 phases : 700 MHz, 1210 mV et 300 W) ; pas encore testées sur du matériel avec ces valeurs, et les réglages que vous avez enregistrés restent inchangés
BitForge Nano (800)	2× BM1370	**tourne** depuis le 29 septembre 2026 ; reconnue automatiquement au premier démarrage depuis la v0.1.35
NerdAxe Gaia	1× BM1373	**tourne** depuis le 29 septembre 2026 ; fréquence et tension plafonnées à 420 MHz / 970 mV ; reconnue automatiquement au premier démarrage depuis la v0.1.35 (grâce à son entrée 12 V)
NerdNOS (carte porteuse pour T-Display-S3, rév. 1.3)	1× BM1397	**tourne** depuis le 8 octobre 2026 ; fréquence réglée à la main, puissance estimée
Bitaxe Gamma Duo (650)	2× BM1370	profil ; tourne chez un utilisateur, pas sur notre banc
Bitaxe Gamma Turbo (801)	2× BM1370	profil ; tourne chez un utilisateur, pas sur notre banc
NerdQAxe++ Rev 7	4× BM1370	profil uniquement, pas encore testée
NerdQAxe+	4× BM1368	profil uniquement, pas encore testée ; la première carte à BM1368 sous WarpAxe
Bitaxe Naja Duo (1201)	2× BM1373	**tourne** sur notre banc depuis le 12 novembre 2026 ; toujours indiquée comme non testée dans l'interface web tant qu'elle n'a pas tourné quelques jours
Bitaxe Gamma Hex (1300)	6× BM1370	profil uniquement, pas encore testée
NerdAxe Gamma	1× BM1370	profil uniquement, pas encore testée
NerdQX (Q1370 / Q1373)	4× BM1370 / BM1373	profil uniquement, pas encore testée
LilyGO T-Display-S3 (matériel	aucune	**expérimental** (voir ci-dessous)

NerdMiner)		

Cartes « profil uniquement » : n’en flashez aucune, à moins de savoir remettre vous-même le firmware d’origine par USB. La sauvegarde de l’installateur (chapitre 3) est justement ce chemin de retour.

Expérimental : la T-Display-S3 sans puce de minage. La LilyGO T-Display-S3, la carte sur laquelle tourne NerdMiner, n’a pas de puce de minage. WarpAxe y calcule les hashs avec l’ESP32-S3 lui-même, à environ **340 kH/s**. C’est un billet de loterie, pas un mineur : avec la difficulté réseau actuelle, le temps moyen pour trouver un bloc dépasse de très loin l’âge de l’univers. Pendant le minage, l’arrière de la carte atteint environ 60 °C — mettez-la dans un boîtier et ne la tenez pas en main pendant qu’elle mine. Elle n’accepte les mises à jour en ligne que pour les versions testées sur une T-Display-S3.

Une comparaison honnête avec le firmware d’origine

État au 28 octobre 2026, vérifié dans le code source d’AxeOS (ESP-Miner v2.15.4), de NerdOS (v1.1.0.1) et de ForgeOS (v1.7, le firmware du BitForge Nano, basé sur ESP-Miner). Les trois évoluent vite.

	AxeOS	NerdOS	ForgeOS	WarpAxe
Stratum V2, Stratum V1 sur TLS, pool de secours	oui	oui	TLS et pool de secours oui, Stratum V2 non	oui ; TLS aussi vers un pool à certificat auto-signé (WarpPool sur Umbrel), une fois sa clé approuvée
Le mineur récupère lui-même les mises à jour	non	oui	oui	oui (installation en un clic)
Signature de la mise à jour vérifiée avant le flashage	non	non	non	**oui**
Une mise à jour ratée revient à la version précédente	non	non	non	**oui** (bootloader à partir de la v0.1.22)
Une image pour toutes les cartes, carte détectée au premier démarrage	non	non	non (une seule carte)	**oui**, et vérifiée d'après ses composants avant que les ASIC soient alimentés
Configuration Wi-Fi sans réseau	point d'accès ouvert, ou Bluetooth	point d'accès ouvert	point d'accès ouvert pendant sept minutes après chaque démarrage, ou Bluetooth	**point d'accès WPA2**, mot de passe à l'écran
Interface web par le câble USB	non trouvé	non trouvé	non trouvé	**oui**
Puissance de l'alimentation dans les réglages	non	non	non	**oui**
Ce qu'affiche l'écran de l'appareil	pages fixes	pages fixes	pas d'écran ; deux LED d'état	**au choix** (pages, ordre, page de départ, valeurs du cockpit, écrans OLED)
Mineurs d'autres fabricants dans le Swarm	appareils AxeOS uniquement	non trouvé	appareils AxeOS uniquement	AxeOS, NerdOS, ForgeOS, WarpAxe — et un **Avalon** (en lecture seule, trouvé par la recherche réseau)

Pools enregistrés (au-delà du principal et du secours)	jusqu'à 8, changer exige un redémarrage	non	non	jusqu'à 8, chacun avec sa monnaie, **un clic, sans redémarrage**
Affichage du destinataire de la récompense de bloc	oui, adresses Bitcoin uniquement	en option, adresses Bitcoin uniquement	oui, en partie (jusqu'à six destinataires, votre part non signalée), adresses Bitcoin uniquement	oui, **toute monnaie SHA-256** (BCH, eCash, DigiByte…)
Affichage d'un bloc trouvé dans l'interface web	oui (bandeau avec le nombre de blocs ; perdu au redémarrage)	non (uniquement sur l'écran ; nombre conservé)	non	oui (bandeau avec hauteur, monnaie et heure ; **conservé après un redémarrage**)
Taux d'erreur des puces sur le tableau de bord	oui	non	non	oui
Arrêt en cas de surchauffe	puces 75 °C, régulateur 105 °C	puces 70 °C (réglable), régulateur 70 °C sur les cartes à deux ventilateurs	puces 75 °C, régulateur 105 °C	les valeurs du firmware d'origine pour chaque carte ; depuis la v0.1.36, le Nano mesure la température de ses puces sur l'échelle de diode de ForgeOS
Langues de l'interface web	1	9	1	8
Cartes prises en charge	~20 versions de cartes	11 cartes	1 (BitForge Nano)	6 qui tournent, 7 de plus avec un profil

Là où le firmware d'origine a de l'avance. AxeOS et NerdOS prennent en charge bien plus de cartes et s'appuient sur des années d'utilisation par une large communauté. AxeOS propose un tableau des scores, des thèmes, le port d'accessoires BAP et la configuration Wi-Fi par Bluetooth ; NerdOS propose une authentification à deux facteurs pour les mises à jour, le minage sur deux pools, l'export InfluxDB/Grafana et des alertes ; ForgeOS propose le minage sur deux pools, la configuration du Wi-Fi et du pool par Bluetooth, ainsi que des signaux de shares et d'autotest sur les deux LED du Nano. **WarpAxe n'en est qu'à ses débuts.** Si vous avez besoin de l'une de ces fonctions, restez sur le firmware d'origine.

À propos des captures d'écran. Les captures de l'interface web proviennent de vrais mineurs sur un réseau de test (un NerdQAxe++ et ses voisins) ; les adresses de portefeuille sont masquées. Certaines ont été prises sur des versions 0.1.x antérieures : les numéros de version qui y figurent diffèrent donc de v0.1.50. Les images de l'écran sont dessinées par le code d'affichage du firmware lui-même, avec des valeurs d'exemple.

2 · Avant de commencer

Il vous faut cinq choses. Toutes sont rapides à vérifier.

Prérequis	Détails
Une carte prise en charge	L'une des cartes du tableau du chapitre 1. Si la vôtre est en « profil uniquement », lisez d'abord l'avertissement qui s'y trouve.
Un câble USB de *données*	Nécessaire une seule fois, pour la première installation. Beaucoup de câbles bon marché ne transportent que le courant, pas les données — si votre ordinateur ne voit pas le mineur, le câble est le premier suspect. **Bitaxe Gamma :** utilisez un câble USB-A vers USB-C et laissez l'alimentation du mineur branchée (avec un câble C vers C, le Gamma n'alimente pas son port USB). **Série Nerd :** utilisez le port USB-C de la carte d'affichage.
Un ordinateur avec Chrome ou Edge	L'installateur tourne dans le navigateur et utilise « Web Serial » pour dialoguer avec le mineur par USB. Seuls **Chrome** et **Edge** sur un ordinateur de bureau ou un portable en sont capables. **Safari, Firefox et les téléphones ne le peuvent pas**.
Le nom et le mot de passe de votre Wi-Fi	Sauf si le firmware d'origine les connaît déjà — WarpAxe les reprend.
Une adresse de pool et votre portefeuille	Le nom d'hôte et le port du pool (par exemple `pool.example.org` port `3333`), et votre adresse de réception Bitcoin, qui se place généralement dans le champ worker sous la forme `adresse.nom`. Toujours une *adresse de réception publique* — jamais une clé privée ni les mots de votre phrase de récupération.

En option : WarpPool et WarpTune

WarpAxe fonctionne avec n'importe quel pool Stratum. Si vous faites tourner **dvb-WarpPool**, votre propre pool solo, vous pouvez y diriger le mineur ; les indications de l'interface web citent déjà les ports de WarpPool (3334 pour TLS, 3336 pour Stratum V2). **WarpTune**, le régulateur de fréquence et de tension de WarpPool, peut alors régler le mineur. Ni l'un ni l'autre n'est obligatoire. Voir le chapitre 8.

> **Notez vos réglages d'origine.** WarpAxe les reprend de lui-même, mais une photo de la page des réglages pool et Wi-Fi du firmware d'origine ne coûte rien et vous aidera si vous devez un jour les ressaisir.

3 · Installation avec l'installateur web

La première installation se fait par le câble USB, depuis une page web : **warppool.org/warpaxe**. La page s'intitule « **Installer WarpAxe** » et propose un sélecteur de langue en haut. Elle fournit toujours la version actuelle, et l'image qu'elle écrit porte la même signature que celle que vérifie la mise à jour en ligne. Après cette première fois, les mises à jour se font depuis l'interface web du mineur. L'interface web du mineur appelle cette page le **flasheur web** ; c'est la même chose.

Étape 1 — Ouvrir la page et lire « Avant de commencer »

Le premier encadré présente honnêtement l'état du projet : WarpAxe en est à ses débuts ; il indique quelles cartes tournent, lesquelles n'ont qu'un profil, et rappelle qu'il faut garder un chemin de retour. Le deuxième encadré, « **Préparation** » , reprend les remarques sur le navigateur et le câble du chapitre 2. Si vous avez ouvert la page dans Safari ou Firefox, elle affiche : « Ce navigateur ne peut pas communiquer avec les périphériques USB. Utilisez Chrome ou Edge sur un ordinateur. »

Étape 2 — Brancher le mineur (mode téléchargement)

Pour écrire un firmware, l'ESP32-S3 doit être dans son **mode téléchargement**, un état particulier dans lequel il écoute l'USB au lieu d'exécuter le firmware.

- **Si le mineur tourne encore sous le firmware d'origine**, l'installateur fait en général passer le mineur en mode téléchargement tout seul. Branchez simplement le câble.
- **Si la connexion échoue**, faites-le à la main : maintenez le bouton `BOOT`, appuyez brièvement sur `RST`, puis relâchez `BOOT`.
- **Si le mineur tourne déjà sous WarpAxe**, utilisez **Système → Mode téléchargement** (EN : « System → Download mode ») dans son interface web, ou ouvrez `http://<miner>/bootloader`. (Pour une mise à jour normale, la mise à jour en ligne est plus simple — chapitre 7.)

Étape 3 — La sauvegarde (activée par défaut)

Dans l'encadré « **Installation** » se trouve une case à cocher : « **Faire d'abord une sauvegarde complète du mineur (recommandé)** ». Laissez-la cochée. Avant toute écriture, l'installateur lit toute la mémoire flash du mineur — le firmware d'origine *et* ses réglages — dans un fichier sur votre ordinateur : 16 Mo, environ 2 à 3 minutes. Chaque bloc est vérifié par relecture de la puce. Avec ce fichier, la section « Restaurer une sauvegarde » de la même page remet le mineur exactement dans l'état où il était (chapitre 9). Gardez ce fichier en lieu sûr et nommez-le d'après le mineur.

Étape 4 — Installer

1. Cliquez sur « **Connecter et installer** ».
2. Avec la sauvegarde activée, le navigateur demande d'abord où enregistrer le fichier de sauvegarde. Cliquez ensuite sur « **Choisir le mineur** » pour continuer.
3. Chrome/Edge ouvre une liste de périphériques USB. Choisissez le mineur — il apparaît sous le nom « **USB JTAG/serial debug unit** ».
4. La ligne d'état suit chaque phase : « Connexion… », « Sauvegarde en cours… % », « Sauvegarde enregistrée », « Flashage… % », « Écrit et vérifié. Redémarrage du mineur… ». Ne débranchez rien tant qu'une barre de progression avance.

5. À la fin, la page indique : « Terminé : WarpAxe v0.1.50 est installé ; votre sauvegarde se trouve dans … ». Le mineur démarre alors ; son interface web est accessible au bout d'une minute environ.

L'installateur écrit le bootloader, la table des partitions et le firmware, vérifie chaque partie par relecture de la flash et **ne touche pas à la partition des réglages**. C'est pourquoi WarpAxe peut lire, à son premier démarrage, ce qu'AxeOS, NerdOS ou ForgeOS y a enregistré. Si l'installateur trouve une puce qui n'est pas un ESP32-S3, il s'arrête : « Ce n'est pas un ESP32-S3 … Rien n'a été écrit. »

Cartes que WarpAxe ne sait pas faire fonctionner. Avant la sauvegarde et avant toute écriture, l'installateur lit le modèle de carte que le firmware d'origine (AxeOS) a enregistré sur le mineur. Sur un Bitaxe équipé d'une autre puce (Max, Ultra, Hex, Supra, Supra Hex) ou sur un Zyber de TinyChipHub, il s'arrête, par exemple : « Ce mineur est un Bitaxe Supra Hex (6× BM1368), que WarpAxe ne prend pas en charge. Rien n'a été écrit ; son firmware reste tel quel. » Il redémarre aussi le mineur sur son propre firmware. Il en va de même pour le StarMiner (version de carte 601a), un Bitaxe Gamma pour 12 V : « Ce mineur est un StarMiner (Bitaxe Gamma for 12 V), que WarpAxe ne prend pas en charge. » Le profil Gamma de WarpAxe réglerait son régulateur pour 5 V, et à 12 V le régulateur se couperait alors. Un mineur sans ces réglages s'installe comme avant. Si la lecture de la flash échoue à cette étape, l'installation s'arrête avant toute écriture.



S'il n'y a aucun Wi-Fi à reprendre, l'écran affiche le point d'accès de configuration après le premier démarrage (chapitre 4).

Étape 5 — Le premier démarrage

L'écran affiche le logo WarpAxe (sur les cartes à écran couleur, avec le logotype du fabricant en dessous ; sur le Bitaxe Naja Duo, le logo Bitaxe avec « 1201 »), puis soit le cockpit de minage, soit la question du choix de la carte dans l'interface web, soit le point d'accès de configuration. Le chapitre 4 explique chaque cas.

Si la connexion échoue

- **Aucun appareil dans la liste :** essayez un autre câble (il doit transporter les données), un autre port USB et, sur le Gamma, un câble USB-A vers USB-C avec l'alimentation branchée. Passez ensuite le mineur en mode téléchargement à la main (BOOT/RST, voir plus haut) et réessayez.
- **« Pas de réponse du mineur » :** il n'est pas encore en mode téléchargement — utilisez BOOT/RST, ou Système → Mode téléchargement s'il tourne sous WarpAxe.
- **L'écran du mineur reste noir après une installation annulée :** il est encore en mode téléchargement. Coupez-le **complètement de l'alimentation — bloc d'alimentation *et* câble USB** — pendant quelques secondes.
- **« Échec de la sauvegarde » / « Impossible de charger le firmware » :** rien n'a été écrit sur le mineur. Corrigez la cause et recommencez.

Sans navigateur. Les utilisateurs avancés peuvent écrire `warpaxe-factory.bin`, issu de la version publiée, à l'offset 0 avec esptool (celui-ci démarre avec des réglages *vides*), ou compiler depuis les sources. Le script `tools/flash-backup.sh` du dépôt fait la même sauvegarde complète avec esptool.

4 · Premier démarrage : carte, Wi-Fi et pool

À son tout premier démarrage, WarpAxe fait trois choses : il reprend vos anciens réglages, détermine sur quelle carte il tourne et se connecte à votre réseau.

Réglages repris d'AxeOS, de NerdOS et de ForgeOS

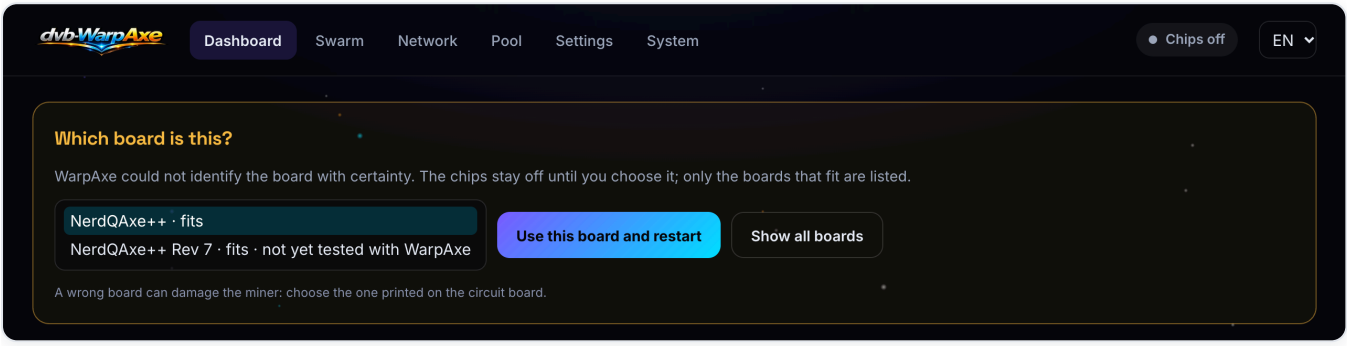
WarpAxe lit **le Wi-Fi, les pools (principal et de secours), le nom d'hôte, la fréquence et la tension, les réglages des ventilateurs, les limites de température et l'orientation de l'écran** dans ce que le firmware d'origine a laissé. (Pas les gains internes de la régulation des ventilateurs — ceux-là sont propres à la boucle de régulation de WarpAxe.) Les réglages Stratum V2 de NerdOS sont eux aussi repris. De même pour les notifications Discord de NerdOS : le webhook et les interrupteurs pour un bloc trouvé, une nouvelle meilleure difficulté et un redémarrage (ici, le redémarrage après un plantage) ; l'interrupteur du contrôle de coinbase de NerdOS devient celui du message du contrôle du paiement ; l'interrupteur du pool de secours, que NerdOS n'a pas, reste activé. Dans le bandeau de choix de la carte, elles apparaissent comme « notifications Discord » dans la ligne « Repris du firmware précédent : … ». Un pool que le firmware d'origine utilisait en TLS reste en TLS, avec les certificats intégrés à WarpAxe. Si aucune autorité publique n'a délivré le certificat d'un pool (il est auto-signé, comme celui que WarpPool crée sur Umbrel), le mineur ne s'y connecte pas dans un premier temps ; l'onglet Pool affiche alors l'empreinte de la clé du pool, que vous pouvez y approuver (chapitre 5.4). Si le firmware d'origine est resté en mode surchauffe (1000 mV, 50 MHz, ventilateurs à 100 %), WarpAxe ne reprend ni la fréquence, ni la tension, ni les ventilateurs ; ce sont les valeurs par défaut de la carte qui s'appliquent. Dans la plupart des cas, une minute après l'installation, le mineur est tout simplement de retour sur votre réseau et mine sur le même pool.

Détection de la carte et bandeau de choix de la carte

WarpAxe identifie la carte d'après le modèle enregistré en usine par AxeOS, ou en regardant quelles puces répondent sur le bus I²C interne de la carte (des interrogations en lecture seule, qui n'activent rien).

- **Identifiée avec certitude** (un Bitaxe Gamma, une BitForge Nano ou une NerdAxe Gaia, par exemple) : le mineur se lance aussitôt, avec le premier démarrage prudent décrit plus bas.
- **Pas de certitude :** certaines cartes se ressemblent sur le bus (le NerdQAxe++, le NerdOctaxe et le NerdQAxe+), et une carte sur laquelle WarpAxe n'a encore jamais tourné est seulement proposée, jamais retenue d'office. L'interface web affiche alors sur chaque page un bandeau jaune, **« Quelle est cette carte ? »** (EN : « Which board is this? »), et **les ASIC restent coupés tant que vous n'avez pas répondu**. Seules les cartes qui conviennent sont listées (« compatible ») ; **« Afficher toutes les cartes »** ajoute les autres, avec un avertissement : une carte qui ne convient pas est refusée au démarrage suivant. Les cartes qui n'ont qu'un profil portent la mention « pas encore testée avec WarpAxe ». Une ligne « Repris du firmware précédent : … » vous indique quels réglages ont été importés.
- Choisissez la carte **indiquée sur le circuit imprimé** et appuyez sur **« Utiliser cette carte et redémarrer »** (EN : « Use this board and restart »), puis répondez à la question qui s'affiche sur la page (« Démarrer en tant que … ? Le mineur redémarre et alimente les ASIC. ») par **« Oui, continuer »**. Le mineur redémarre et alimente les ASIC. Le bandeau avertit : « Une mauvaise carte peut endommager le mineur : choisissez celle indiquée sur le circuit imprimé. »
- **« Carte reconnue : … »** accompagné du texte « WarpAxe ne sait pas encore faire fonctionner cette carte » signifie que la carte est connue mais pas prise en charge : réinstallez le firmware précédent (chapitre 9), ou ne choisissez une carte que si vous êtes sûr qu'elle a été mal reconnue. C'est ainsi que WarpAxe traite un Bitaxe équipé d'une autre puce — Max (BM1397), Ultra ou Hex (BM1366), Supra ou

Supra Hex (BM1368) — et les cartes Zyber de TinyChipHub (Zyber8S, 8G, 8G+, 12G). Il lit le modèle de carte laissé par le firmware d'origine (AxeOS) avant qu'aucune puce ne soit alimentée, et affiche par exemple « Carte reconnue : Bitaxe Supra Hex (6× BM1368) ». Une version de carte qu'il ne connaît pas par son nom est reconnue à sa puce et affichée, par exemple, comme « Bitaxe (BM1368) ». Depuis la v0.1.48, cela vaut aussi pour le StarMiner (version de carte 601a, un Bitaxe Gamma pour 12 V) : « Carte reconnue : StarMiner (Bitaxe Gamma for 12 V) », et ses puces restent coupées. Un StarMiner déjà configuré comme Bitaxe Gamma sous une version antérieure garde ce choix et n'est pas détecté ; réinstallez vous-même son firmware d'origine (chapitre 9).



Le bandeau de choix de la carte « Quelle est cette carte ? » (EN : « Which board is this? ») : les ASIC restent coupés tant que vous n'avez pas choisi la carte indiquée sur le circuit imprimé et appuyé sur « Utiliser cette carte et redémarrer ».

Tant que la carte n'a pas été choisie, toute tension cœur laissée active par le firmware d'origine est coupée, et l'écran fonctionne déjà — le nom et le mot de passe du point d'accès de configuration s'affichent donc pendant que vous choisissez.

Le premier démarrage sur une carte

Que WarpAxe ait reconnu la carte ou que vous l'ayez choisie, il la vérifie d'abord d'après les composants qui répondent sur son bus, avant d'activer quoi que ce soit. Il démarre ensuite les puces à une tension prudente et les compte ; un encadré « Premier démarrage en tant que … » l'indique (« Les puces démarrent à … mV jusqu'à ce que leur nombre corresponde au profil de la carte ; l'autotest s'exécute ensuite une fois. »). Si le nombre et le type des puces correspondent, la carte est considérée comme vérifiée : votre tension s'applique, et l'autotest (chapitre 5, onglet Système) s'exécute une fois de lui-même ; son résultat apparaît sur la page Système et dans le journal des événements.

- « **… ne correspond pas à ce mineur** » : la vérification a refusé la carte avant que ses ASIC soient alimentés, et l'encadré en donne la raison, par exemple un composant qui n'a pas répondu. « Les ASIC restent coupés. Choisissez la bonne carte ci-dessous. »
- « **… : les puces ne correspondent pas** » : les puces qui ont répondu ne correspondent pas à la carte (le nombre d'une autre carte, un autre type de puce, ou aucune puce), et les ASIC ont été coupés à nouveau. Choisissez la bonne carte, ou appuyez sur « **Redémarrer et réessayer** ».

Le NerdQAxe+. Sur le bus, il ressemble en tout point au NerdQAxe++ et au NerdOctaxe ; au premier démarrage, le bandeau propose donc les trois cartes : choisissez celle indiquée sur le circuit imprimé. Entre ces trois cartes, un mauvais choix est détecté : les puces démarrent à une tension prudente, le type de puce ne correspond pas, et les ASIC sont de nouveau coupés avant de recevoir la pleine tension (« … : les puces ne correspondent pas »). Retirez l'extension CAN pour le premier démarrage : avec elle, la carte ressemble à un NerdQX et le NerdQAxe+ est refusé. Une fois la carte vérifiée, ce contrôle n'est plus effectué. WarpAxe n'utilise pas l'extension CAN ; ne la montez pas en même temps que le NerdHat, car les deux utilisent les mêmes broches. Le NerdQAxe+ démarre à 490 MHz et 1250 mV, les réglages du firmware d'origine, qui l'annonce pour 70 W. Tant que WarpAxe ne lit pas la diode de température propre au BM1368, la température des puces est estimée à partir du capteur de température de la carte, comme sur le NerdQAxe++.

WarpAxe tourne déjà ? Une carte configurée par une version précédente est considérée comme vérifiée lors de la mise à jour vers la v0.1.35 ou une version ultérieure ; rien ne change pour elle.

Le point d'accès de configuration

Si WarpAxe n'a **aucun réseau Wi-Fi dans ses réglages**, il ouvre immédiatement son propre réseau Wi-Fi. S'il en a un mais **ne parvient pas à le rejoindre dans les trois minutes qui suivent un démarrage**, il l'ouvre à ce moment-là. (Une panne ultérieure de votre routeur ne l'ouvre pas — seul un démarrage qui n'a jamais atteint le réseau le fait.) Avec le NerdHat monté, le câble compte comme le Wi-Fi : même si aucun réseau Wi-Fi n'est enregistré, le point d'accès ne s'ouvre que si, trois minutes après le démarrage, ni le câble ni le Wi-Fi n'ont de connexion ; un point d'accès ouvert se ferme une minute après que l'un des deux s'est connecté. Un câble débranché plus tard ne l'ouvre pas. Une adresse IPv4 statique (chapitre 5.3) à laquelle rien n'a encore répondu ne compte pas ici comme une connexion.

- Le réseau s'appelle `WarpAxe-XXXX` (XXXX étant les quatre derniers caractères hexadécimaux de l'adresse matérielle du mineur, par exemple `WarpAxe-6C98`).
- Il est protégé en **WPA2** par un **mot de passe de dix chiffres**, généré à chaque démarrage et **affiché uniquement sur l'écran du mineur**. Qui se tient devant le mineur peut se connecter ; les voisins, non.
- Sur les cartes à écran LCD, l'écran affiche « CONFIGURATION WI-FI », « Rejoindre WarpAxe-… », le mot de passe et « puis ouvrir http://192.168.4.1 ». Sur le petit écran OLED du Bitaxe, le nom, le mot de passe et l'adresse s'affichent à tour de rôle.



Sur le petit écran OLED du Bitaxe, le nom du point d'accès, le mot de passe et l'adresse s'affichent à tour de rôle. (Valeurs d'exemple.)

Connecter un téléphone (portail captif)

1. Sur votre téléphone, ouvrez les réglages Wi-Fi et rejoignez `WarpAxe-XXXX` avec le mot de passe affiché à l'écran.
2. Le téléphone ouvre de lui-même la page de configuration (un « portail captif », comme à l'hôtel). Sinon, ouvrez `http://192.168.4.1` dans le navigateur.
3. La page s'ouvre sur l'onglet **Réseau** (EN : « Network ») avec un encadré **« Configuration Wi-Fi »** (EN : « Wi-Fi setup ») : « Choisissez votre réseau ci-dessous, saisissez son mot de passe s'il est nouveau, puis appuyez sur Enregistrer. »
4. Choisissez votre réseau sous « Réseaux trouvés », saisissez le **mot de passe Wi-Fi**, puis appuyez sur **Enregistrer** (EN : « Save »).
5. Le message indique : « Enregistré. Le mineur redémarre et rejoint … ; ce point d'accès se ferme. Reconnectez votre téléphone au Wi-Fi de votre domicile. » Le point d'accès se ferme dès que le mineur est resté connecté à votre réseau pendant une minute.

Régler le pool

Si aucun pool n'a été repris, ouvrez l'interface web (chapitre 5) et allez dans l'onglet **Pool** : renseignez **Hôte du pool** (EN : « Pool host »), **Port** et **Worker (adresse.nom)** (EN : « Worker (address.name) »), puis appuyez sur **Enregistrer**. Les modifications du pool s'appliquent immédiatement — le mineur se reconnecte sans redémarrer.

Trouver le mineur sur votre réseau

- **Par son nom :** le mineur s'annonce en mDNS sous le nom `<nom>.local` — pour un nom d'hôte « bitaxe », ouvrez `http://bitaxe.local`. Seuls les lettres, les chiffres et le « - » du nom d'hôte sont utilisés ; si le nom est déjà pris sur le réseau, il reçoit le suffixe « -2 ». La liste des appareils de votre routeur affiche le même nom.
- **Par son adresse :** l'adresse IP (par exemple `http://192.168.1.50`) figure sur la page Pool de l'écran et dans votre routeur.
- **Par le câble USB :** sur les cartes à USB natif, le mineur apparaît sur votre ordinateur comme un adaptateur réseau USB. Ouvrez `http://192.168.7.1`. Un deuxième WarpAxe sur le même ordinateur a besoin d'un autre numéro dans **Réseau** → **Adresse USB**, par exemple 8 pour 192.168.8.1. La liaison USB ne donne à votre ordinateur qu'une adresse, sans route vers Internet ; votre ordinateur continue donc d'utiliser son propre réseau pour tout le reste.
- **Par un câble Ethernet :** le NerdQAxe++, le NerdQAxe+ (sans son extension CAN), le NerdOctaxe jusqu'à la rév. 3.3 et la NerdAxe Gaia (via sa carte d'adaptation) acceptent la carte « Bitronics NerdHat - Ethernet Expansion Board », une petite carte d'extension équipée d'une puce Ethernet W5500. Montez-la mineur éteint : WarpAxe la cherche à chaque démarrage et la trouve tout seul ; il n'y a rien à régler. Avec un câble branché, le mineur obtient de votre routeur sa propre adresse par le câble (ou prend l'adresse statique que vous avez définie, chapitre 5.3), sous le même nom d'hôte, et la connexion au pool, la recherche de mises à jour et le cours du BTC passent par le câble. Le Wi-Fi reste connecté en secours : si vous débranchez le câble, le mineur bascule sur le Wi-Fi en quelques secondes ; quand le câble revient, il repasse la connexion au pool sur le câble dès que celui-ci a gardé son adresse pendant 30 secondes (une brève coupure ne le fait pas basculer d'un côté à l'autre). L'interface web répond sur les deux adresses. L'écran affiche « Ethernet · 100 Mbit/s » là où il indique sinon le réseau Wi-Fi et le signal. Ne montez pas le NerdHat sur un NerdOctaxe à partir de la rév. 3.4 : son multiplexeur de

température occupe les mêmes broches. WarpAxe laisse Ethernet désactivé si le multiplexeur répond au démarrage. Au premier démarrage de WarpAxe sur une carte, avant que ses puces aient été comptées (voir « Le premier démarrage sur une carte » plus haut), le câble n'est pas encore utilisé : configurez d'abord le Wi-Fi ; Ethernet fonctionne à partir du redémarrage suivant.

Lancez l'autotest une fois. Dès que le mineur mine, ouvrez Système → Autotest et cliquez sur **Lancer l'autotest**. En 80 secondes environ, l'autotest vérifie les puces, la tension, les ventilateurs et les capteurs, et affiche ✓ ou ✗ pour chaque contrôle (chapitre 5.6).

5 · L’interface web, onglet par onglet

L’interface web est le panneau de commande du mineur, fourni par le mineur lui-même. Ouvrez-la à l’adresse du mineur dans n’importe quel navigateur (y compris sur un téléphone). L’onglet du navigateur porte le nom du mineur — par exemple « NerdAxe Gaia · WarpAxe » — pour distinguer les mineurs quand plusieurs onglets sont ouverts.

L’en-tête (sur chaque page)

Élément	Ce qu’il vous indique
Logo et onglets	Tableau de bord (EN : « Dashboard »), Swarm, Réseau (« Network »), Pool, Réglages (« Settings »), Système (« System ») — dans le même ordre que le firmware d’origine. L’onglet actif est mis en évidence.
Pastille d’état	« Minage » (EN : « Mining ») en vert en fonctionnement normal. Autres états : « Démarrage », « Mise sous tension des ASIC », « ASIC coupés », « Aucun pool joignable : ASIC coupés », « Surchauffe », « Surchauffe 3× en une heure : les ASIC restent coupés », « Défaut régulateur : ASIC coupés », « Hors ligne » (le navigateur n’atteint pas le mineur).
« Mise à jour disponible»	Une pastille qui apparaît quand une version plus récente a été trouvée (chapitre 7).
Langue	EN, DE, ES, FR, IT, PT-BR, JA, ZH — change la langue de l’interface web.

Des bandeaux peuvent apparaître au-dessus de la page : le choix de la carte (chapitre 4), le bandeau Alimentation, le bandeau Heure et le bandeau de bloc trouvé (tous expliqués ci-dessous).

Questions avant une action — redémarrage, coupure des ASIC, installation d’une mise à jour, mode téléchargement, réinitialisation de la meilleure difficulté, redémarrage vers un nouveau Wi-Fi et choix de la carte — s’affichent dans un encadré sur la page, avec **« Oui, continuer»** et **« Annuler»** (la touche Échap ou un clic à côté de l’encadré annulent aussi). Comme l’encadré fait partie de la page, il fonctionne aussi dans la fenêtre de connexion qu’un téléphone ouvre sur le point d’accès de configuration.

5.1 Tableau de bord

Le tableau de bord est l’écran d’accueil du mineur : tout d’un coup d’œil, mis à jour en direct.



Tableau de bord d'un NerdOctaxe : la plaque signalétique avec hashrate et historique, les encadrés Température, Ventilateurs et Pool, et les compteurs de hash par puce et par domaine.

Les bandeaux en haut de page

Alimentation (EN : « Power supply ») — « Indiquez la puissance de votre alimentation dans les réglages, pour que WarpTune sache jusqu'où il peut aller. » Ce bandeau reste affiché tant que vous n'avez pas saisi la puissance dans les Réglages (bouton **Réglages**) ou que vous ne l'avez pas masqué (**×**). **Heure** (EN : « Time ») — apparaît si l'horloge du mineur n'est pas réglée alors qu'un pool utilise TLS ou Stratum V2 avec authentification (« L'heure n'est pas réglée : un pool Stratum V2 avec authentification l'attend, et la connexion TLS s'établit sans vérifier les dates de validité du certificat. »), ou si l'horloge est décalée de plus de cinq minutes. Un clic dessus ouvre l'onglet Réseau. **IPv4 statique** (EN : « Static IPv4 ») — apparaît en

jaune quand l'adresse statique n'a reçu aucune réponse : « L'adresse statique … n'a reçu de réponse ni de la passerelle … ni du pool ; pour rester joignable, le mineur a pris une adresse auprès du DHCP du routeur. Vérifiez les réglages statiques ; l'adresse statique sera retentée au prochain redémarrage. » D'ici là, le mineur est joignable à l'adresse fournie par le DHCP (la liste des appareils de votre routeur et l'écran l'indiquent). Un clic sur le bandeau ouvre l'onglet Réseau. **« Bloc trouvé ! »** (EN : « Block found! ») — quand le mineur a trouvé un bloc, chaque page affiche ce bandeau avec la hauteur du bloc, la monnaie et l'heure, en doré avec des confettis (sans animation si votre système est réglé pour réduire les animations). Il reste affiché jusqu'à ce que vous cliquiez sur **Masquer** ; il disparaît alors dans ce navigateur jusqu'au bloc suivant ou au prochain changement de statut.

Lorsque votre mineur trouve un bloc, WarpAxe enregistre le hash du bloc et suit ce qu'il devient. Le bandeau du tableau de bord affiche le statut et le hash abrégé ; pour Bitcoin, il renvoie vers le bloc sur mempool.space. Juste après la découverte, le statut est « En suspens » ; il passe à « Confirmé » dès que le pool construit son job suivant sur votre bloc, et à « Orphelin » si la chaîne s'est poursuivie sur un autre bloc. « Inconnu » signifie que le mineur est resté hors ligne ou sans pool pendant plus d'un bloc et n'a donc pas pu voir ce qui s'est passé ; vérifiez alors le hash dans un explorateur de blocs.

Si le pool signale un bloc sous la hauteur 900 000 alors que la monnaie réglée est BTC, le bloc vient probablement d'une autre monnaie (un pool d'une autre monnaie, alors que le symbole est resté sur BTC). Le bandeau affiche alors la monnaie sous la forme « ? », omet le lien vers mempool.space et indique : « La hauteur … ne correspond pas à Bitcoin : il s'agit probablement d'une autre monnaie. Vérifiez le réglage « Monnaie » sur la page Pool. »

Le bandeau réapparaît à chaque changement de statut, et chaque changement figure dans le journal des événements. Dans l'API, vous le trouvez sous `lastBlock.hash` et `lastBlock.status`. Le nombre de blocs trouvés est conservé même si vous revenez à une version plus ancienne de WarpAxe.

La plaque signalétique

En haut à gauche : l'icône de grille de puces, le **nom de la carte** et un **badge de série** en couleur (« SÉRIE BITAXE », « SÉRIE NERD », « SÉRIE BITFORGE », « DEVKIT »). En dessous, une ligne avec les puces et le régulateur, par exemple « BM1370 × 4 · TPS53647 · 3 phases · 12 V ». En haut à droite :

Valeur	Signification
Temps d'activité (EN : « Uptime »)	Temps écoulé depuis le dernier redémarrage.
Firmware	La version en cours, p. ex. « warpaxe 0.1.45 ».
Signal Wi-Fi (EN : « Wi-Fi signal »)	La force du signal en dBm, avec des barres. Plus c'est proche de 0, mieux c'est : –50 est excellent, –70 encore correct ; en dessous d'environ –80, la connexion devient peu fiable. Tant que le mineur utilise le câble Ethernet, la case affiche **Ethernet** avec une icône de prise et le débit de la liaison, par exemple « 100 Mbit/s ».

Le grand chiffre est le **Hashrate (10 min)** — le nombre de hashs par seconde que le mineur a calculés en moyenne sur les dix dernières minutes. En dessous, « attendu … · … % » : le débit **attendu** est ce que les puces devraient fournir à la fréquence réglée (cœurs × fréquence × nombre de puces), et le pourcentage indique à quel point le débit réel s'en approche. Autour de 95–105 %, c'est normal ; le chiffre oscille un peu, car le comptage est statistique. Vient ensuite **Erreur** (EN : « Error ») — le taux d'erreur des puces sur la dernière minute, tel qu'AxeOS l'affiche : en vert sous 1 %, en jaune à partir de 1 %, en rouge à partir de 5 %.

Un taux d'erreur qui monte est le premier signe d'une tension cœur trop basse pour la fréquence. Sur la BM1373 (NerdAxe Gaia, Bitaxe Naja Duo), il est naturellement plus élevé ; elle a donc ses propres seuils : en vert sous 5 %, en jaune à partir de 5 %, en rouge à partir de 9 %.

Vignette	Signification
Efficacité (EN : « Efficiency »)	Énergie par hash en J/TH (joules par térahash). Plus c'est bas, mieux c'est.
Puissance (EN : « Power »)	Ce que le mineur consomme en ce moment, en watts.
Shares	Les shares acceptées par le pool depuis le démarrage ; en dessous, le nombre de shares rejetées et leur pourcentage. Quelques rejets juste après un nouveau bloc sont normaux.
Meilleure difficulté (EN : « Best difficulty »)	La share la plus difficile depuis le démarrage (en grand) et le record absolu, qui survit aux redémarrages. Un indicateur de la « tentative la plus chanceuse » ; un bloc exige une share à la difficulté du réseau. Dès que le mineur a trouvé un bloc, la vignette affiche aussi le nombre de blocs trouvés (« blocs : 1 »). Ce nombre et le dernier bloc survivent aux redémarrages.

Le graphique **Historique** (EN : « History ») montre le **Hashrate** (trait plein, axe de gauche) et la **Température des puces** (trait pointillé, axe de droite) sur la dernière heure ou les trois dernières heures — basculez avec **1 h** / **3 h**. Le hashrate est tracé en moyenne sur deux minutes, pour que le bruit de comptage n'envahisse pas le graphique. Juste après un démarrage, il indique « Collecte des données en cours — un point toutes les 10 s. »

L'encadré Température

Une barre pour les **Puces** et une pour le **Régulateur de tension**, avec la valeur actuelle. Un repère blanc indique la **Cible** (EN : « Target ») du ventilateur, un repère rouge la température d'arrêt (**Arrêt à**, EN : « Shutdown at »). Si une valeur atteint le repère rouge, le mineur coupe les ASIC pour se protéger (voir Surchauffe au chapitre 6). Sur une carte sans ventilateur à piloter (NerdNOS), il n'y a pas de repère de cible ; sur la T-Display-S3, la barre indique la température de l'ESP32-S3 lui-même. Sur la barre **Régulateur de tension**, le repère blanc est la température à laquelle le ventilateur maintient le régulateur : 80 °C sur les cartes à une seule sortie ventilateur, 65 °C pour M1 sur les cartes Nerd à deux ventilateurs, ou la **Température cible du régulateur** que vous avez réglée dans la section Expert. Depuis la v0.1.50, il s'affiche sur toutes les cartes dotées d'un ventilateur et d'un régulateur.

Le Bitaxe Naja Duo et le Bitaxe Gamma Turbo ont deux ASIC, chacun avec son propre capteur de température. WarpAxe lit les deux. Les ventilateurs et l'arrêt pour surchauffe suivent la puce la plus chaude, comme avec le firmware d'origine. La température du tableau de bord (`temp` dans l'API) est celle de la puce la plus chaude ; `temp2` est celle de la seconde puce seule et `asicTemps` donne les deux. Leurs capteurs de puce ne comptent qu'une fois les puces en marche : lorsque la tension cœur est coupée ou que les puces démarrent encore, ils ne fournissent aucune mesure exploitable ; le capteur du régulateur, lui, surveille en permanence. Après un arrêt pour surchauffe, ce sont donc le régulateur et la minute d'arrêt qui décident du redémarrage des puces ; si une puce est encore trop chaude une fois en marche, le mineur s'arrête de nouveau, et cet arrêt entre dans le compte des trois arrêts en une heure.

Si un capteur cesse de fournir des mesures, le mineur considère la température comme inconnue, fait tourner les ventilateurs à pleine vitesse et s'arrête au bout d'une minute si aucune mesure ne revient. Si un capteur ne fournit jamais de mesure après un démarrage, les ventilateurs passent à 100 % au bout d'une

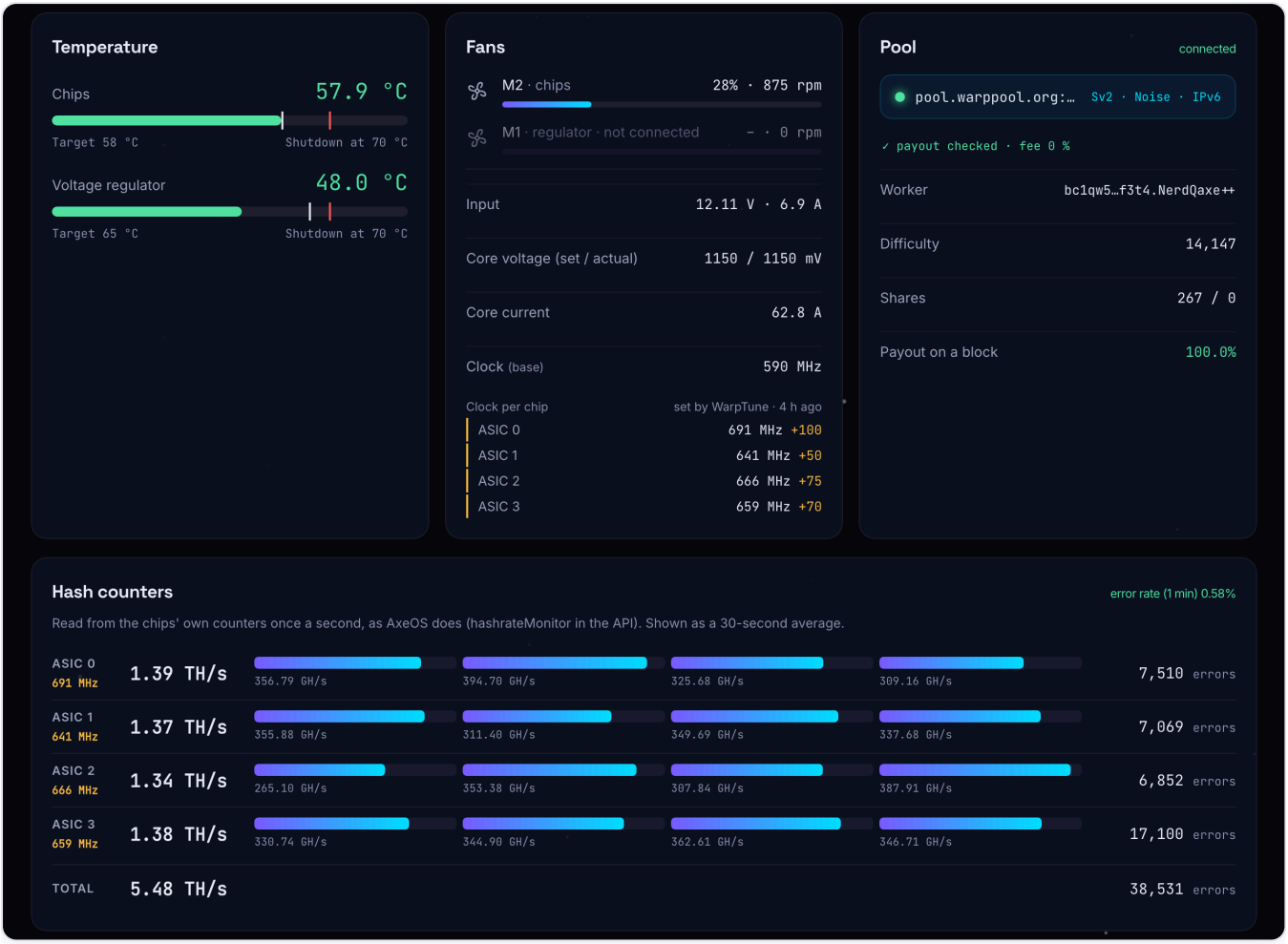
minute et le tableau de bord affiche un avis ; les puces continuent de miner. Dans ce cas, merci de nous envoyer vos valeurs `temp2` et `asicTemps` issues de `/api/system/info`.

L'encadré Ventilateurs (avec les valeurs électriques)

Chaque sortie ventilateur avec sa vitesse en % et en tr/min : sur les cartes Nerd à deux sorties ventilateur, **M2 · puces** et **M1 · régulateur** ; sur les cartes à une seule sortie, **Ventilateur · puces · régulateur** (sur le BitForge Nano, **Ventilateur 1** et **Ventilateur 2**, tous deux libellés ainsi), car depuis la v0.1.50 ce ventilateur suit aussi le régulateur en mode automatique. « non branché » signifie qu'aucun ventilateur n'a été détecté sur cette sortie ; **« arrêté ! »** (EN : « stopped! ») signifie que le ventilateur devrait tourner mais ne tourne pas — vérifiez-le. En dessous :

Ligne	Signification
Entrée (EN : « Input »)	La tension fournie par l'alimentation et, quand la carte la mesure, le courant qui y est prélevé (sur le NerdAxe, une estimation, signalée par ≈).
Tension cœur (consigne / réelle) (EN : « Core voltage (set / actual) »)	La tension des puces que vous avez demandée et celle que fournit le régulateur, en mV.
Courant cœur (EN : « Core current »)	Le courant qui entre dans les puces à la tension cœur. Il est élevé (un Bitaxe affiche des dizaines d'ampères) parce que la tension est basse — ce n'est *pas* ce que fournit l'alimentation.
Fréquence (EN : « Clock »)	La fréquence des puces en MHz. Après une surchauffe sur une carte sans ventilateur à piloter, une remarque indique que la fréquence a été abaissée et qu'un redémarrage rétablit la valeur réglée.

Fréquence par puce. Tant qu'au moins une puce tourne à une fréquence propre (**Fréquence par puce**, chapitre 5.5), la ligne s'intitule **Fréquence (base)** (EN : « Clock (base) ») : la fréquence réglée pour toute la chaîne. En dessous figure **Fréquence par puce**, avec la source des décalages (« à la main », « par WarpTune » ou « via l'API ») et depuis combien de temps ils sont réglés, puis une ligne par puce : ASIC 0, 1, … avec sa fréquence, le décalage en jaune pour une puce qui en a un et, là où la carte mesure une température par puce (Bitaxe Naja Duo et Bitaxe Gamma Turbo), cette température. Une puce avec un décalage porte une barre jaune à gauche. Quand toutes les puces tournent à la fréquence de la chaîne, l'encadré s'affiche comme avant.



Fréquence par puce sur un NerdQAxe++ : ASIC 1 et ASIC 3 tournent respectivement 15 et 25 MHz en dessous de la fréquence de base de 590 MHz ; WarpTune a réglé les décalages il y a deux heures. Les compteurs de hash affichent la fréquence de chaque puce sous son nom.

L’encadré Pool

Le pool auquel le mineur est connecté, avec un point (vert = connecté) et un badge pour le protocole et le chiffrement (p. ex. « Sv2 · Noise »). En dessous : **Worker**, la **Difficulté** de share que le pool demande actuellement, **Shares** (acceptées / rejetées) et **Versement par bloc** (EN : « Payout on a block ») — la part d’un bloc trouvé qui revient à votre adresse (en vert à partir de 95 %, en rouge en dessous). Sur un pool solo, elle doit indiquer 100 %. Si votre nom de worker est un compte de pool et non une adresse, la ligne indique « payé par le pool ». Tant que le contrôle du paiement surveille ce pool et que le pool paie votre adresse (chapitre 5.4), une ligne verte à part s’affiche sous le nom du pool : « ✓ paiement vérifié · frais 0 % ». Les frais sont ce que le pool garde de la coinbase dans son job le plus récent, arrondis au dixième de pour cent supérieur. Au survol, on lit « La coinbase de ce pool solo verse le paiement à votre adresse ; le mineur le vérifie à chaque bloc. » Sans cette ligne, le pool n’est pas contrôlé, ou il ne passe pas le contrôle en ce moment.

L’encadré Compteurs de hash (facultatif)

Désactivé par défaut ; activez-le sous **Réglages → Tableau de bord → Compteurs de hash sur le tableau de bord** (EN : « Hash counters on the dashboard »). Pour chaque puce (ASIC 0, 1, …), il affiche le débit tiré des compteurs propres à la puce et une barre par **domaine** (une puce est divisée en quatre domaines, la BM1373 en huit), ainsi que les **erreurs** de la puce. Les valeurs sont une moyenne sur 30 secondes, lue chaque seconde. Un domaine nettement plus faible que ses voisins est signalé en couleur. En haut à droite :

le **taux d'erreur** sur la dernière minute, le même chiffre qu'à côté du hashrate. Les couleurs sont les mêmes : pour la BM1370, en vert sous 1 %, en jaune à partir de 1 %, en rouge à partir de 5 % ; pour la BM1373 (NerdAxe Gaia, Bitaxe Naja Duo), qui a naturellement un taux d'erreur plus élevé, en vert sous 5 %, en jaune à partir de 5 %, en rouge à partir de 9 %. « Les compteurs démarrent quelques secondes après les puces. »

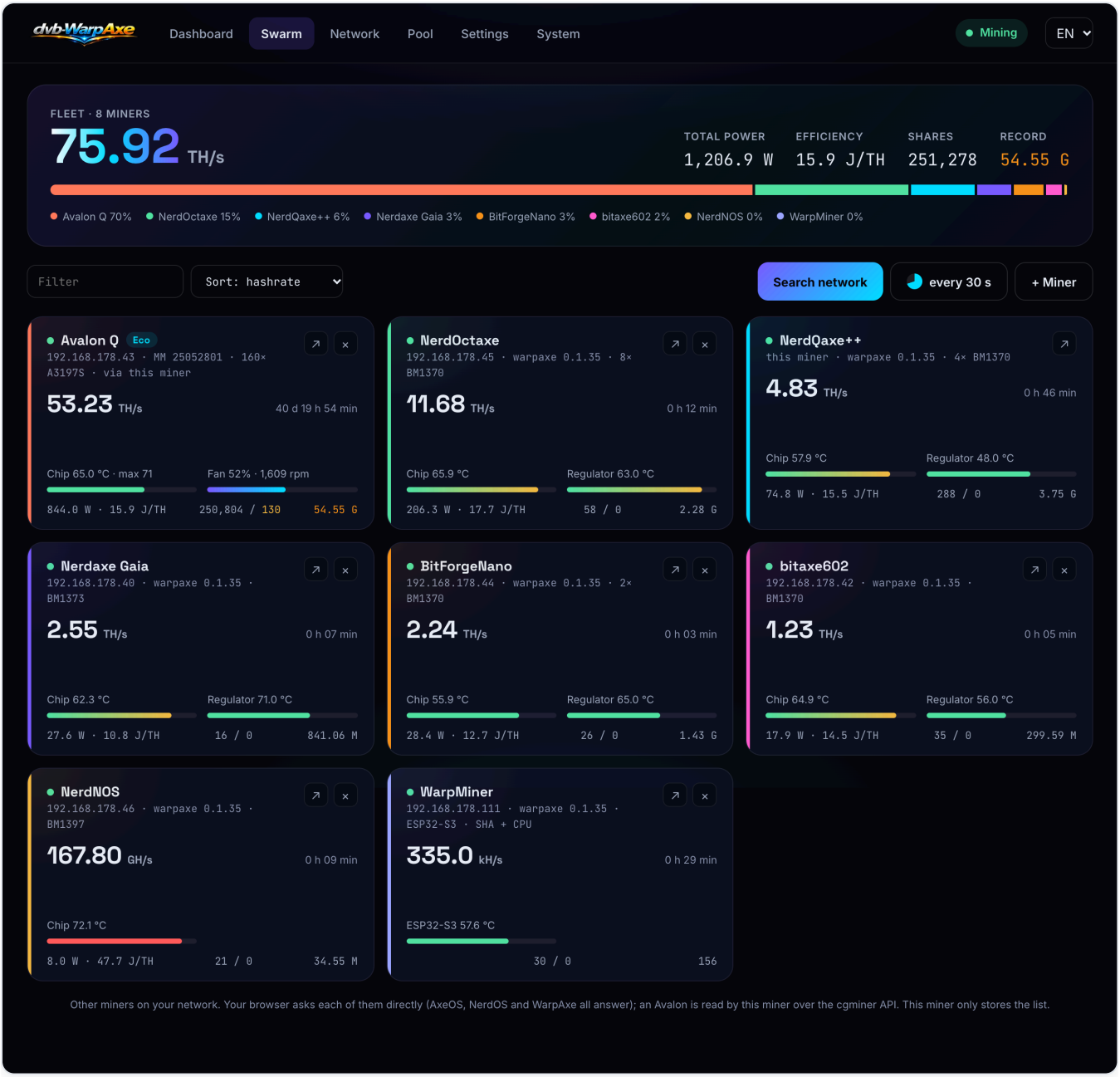
Tant qu'une puce tourne à une fréquence propre, la fréquence de chaque puce s'affiche sous son nom (ASIC 0, 1, …), en jaune pour une puce avec un décalage. Vous pouvez ainsi comparer le débit et les erreurs d'une puce ralentie avec sa fréquence.

Une puce BM1370 ou BM1373 répartit son travail sur quatre ou huit domaines de hash. Si un domaine cesse de compter alors que le reste de la puce mine, WarpAxe éteint puis rallume les ASIC, ce qui prend environ six secondes ; la fréquence et la tension restent les mêmes. Un domaine mort juste après le démarrage de la chaîne (moins de 5 % des autres domaines de la puce) est rétabli au bout d'environ trois minutes. Un domaine seulement faible (moins de 25 %) ou qui s'arrête plus tard est rétabli au bout de dix minutes.

Il y a au plus un tel redémarrage par heure, partagé avec le redémarrage pour une puce muette. Si un domaine se bloque de nouveau après trois redémarrages, le mineur le laisse tel quel jusqu'au prochain démarrage ou jusqu'à une nouvelle fréquence ou une nouvelle tension. Dans les cas observés jusqu'ici, la fréquence était nettement au-dessus de la valeur d'usine, et dans un signalement sur ESP-Miner, un domaine bloqué après le démarrage ne l'était plus à une fréquence plus basse. Si un domaine se bloque régulièrement, cela vaut donc la peine d'essayer une fréquence plus basse.

5.2 Swarm

L'onglet Swarm affiche **les autres mineurs de votre réseau** à côté de celui-ci — qu'ils tournent sous WarpAxe, AxeOS, NerdOS ou ForgeOS, ainsi qu'un Avalon. Votre navigateur interroge directement chacun d'eux (AxeOS, NerdOS, ForgeOS et WarpAxe répondent tous) ; un Avalon est lu par ce mineur via l'API cgminer. Ce mineur ne fait que conserver la liste (jusqu'à 32 mineurs). L'onglet est en lecture seule : il ne modifie ni ne redémarre jamais un autre mineur.



Swarm : le total du parc en haut, la part de chaque mineur et un encadré par mineur, ici avec un Avalon Q que ce mineur lit via l'API cgminer.

Flotte · N mineurs est le hashrate total du parc, avec la **Puissance totale** (EN : « Total power »), l'**Efficacité**, les **Shares** et le **Record** (la meilleure difficulté tous mineurs confondus). La barre colorée montre la part de chaque mineur dans le total.

Commandes : **Filtrer** (EN : « Filter » ; tapez une partie d'un nom ou d'une adresse), **Trier : hashrate / nom / température**, **Rechercher sur le réseau** (EN : « Search network » ; parcourt votre réseau local, x.x.x.1–254, et liste les mineurs trouvés avec **Ajouter** ou **Tout ajouter**), le bouton d'actualisation **« toutes les 30 s »** (un clic actualise tout de suite et passe successivement à 10, 30, 60 et 120 s ; rien n'est interrogé tant que l'onglet est masqué), et **+ Mineur** pour en ajouter un par adresse IP ou nom d'hôte. Lors de l'ajout, vous choisissez le type : **« AxeOS · NerdOS · WarpAxe (HTTP)»** (par défaut) ou **« Avalon (API cgminer)»**.

Chaque encadré affiche le nom du mineur, son adresse, son firmware et ses puces, son hashrate et son temps d'activité, des barres de température **Puce** et **Régulateur** par rapport à leurs limites, la puissance et les J/TH, les shares (acceptées / rejetées) et la meilleure difficulté. « ce mineur » désigne celui dont vous

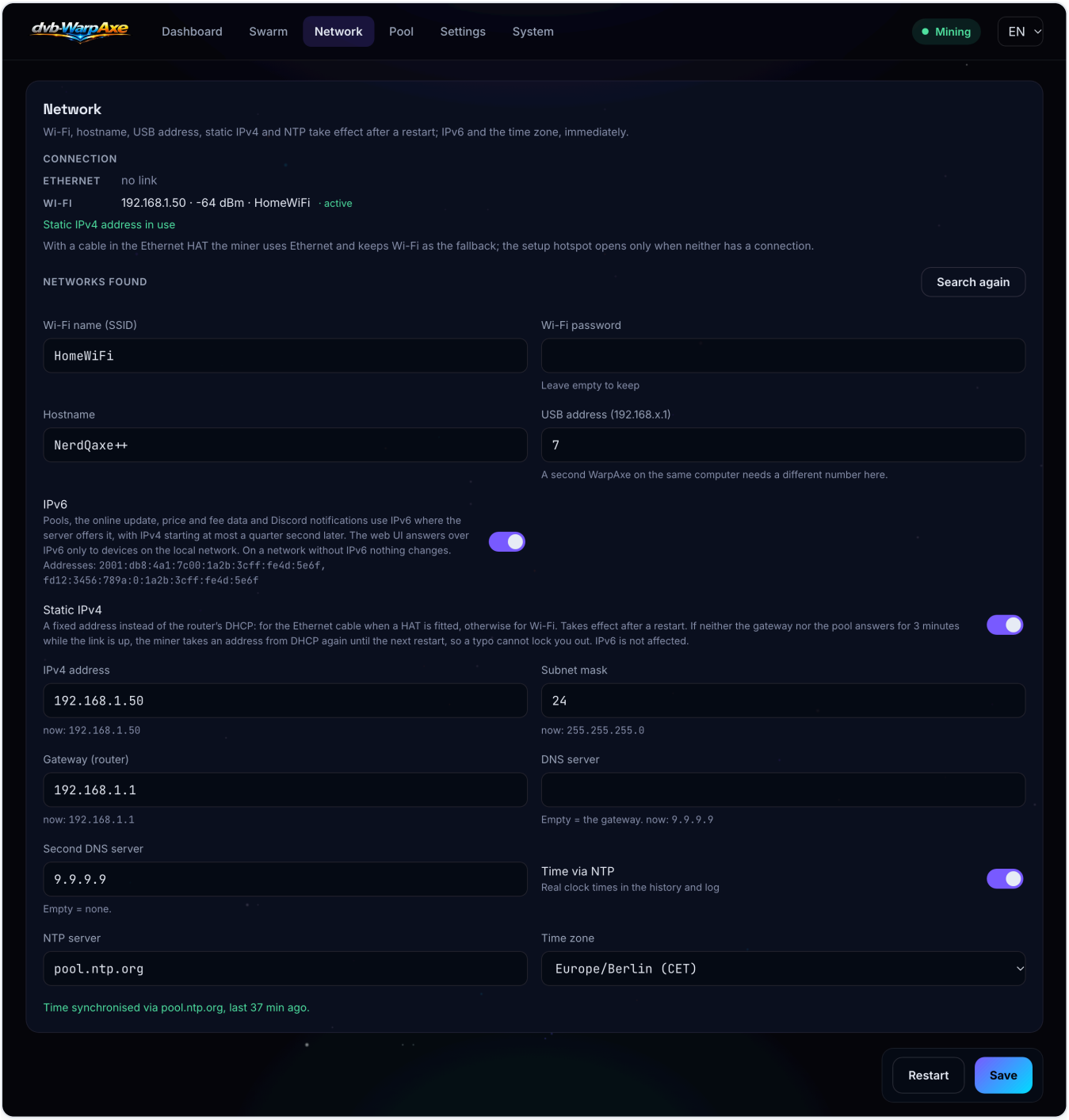
consultez l'interface. ↗ (« Ouvrir son interface web ») ouvre la page du mineur concerné ; **×** le retire de la liste. Un mineur qui ne répond pas affiche « injoignable » (EN : « not reachable »).

Un Avalon. Un Avalon expose l'API cgminer sur le port 4028, qu'un navigateur ne peut pas joindre. Ce mineur le lit donc à sa place pour la page : son résumé, ses statistiques et ses pools, rien d'autre — en lecture seule, au plus une fois toutes les 10 s. **Rechercher sur le réseau** trouve un Avalon tout seul : pendant que votre navigateur cherche les mineurs AxeOS, NerdOS, ForgeOS et WarpAxe, ce mineur parcourt son propre /24 (plages d'adresses privées uniquement) sur le port 4028 et n'envoie que la commande de lecture `version` ; un /24 prend environ 15 s. Un résultat apparaît sous **Trouvés** avec la mention « **Avalon · cgminer** », le produit, la version de cgminer et de l'API et le firmware MM, et s'ajoute comme les autres avec **Ajouter** ou **Tout ajouter**. L'ajout à la main reste possible, avec le type « Avalon (API cgminer) » et son adresse IP. Son encadré porte la mention « via ce mineur » et affiche le modèle, le mode de fonctionnement sous forme de badge (Eco, Standard ou Super), la température des puces avec la puce la plus chaude, les ventilateurs à la place du régulateur, la puissance et les J/TH, les shares et la meilleure share. Sous les barres, la carte indique ce que l'Avalon signale lui-même : pourquoi il s'est arrêté (« Arrêté : puces en surchauffe » ; le point devient rouge en cas de défaut ; une pause par commande ou programmation s'affiche sur une ligne grise), une erreur d'alimentation, les bits d'erreur qu'il signale, désignés par leur nom (« Signale : ventilateur, surchauffe, Carte 1 : erreur de communication ») et son alimentation (« Alimentation 22,95 V · 34 A · 94 % rendement » ; sur un Nano 3S, la tension cœur des puces). Un bit d'erreur n'apparaît que s'il est signalé lors de deux lectures consécutives, afin qu'une mesure erronée isolée d'un capteur ne s'affiche pas brièvement. Les noms reprennent les tables de Canaan elles-mêmes ; un bit sans nom s'affiche sous la forme « bitN ». Son hashrate, sa puissance, ses shares et son record entrent dans les totaux en haut. Seul le premier module d'un Avalon est lu.

La recherche peut signaler des adresses qu'elle n'a pas pu interroger, par exemple « N adresses n'ont pas été interrogées pour y chercher un Avalon : le mineur manquait de mémoire. Relancez la recherche plus tard. » ou « N adresses ont le port 4028 ouvert, mais n'ont pas répondu. » Une nouvelle recherche plus tard les prendra en compte.

5.3 Réseau

« Wi-Fi, nom d'hôte, adresse USB, IPv4 statique et NTP prennent effet après un redémarrage ; IPv6 et le fuseau horaire, immédiatement. »



Réseau : Wi-Fi, nom d'hôte, adresse USB, IPv6, IPv4 statique et heure via NTP.

En haut, un bloc **Connexion** liste toutes les voies par lesquelles le mineur est connecté au réseau : **Ethernet** sur les cartes qui acceptent le NerdHat (adresse, débit et adresse matérielle, ou « aucun HAT Ethernet détecté », « pas de liaison », « en attente d'une adresse », « échec du pilote, voir le journal »), **Wi-Fi** (adresse, signal et réseau, ou « non connecté ») et **USB** tant qu'un ordinateur est branché ; celle que le mineur utilise en ce moment est marquée « active ». Sur les cartes qui acceptent le NerdHat, une ligne en dessous indique : « Avec un câble branché sur le HAT Ethernet, le mineur utilise Ethernet et garde le Wi-Fi en secours ; le point d'accès de configuration ne s'ouvre que si aucun des deux n'est connecté. » Lorsque l'option **IPv4 statique** est activée, une ligne sous les interfaces indique « Adresse IPv4 statique utilisée » (en vert), « Adresse IPv4 statique définie, en attente d'une réponse de la passerelle » (en gris), « IPv4 statique sans réponse : DHCP jusqu'au prochain redémarrage » (en jaune) ou « Réglages IPv4 statique invalides :

DHCP actif. Vérifiez les champs ci-dessous. » (en jaune : les réglages enregistrés ont échoué à la vérification au démarrage, le mineur utilise donc le DHCP).

Champ	Rôle
Réseaux trouvés (EN : « Networks found ») / **Rechercher à nouveau** (EN : « Search again »)	Les réseaux Wi-Fi que voit le mineur ; cliquez sur l'un d'eux pour remplir le nom.
Nom du Wi-Fi (SSID) (EN : « Wi-Fi name (SSID) ») et **Mot de passe Wi-Fi** (EN : « Wi-Fi password »)	Le réseau à rejoindre. Laissez le champ du mot de passe vide pour conserver le mot de passe enregistré (« Laisser vide pour conserver »). L'enregistrement d'un nouveau Wi-Fi demande « Redémarrer maintenant et rejoindre … ? ».
Nom d'hôte (EN : « Hostname »)	Le nom du mineur sur le réseau et pour `<nom>.local`.
Adresse USB (192.168.x.1) (EN : « USB address »)	Le x de l'adresse de l'interface web par USB ; 7 par défaut. « Pour un deuxième WarpAxe sur le même ordinateur, indiquez ici un autre numéro. »
IPv6	Activé d'usine. « Les pools, la mise à jour en ligne, les données de cours et de frais et les notifications Discord passent par l'IPv6 quand le serveur le propose, l'IPv4 démarrant au plus un quart de seconde plus tard. » La première connexion au pool après un démarrage ou une nouvelle connexion Wi-Fi attend jusqu'à 10 secondes l'adresse IPv6, que certains routeurs n'attribuent qu'après plusieurs secondes, et donne à l'IPv6 une seconde d'avance. Sur un réseau sans IPv6, rien ne change, hormis cette attente, une fois par connexion. Si la mise à jour, les données de cours ou un message Discord échouent en IPv6 (pas de connexion, pas de réponse, une réponse d'erreur ou un transfert interrompu), le mineur réessaie aussitôt en IPv4 et utilise l'IPv4 pour ce serveur pendant les 30 minutes suivantes ; un message Discord n'est jamais envoyé deux fois. L'heure (NTP) reste en IPv4. Sous l'interrupteur : les adresses IPv6 du mineur. La page du pool indique si la connexion passe par l'IPv4 ou l'IPv6. En IPv6, l'interface web ne répond qu'aux appareils de votre propre réseau. Désactivé, les pools et tout le reste passent immédiatement en IPv4. L'interrupteur s'applique sans redémarrage.
IPv4 statique (EN : « Static IPv4 »)	Désactivé d'usine. « Une adresse fixe à la place du DHCP du routeur : pour le câble Ethernet si un HAT est monté, sinon pour le Wi-Fi. Prise en compte après un redémarrage. » Une fois activée, cinq champs apparaissent pour l'adresse, le masque, la passerelle et deux serveurs DNS ; voir « IPv4 statique » ci-dessous.
Heure via NTP (EN : « Time via NTP ») et **Serveur NTP**	Règle l'horloge depuis Internet (par défaut `pool.ntp.org`) : « Heures réelles dans l'historique et le journal ». C'est plus important qu'il n'y paraît : **un pool Stratum V2 authentifié attend que l'horloge soit réglée, et TLS ne vérifie les dates de validité d'un certificat qu'une fois l'horloge réglée par NTP** (chapitres 5.4 et 10).
Fuseau horaire (EN : « Time zone »)	Pour les heures affichées à l'écran, dans le graphique et dans le journal.

En dessous, une ligne d'état : « Heure synchronisée via …, dernière synchronisation il y a … » (en vert), ou un avertissement indiquant que l'heure n'est pas encore synchronisée, que NTP est désactivé, ou de combien l'horloge du mineur diffère de celle de votre ordinateur. **Redémarrer** (EN : « Restart ») et **Enregistrer** se trouvent en bas de la page.

IPv4 statique

Désactivé d'usine : le routeur attribue l'adresse (DHCP). Si vous activez **IPv4 statique**, sous l'interrupteur IPv6, cinq champs apparaissent : **Adresse IPv4**, **Masque de sous-réseau** (`255.255.255.0` , `24` ou `/24`), **Passerelle (routeur)**, **Serveur DNS** (« Vide = la passerelle. ») et **Second serveur DNS** (« Vide = aucun. »). Sous chaque champ, « actuellement : … » indique la valeur que le mineur utilise en ce moment ; vous pouvez ainsi reprendre ce que le DHCP lui a attribué. Une fois l'option désactivée, les champs conservent ce que vous avez saisi.

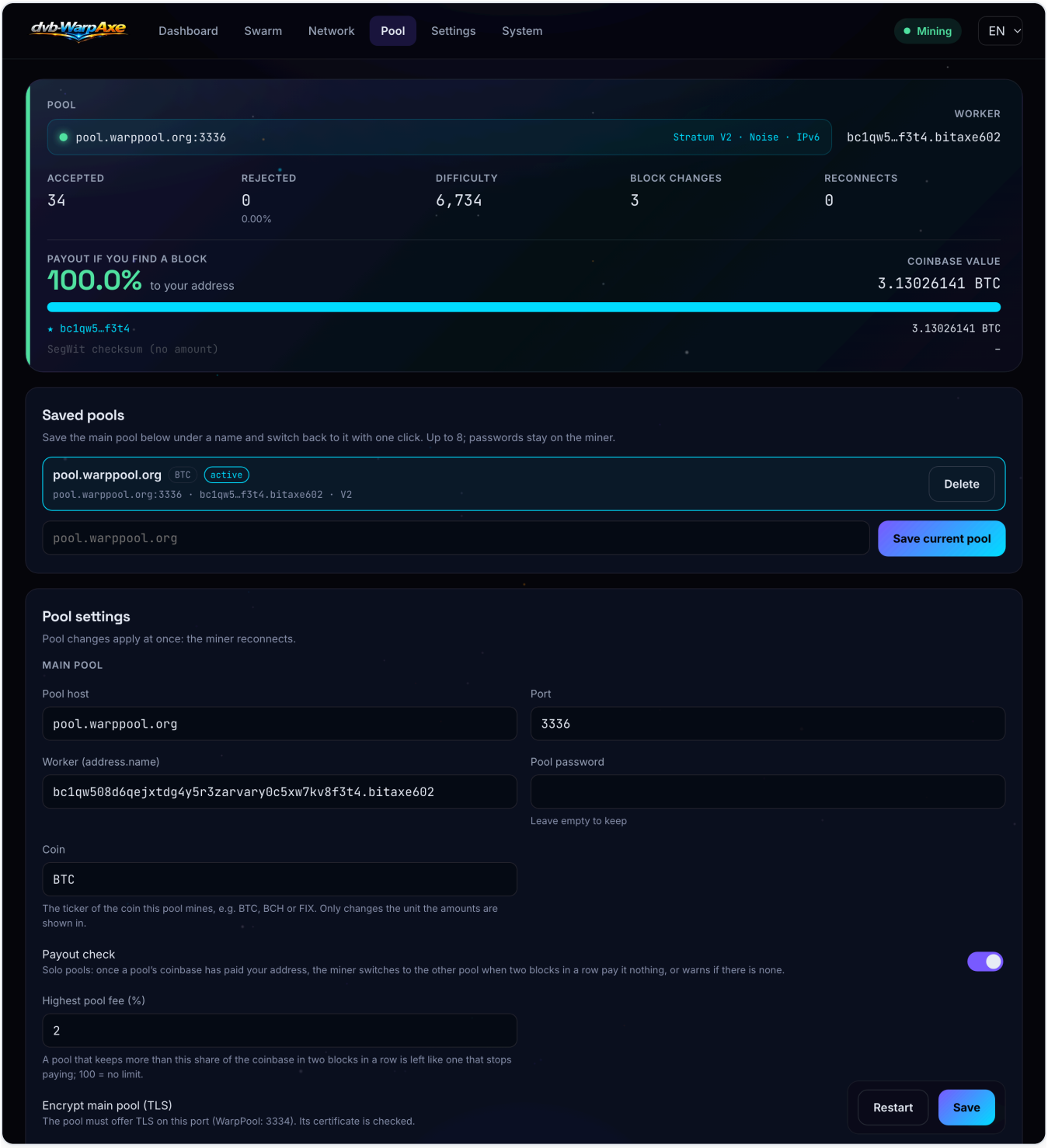
L'adresse s'applique après un redémarrage : sur le câble Ethernet si le HAT a répondu au démarrage, sinon sur le Wi-Fi. L'autre interface reste en DHCP ; l'IPv6, le point d'accès de configuration et l'adresse USB ne sont pas concernés. Avec le HAT monté mais sans câble, l'adresse attend le câble et le Wi-Fi reste en DHCP.

À l'enregistrement, le mineur refuse ce qui ne peut pas fonctionner, avec un message qui précise le problème : une adresse ou une passerelle qu'un appareil ne peut pas avoir ; un masque discontinu ou hors de la plage /8 à /30 ; une passerelle hors du sous-réseau ou identique à l'adresse ; l'adresse de réseau ou de diffusion (broadcast) du sous-réseau ; un sous-réseau qui chevauche celui du point d'accès de configuration (192.168.4.0/24) ou de la liaison USB (192.168.x.0/24). Cette dernière règle exclut aussi le réseau par défaut d'eero, 192.168.4.0/22 : n'y activez pas l'IPv4 statique et réservez l'adresse dans le routeur (réservation DHCP) ; voir le chapitre 10.

Pour qu'une faute de frappe ne vous coupe pas l'accès, le mineur interroge la passerelle toutes les 10 secondes jusqu'à ce que quelque chose réponde sur la nouvelle adresse. Comptent comme réponse : le routeur, une connexion au pool via cette adresse, ou l'interface web ouverte sur cette adresse depuis un appareil de votre réseau (pas depuis le point d'accès de configuration ni par USB). Si rien ne répond dans les 180 secondes de liaison active (le temps sans liaison, par exemple pendant que le routeur démarre encore, ne compte pas), l'interface repasse en DHCP jusqu'au prochain redémarrage : le journal des événements le consigne (« IPv4 statique … sur … : aucune réponse de la passerelle … ni du pool pendant … s, retour au DHCP jusqu'au prochain redémarrage ») et le tableau de bord affiche un bandeau jaune avec un lien vers cet onglet. Si le DHCP ne fournit pas d'adresse non plus, le point d'accès de configuration s'ouvre comme d'habitude trois minutes après le démarrage ; une adresse statique à laquelle rien n'a encore répondu ne compte pas comme une connexion. Au redémarrage suivant, le mineur réessaie l'adresse statique.

Le mineur ne vérifie pas si un autre appareil utilise déjà l'adresse ; choisissez-en une hors de la plage DHCP de votre routeur. Après un retour à une version antérieure à la v0.1.50, le mineur repasse en DHCP.

5.4 Pool



Pool : la connexion en direct, le versement du coinbase et les réglages du pool principal et du pool de secours.

L'encadré de connexion

Le pool actif avec son protocole (« Stratum V1 » ou « Stratum V2 », avec « TLS » ou « Noise » pour le chiffrement), le **Worker** et les compteurs : **Acceptées** (EN : « Accepted »), **Rejetées** (EN : « Rejected », avec le %), **Difficulté**, **Changements de bloc** (EN : « Block changes » ; combien de fois le pool a envoyé du travail pour un nouveau bloc — en moyenne environ toutes les dix minutes) et **Reconnexions** (EN : « Reconnects »). Si le mineur est sur son pool de secours, l'encadré indique « Minage sur le pool de secours ». Quand des shares ont été rejetées, **Motifs de rejet** (EN : « Reject reasons ») et **Dernier rejet**

(EN : « Last reject ») en donnent la raison. Après l'enregistrement des réglages du pool, l'encadré se met à jour de lui-même, sans recharger la page.

Versement si vous trouvez un bloc (EN : « Payout if you find a block ») : la part d'un bloc trouvé qui va « à votre adresse », la **Valeur de la coinbase** (EN : « Coinbase value » ; récompense de bloc plus les frais de transaction du travail en cours) et chaque sortie de la transaction coinbase avec son montant — la ligne « somme de contrôle SegWit (sans montant) » est une sortie technique de valeur nulle. La liste affiche au plus 32 sorties : la vôtre, la somme de contrôle SegWit, puis les plus grandes ; les autres sont additionnées sur une seule ligne. Sur un pool solo, vous devez voir 100 % à votre adresse ; sur un pool qui prélève des frais, moins.

Cela fonctionne aussi pour d'autres monnaies SHA-256 : WarpAxe décode l'adresse contenue dans votre nom de worker (Bitcoin, CashAddr de Bitcoin Cash et d'eCash, DigiByte, FixedCoin et d'autres forks) et la compare aux sorties ; en minage solo de BCH ou de FIX, vous voyez donc votre vraie part. Les montants sont exprimés dans la monnaie indiquée dans le champ **Monnaie** ci-dessous. Si votre nom de worker est un compte de pool et non une adresse, l'encadré indique **« payé par le pool »** (EN : « paid by the pool ») : un bloc trouvé revient au pool, qui vous paie selon son propre mode de rémunération.

Pools enregistrés

Jusqu'à huit pools entre lesquels vous passez d'un clic — pratique si vous minez de temps en temps d'autres monnaies ou sur d'autres pools. **Enregistrer le pool actuel** (EN : « Save current pool ») mémorise sous un nom le pool principal tel qu'il est réglé (nom vide = l'adresse du pool) ; enregistrer sous un nom existant le remplace après confirmation. **Utiliser** (EN : « Use ») fait d'un pool enregistré le pool principal — le mineur se reconnecte aussitôt — et **Supprimer** (EN : « Delete ») en efface un. Le pool en service est marqué « actif ». Chaque entrée affiche la monnaie minée. Les mots de passe restent sur le mineur et ne sont jamais affichés. Si vous venez d'AxeOS 2.15, les pools qu'il avait enregistrés se retrouvent ici après le premier démarrage.

Réglages du pool

« Les modifications du pool s'appliquent immédiatement : le mineur se reconnecte. » Il y a une section **Pool principal** (EN : « Main pool ») et une section **Pool de secours** (EN : « Fallback pool »), avec les mêmes champs :

Champ	Que saisir
Hôte du pool / **Hôte de secours** (EN : « Fallback host »), **Port**	L'adresse du pool sans `stratum+tcp://`, et son port.
Worker (adresse.nom)	En général votre adresse Bitcoin, un point, puis un nom pour ce mineur. Certains pools utilisent plutôt un nom de compte — suivez les instructions du pool.
Mot de passe du pool (EN : « Pool password »)	La plupart des pools l'ignorent (« x » est courant). Laissez le champ vide pour conserver celui qui est enregistré (« Laisser vide pour conserver »).
Monnaie (EN : « Coin »)	Le symbole de la monnaie minée par ce pool (BTC, BCH, FIX…). Il ne change que l'unité d'affichage des montants de versement ; BTC par défaut.
Contrôle du paiement (EN : « Payout check »)	« Pools solo : si la coinbase d'un pool a déjà payé votre adresse, le mineur bascule sur l'autre pool dès que deux blocs de suite ne lui versent rien, ou alerte s'il n'y en a pas. » Activé d'usine ; voir « Le contrôle du paiement » ci-dessous. Uniquement dans la section Pool principal, mais il couvre les deux pools.
Frais maximaux du pool (%) (EN : « Highest pool fee (%) »)	« Un pool qui garde une part de la coinbase supérieure à cette valeur pendant deux blocs de suite est quitté comme un pool qui cesse de payer ; 100 = aucune limite. » 2 par défaut, par pas de 0,1. Affiché uniquement tant que **Contrôle du paiement** est activé.
Chiffrer le pool principal (TLS) (EN : « Encrypt main pool (TLS) »)	Stratum V1 sur TLS. « Le pool doit proposer TLS sur ce port (WarpPool : 3334). Son certificat est vérifié. » Les dates de validité du certificat sont vérifiées dès que NTP a réglé l'horloge après un démarrage : un certificat expiré, ou pas encore valide, est refusé. Jusque-là, les dates ne sont pas vérifiées ; pendant les cinq premières minutes après un démarrage, une connexion TLS attend NTP pendant 15 s au maximum. Un pool approuvé par sa clé (voir ci-dessous) ne dépend pas des dates.
Protocole (EN : « Protocol »)	Stratum V1 ou Stratum V2. « Stratum V2 est toujours chiffré et nécessite son propre port (WarpPool : 3336). L'interrupteur TLS ne concerne que V1. »
Clé d'autorité Sv2 du pool (EN : « Sv2 authority key of the pool »)	Pour Stratum V2 : la clé publique du pool, telle que le pool la publie (Base58). Le certificat du pool est vérifié par rapport à cette clé.
Exiger l'authentification du pool (EN : « Require pool authentication »)	Activé (par défaut) : connexion uniquement une fois le certificat du pool vérifié avec la clé. Désactivé : une clé renseignée est tout de même vérifiée dès que l'horloge est réglée ; sans clé, on fait confiance au pool sans vérification.
Utiliser un pool de secours (EN : « Use a fallback pool »)	« Bascule après trois échecs sur le pool principal et y revient dès qu'il répond à nouveau » — le mineur réessaie le pool principal toutes les cinq minutes.

Stratum V2 avec authentification exige une clé et une horloge réglée. Avec « Exiger l'authentification du pool » activé, il n'y a pas de connexion sans la clé d'autorité, ni tant que l'horloge n'a pas été réglée par NTP.

ASIC coupés sans pool

Si aucun pool ne répond, WarpAxe coupe ses ASIC au lieu de miner pour rien. Cela se produit lorsque le pool principal et le pool de secours (si vous en avez configuré un) ont chacun échoué au moins deux fois et qu'au moins une minute s'est écoulée depuis le premier échec. La tension cœur est coupée, les ASIC sont maintenus en reset et les ventilateurs passent à leur vitesse minimale. Le reste de la carte continue de fonctionner, l'interface web reste donc joignable. Une brève coupure du Wi-Fi ne déclenche pas cet arrêt. Il en va de même lorsqu'aucun pool n'est configuré.

Tant que les ASIC sont coupés, le mineur interroge les deux pools toutes les 30 secondes. Dès que l'un d'eux envoie un job, les ASIC redémarrent avec la même fréquence et la même tension ; vous n'avez rien à faire. Le tableau de bord affiche un avis, l'écran affiche « AUCUN POOL » avec « ASIC coupés jusqu'à ce qu'un pool réponde », et le journal des événements indique quand les ASIC ont été coupés et quand ils ont été rallumés. Dans l'API, cela correspond à `poolsUnavailable: true` et `chainPhase: "NOPOOL"`. Remarque : un pool qui accepte la connexion mais n'envoie jamais de job compte comme une tentative échouée, et après deux échecs sur le pool de secours, le mineur essaie les deux pools à tour de rôle.

Un pool qui n'envoie rien

Certains pools acceptent la connexion puis n'envoient rien, par exemple un proxy qui n'a plus de pool derrière lui, ou le côté IPv6 d'un pool qui ne fonctionne qu'en IPv4. Si aucun premier job n'arrive dans les 30 secondes, le mineur ferme une telle connexion ; une fois le travail arrivé, des silences de trois minutes au plus sont normaux. Le journal (onglet Système) indique alors « no data from the pool for 30 s » (ou 180 s). Un pool qui n'a envoyé aucun travail en IPv6 est essayé d'abord en IPv4 pendant l'heure suivante. Quand le mineur est sur le pool de secours, un pool principal qui accepte la connexion mais n'envoie pas de travail a droit à une tentative ; le mineur reste ensuite sur le pool de secours et attend deux fois plus longtemps avant la vérification suivante : 10, 20, puis 40 minutes. Du travail venant du pool principal ramène l'attente à cinq minutes.

Un pool qui n'envoie plus de travail

Certains pools maintiennent la connexion mais n'envoient plus de nouveaux jobs, par exemple un pool basé sur ckpool dont le nœud est tombé en panne : il envoie un ping toutes les dix secondes, mais aucun travail. Si aucun nouveau job n'arrive pendant dix minutes, le mineur se reconnecte (avec un pool qui n'envoie du travail qu'à chaque nouveau bloc, le mineur attend une heure) ; si les cinq minutes suivantes n'apportent pas non plus de nouveau travail, il passe au pool de secours (ou, depuis un pool de secours bloqué, revient au pool principal). Il vérifie ensuite le pool principal au bout de 10 et 20 minutes, puis toutes les 40 minutes, comptées depuis le changement, et n'y reste que lorsque ce pool envoie de nouveau du travail. Le journal des événements indique ce qui s'est passé, par exemple « aucun nouveau job du pool depuis 600 s, reconnexion » et « aucun nouveau job du pool principal depuis 300 s, passage au pool de secours » (le nombre de secondes peut être un peu plus élevé). Cela fonctionne avec Stratum V1 et Stratum V2.

Le contrôle du paiement

Sur un pool solo, un bloc que vous trouvez doit payer votre adresse. Le contrôle du paiement veille à ce que le pool continue de le faire, bloc après bloc. Il est activé d'usine (**Contrôle du paiement** dans la section Pool principal).

- **Quels pools.** Un pool est contrôlé dès que la coinbase de l'un de ses jobs a versé à votre adresse plus de la moitié de sa valeur : c'est-à-dire un pool solo, avec une sortie de frais ou de don s'il en a une. Le mineur s'en souvient, y compris après un redémarrage ; si l'hôte, le port ou le worker changent, il compte comme un nouveau pool. Jamais contrôlés : un nom de worker qui est un compte de pool et non une

adresse, un pool qui paie ses mineurs au prorata des shares dans la coinbase (il ne verse jamais à un petit mineur la plus grande partie de la récompense), un pool qui n'a jamais payé votre adresse, et une adresse d'une autre monnaie que celle réglée sous **Monnaie**.

- **Compté par bloc.** Chaque nouveau bloc compte une fois, quel que soit le nombre de jobs que le pool envoie pour lui. Seuls comptent les jobs dont le mineur a pu lire la coinbase, et seulement une fois que le pool a accepté le worker.
- **Quand il agit.** Quand les jobs de deux blocs différents de suite ne versent rien à votre adresse, ou laissent au pool plus que **Frais maximaux du pool (%)**. Des frais égaux à la limite restent admis. Un bloc qui paie dans la limite remet le compte à zéro.
- **Ce qu'il fait.** Il consigne un événement dans le journal, envoie un message Discord si un webhook est configuré et que « Un pool solo cesse de payer votre adresse » est activé (chapitre 5.5), et quitte le pool : du pool principal vers le pool de secours, du pool de secours vers le pool principal. Le quitter ne compte pas comme une panne du pool. S'il n'y a pas d'autre pool, ou si l'autre a lui aussi été quitté pour son paiement, le mineur continue de miner et l'encadré de connexion affiche une note rouge **Paiement** : « La coinbase de ce pool ne verse rien à votre adresse (2 blocs de suite). Aucun autre pool vers lequel basculer : le mineur continue ici. » Pour les frais, elle indique « Ce pool garde … % de la coinbase, plus que votre limite de … % (2 blocs de suite). … ».
- **Pas de retour automatique.** Le mineur ne revient pas de lui-même à un pool principal quitté pour son paiement, jusqu'à ce qu'un job de ce pool paie de nouveau votre adresse dans la limite, que vous modifiiez le pool, l'interrupteur ou la limite de frais, ou que le mineur redémarre. Après un redémarrage, il repart sur le pool principal ; un pool qui ne paie toujours pas est de nouveau quitté au bout de deux blocs.
- **Un seul signalement.** Un pool n'est signalé qu'une fois pour la même raison, et deux signalements du même pool sont espacés d'au moins dix minutes ; le changement de pool a lieu malgré tout. Une ligne grise dans l'encadré de connexion affiche le dernier signalement depuis le dernier redémarrage, par exemple « Paiement : … n'a rien versé à votre adresse pendant 2 blocs de suite, il y a …. »

Les frais, c'est tout ce qui, dans la coinbase, ne va pas à votre adresse. La somme de contrôle SegWit ne porte aucun montant et ne change rien. La limite est de 2 % d'usine, par pas de 0,1 ; 0 n'autorise aucuns frais, 100 signifie aucune limite, et seul le paiement manquant compte alors. Les 2 % s'appliquent aussi aux pools déjà contrôlés avant la mise à jour : si votre pool solo garde davantage et que cela vous convient, relevez la limite.

Quitter le pool prend deux blocs, environ 20 minutes sur Bitcoin ; un bloc trouvé entre-temps paie encore le pool. Le contrôle compare exactement l'adresse de votre nom de worker : un pool qui a payé cette adresse une fois, puis paie la même clé sous une autre forme d'adresse, compte comme un pool qui ne paie pas. Interrupteur désactivé, rien n'est contrôlé et aucun pool n'est quitté.

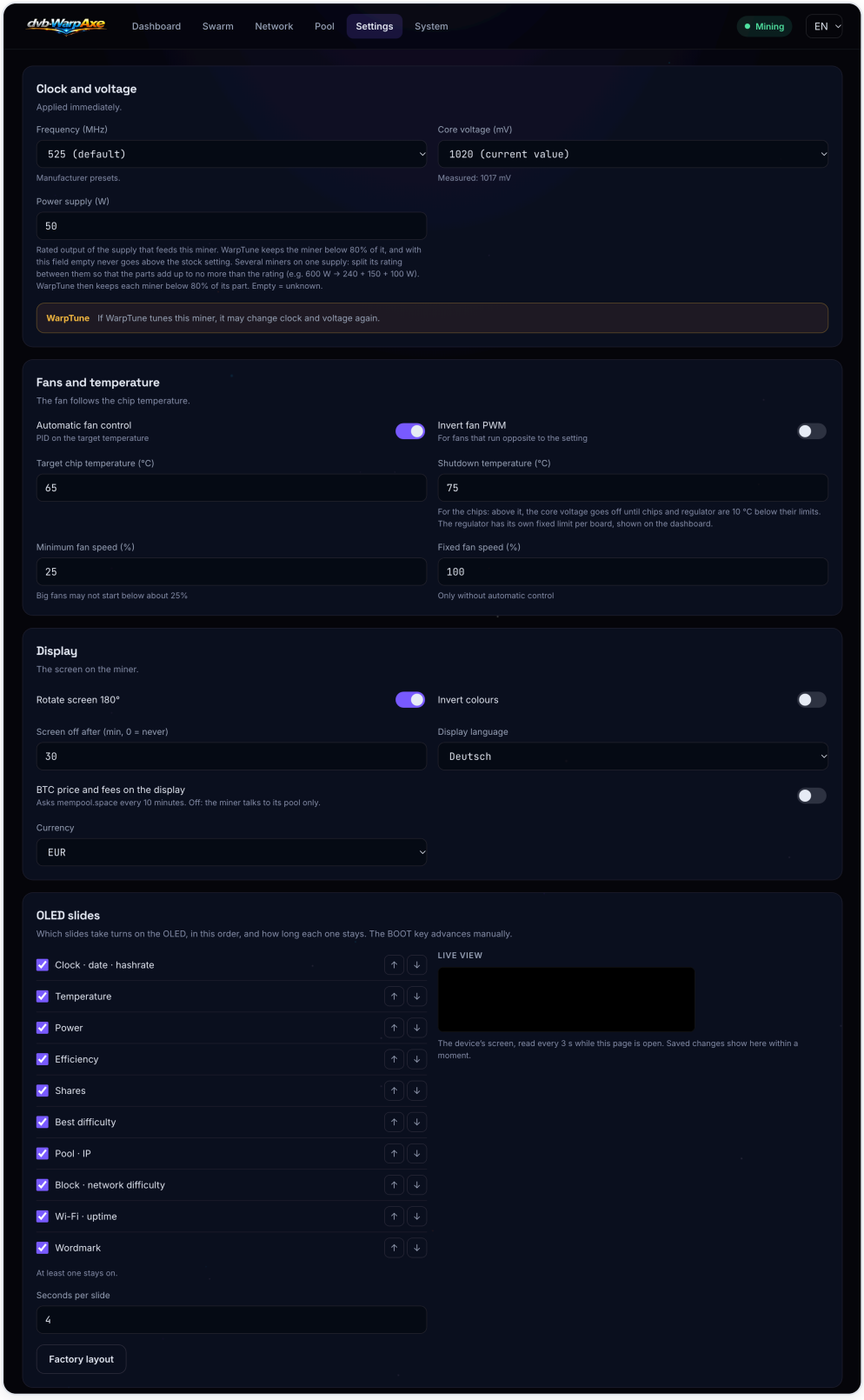
Un pool avec un certificat auto-signé

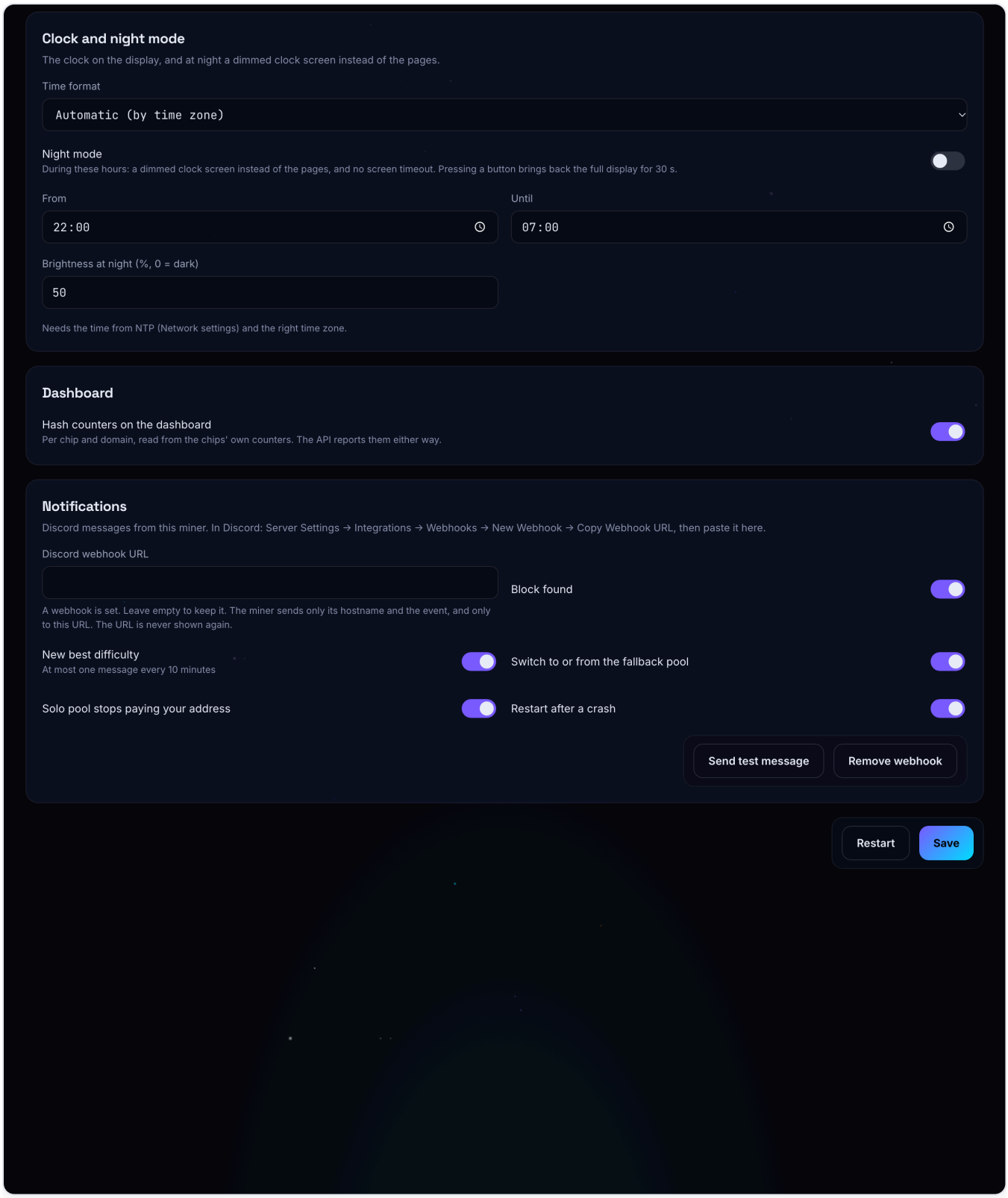
Un pool en TLS (Stratum V1) présente normalement un certificat délivré par une autorité de certification publique, que le mineur vérifie avec sa liste intégrée. WarpPool sur Umbrel crée au contraire son propre certificat (auto-signé). Le mineur refuse alors de se connecter, et les réglages du pool principal ou de secours affichent l'encadré **« Certificat non délivré par une autorité publique »** avec l'**« Empreinte de la clé du pool (SHA-256) »**, une suite de caractères comme `AB:CD:…`. Comparez-la avec la valeur affichée dans la fenêtre Connecter de WarpPool. Si elles correspondent, cliquez sur **« Faire confiance à ce pool »** et confirmez (« Faire confiance à la clé … pour … ? Le mineur ne se connectera plus à ce pool qu'avec cette clé. »). Dès lors, le mineur n'accepte ce pool qu'avec cette clé. Le nom d'hôte n'est pas vérifié : vous pouvez donc aussi saisir le pool par son adresse IP.

Si le pool présente plus tard une autre clé, le mineur ne se connecte pas et affiche **« La clé du pool a changé »**, avec la clé **« Présentée maintenant »** et celle **« Approuvée jusqu'ici »**. Ne cliquez sur **« Faire confiance à la nouvelle clé »** que si vous avez vous-même renouvelé le certificat du pool ou dirigé cette entrée vers un autre pool ; sinon, demandez d'abord à l'opérateur du pool. Tant qu'une clé est approuvée, l'encadré **« Clé approuvée »** affiche son empreinte ; **« Oublier »** retire cette confiance après une question de confirmation, et le certificat du pool est refusé jusqu'à ce que vous l'approuviez de nouveau.

Le pool principal et le pool de secours gardent chacun leur propre clé, et un pool enregistré avec **Enregistrer le pool actuel** emporte sa clé avec lui. Un pool dont le certificat vient d'une autorité publique fonctionne comme avant, et aucun de ces encadrés n'apparaît.

5.5 Réglages


dvb-WarpAxe
Dashboard
Swarm
Network
Pool
Settings
System
Mining
EN
Clock and voltage
Applied immediately.
Frequency (MHz)
525 (default)
Manufacturer presets.
Core voltage (mV)
1020 (current value)
Measured: 1017 mV
Power supply (W)
50
Rated output of the supply that feeds this miner. WarpTune keeps the miner below 80% of it, and with this field empty never goes above the stock setting. Several miners on one supply: split its rating between them so that the parts add up to no more than the rating (e.g. 600 W → 240 + 150 + 100 W). WarpTune then keeps each miner below 80% of its part. Empty = unknown.
WarpTune
If WarpTune tunes this miner, it may change clock and voltage again.
Fans and temperature
The fan follows the chip temperature.
Automatic fan control
PID on the target temperature
Invert fan PWM
For fans that run opposite to the setting
Target chip temperature (°C)
65
Shutdown temperature (°C)
75
For the chips: above it, the core voltage goes off until chips and regulator are 10 °C below their limits. The regulator has its own fixed limit per board, shown on the dashboard.
Minimum fan speed (%)
25
Big fans may not start below about 25%
Fixed fan speed (%)
100
Only without automatic control
Display
The screen on the miner.
Rotate screen 180°
Invert colours
Screen off after (min, 0 = never)
30
Display language
Deutsch
BTC price and fees on the display
Asks mempool.space every 10 minutes. Off: the miner talks to its pool only.
Currency
EUR
OLED slides
Which slides take turns on the OLED, in this order, and how long each one stays. The BOOT key advances manually.
Clock · date · hashrate
Temperature
Power
Efficiency
Shares
Best difficulty
Pool · IP
Block · network difficulty
Wi-Fi · uptime
Wordmark
At least one stays on.
Seconds per slide
4
Factory layout
LIVE VIEW
The device's screen, read every 3 s while this page is open. Saved changes show here within a moment.



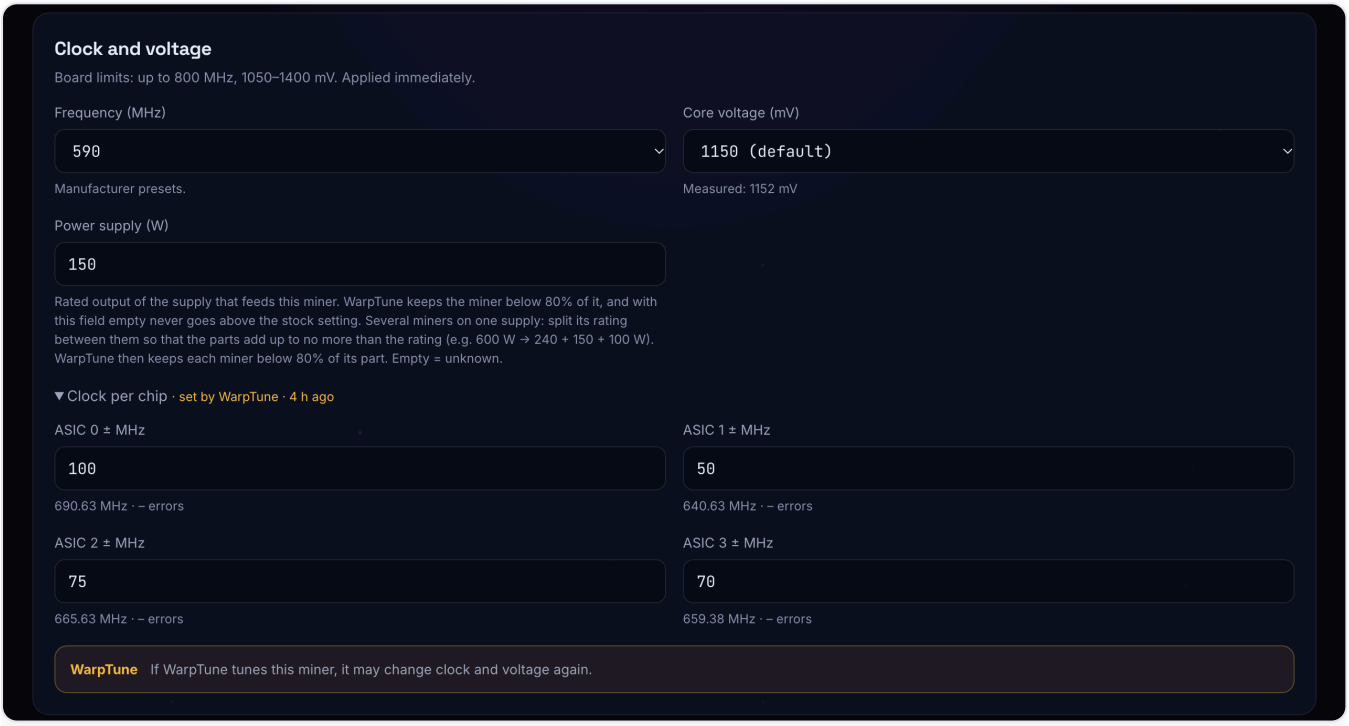
Réglages : fréquence et tension avec l'alimentation, ventilateurs et température, écran, pages avec vue en direct, valeurs du cockpit, tableau de bord, notifications.

Fréquence et tension

La ligne sous le titre indique les limites de la carte (« Limites de la carte : jusqu'à … MHz, … mV. Application immédiate. »). **Fréquence (MHz)** (EN : « Frequency (MHz) ») et **Tension cœur (mV)** (EN : « Core voltage (mV) ») sont des listes déroulantes avec les paliers du fabricant (« Paliers du fabricant. ») ; « par défaut » signale la valeur d'usine. Sous la tension, « Mesurée : … mV » indique ce que fournit le régulateur. Les

modifications s'appliquent immédiatement — sans redémarrage. Une fréquence plus élevée signifie plus de hashrate, plus de consommation et plus de chaleur ; procédez par petits paliers et surveillez les températures.

Fréquence par puce (EN : « Clock per chip ») — sur les cartes à plusieurs ASIC (BM1370 et BM1373, donc aussi le Bitaxe Naja Duo), une section dépliable **Fréquence par puce** se trouve sous la fréquence et la tension cœur. Le NerdQAxe+ ne l'a pas encore : WarpAxe ne règlera la fréquence de ses puces une par une qu'une fois ce point mesuré sur une vraie carte. Chaque puce a un champ **ASIC 0 ± MHz**, **ASIC 1 ± MHz**, etc., pour un décalage, par pas de 5 MHz, qui s'ajoute à la fréquence réglée au-dessus : –25 fait tourner cette seule puce 25 MHz plus lentement que les autres, 0 signifie aucun décalage. Sous chaque champ, une ligne comme « 600 MHz · 2,16 % d'erreurs » indique la fréquence à laquelle la puce tourne réellement et son taux d'erreur sur la dernière minute. Si une puce a un décalage, la section se déplie d'elle-même et son titre indique qui a réglé les décalages et quand, par exemple « Fréquence par puce · par WarpTune · il y a 2 h » ; le tableau de bord affiche alors aussi la fréquence de chaque puce (chapitre 5.1).



Fréquence par puce dans les réglages : la section se déplie d'elle-même tant qu'un décalage est réglé, et son titre indique qui a réglé les décalages et quand.

Pourquoi ? Les puces d'une même carte ne sont jamais tout à fait identiques. Elles partagent une seule tension cœur, si bien que la puce la plus faible détermine jusqu'où cette tension peut descendre. Si une puce affiche nettement plus d'erreurs que les autres, une fréquence un peu plus basse pour elle seule peut permettre à toute la carte de tourner à une tension plus basse, donc de consommer moins. Le mineur applique chaque modification aussitôt, sans redémarrer les puces, et la conserve d'un redémarrage à l'autre. Une modification à la main est aussi inscrite dans le journal des événements, tout comme une modification passée par l'API (au plus une entrée toutes les 10 minutes) ; les étapes de WarpTune, elles, ne le sont pas. Si vous laissez les champs à 0, le mineur fonctionne comme avant.

Limites : aucune puce ne peut dépasser la fréquence maximale de la carte ni descendre sous la moitié de la fréquence réglée. Sur les cartes dont les puces sont montées en série (Bitaxe Naja Duo, Gamma Hex, NerdQAxe++ Rev 7), les fréquences des puces ne peuvent en outre pas s'écarter les unes des autres de plus de 25 MHz (ou de 8 % de la fréquence si cette valeur est inférieure) : une puce ralentie y prend une plus

grande part de la tension, au détriment des autres. Le mineur refuse toute valeur hors de ces limites avec un message qui nomme la puce. Pour l'instant, vous réglez ces décalages à la main ; une prochaine version de WarpPool permettra à WarpTune de les chercher lui-même sur les cartes dont les puces sont montées en parallèle (chapitre 8).

Alimentation (W) (EN : « Power supply (W) ») — la puissance nominale de l'alimentation de ce mineur (inscrite dessus). WarpTune maintient le mineur sous 80 % de cette valeur et, sans elle, ne cherche pas au-delà du réglage d'origine. **Plusieurs mineurs sur une même alimentation :** répartissez sa puissance nominale entre eux, de sorte que la somme des parts ne dépasse pas cette puissance — par exemple une alimentation de 600 W pour trois mineurs → 240 + 150 + 100 W. WarpTune maintient alors chaque mineur sous 80 % de sa part. Vide = inconnue.

Une remarque en jaune vous le rappelle : « Si WarpTune pilote ce mineur, il peut à nouveau modifier la fréquence et la tension. »

> **Valeurs libres (mode OC).** Ajouter `?oc` à l'adresse (comme sous AxeOS et NerdOS) débloque des valeurs libres de fréquence et de tension et une section **Expert** : gains PID des ventilateurs, température cible du régulateur (sur toutes les cartes dotées d'un ventilateur et d'un régulateur), deuxième sortie ventilateur, difficulté suggérée au pool, intervalle des jobs et aperçu des écrans spéciaux de l'appareil. « Des valeurs hors de la plage du fabricant peuvent faire surchauffer ou endommager le mineur. » « Quitter le mode OC » (EN : « Leave OC mode ») permet de revenir en arrière.

Ventilateurs et température

La ligne sous le titre indique comment les ventilateurs sont câblés, par exemple « Deux sorties ventilateur : M2 suit les puces, M1 le régulateur de tension. » Sur une carte à une seule sortie ventilateur (les cartes Bitaxe, le BitForge Nano, la NerdAxe Gamma et la NerdAxe Gaia), elle indique « Le ventilateur suit la température des puces et, en mode automatique, également celle du régulateur de tension dès que celui-ci dépasse sa température cible. » C'est une nouveauté de la v0.1.50 : en ventilation automatique, le ventilateur tourne à la plus élevée des deux vitesses requises par les puces et par le régulateur, et maintient le régulateur à 80 °C au plus (ou à la **Température cible du régulateur (°C)** de la section Expert, si vous l'avez réglée). En minage normal, le régulateur reste sous 80 °C et le ventilateur tourne comme avant ; seul un régulateur qui s'approche de son arrêt pour surchauffe (en overclocking, ou avec les deux puces d'un Gamma Turbo) le fait accélérer avant que les puces ne doivent être coupées. Une vitesse fixe reste telle que vous l'avez réglée. Exception : sur la NerdAxe Gamma et la NerdAxe Gaia, si les puces tournent et que la température du régulateur ne peut pas être lue, le ventilateur passe à 100 %, même avec une vitesse fixe. **Coupler les ventilateurs** ne s'applique pas à ces cartes à un seul ventilateur.

Champ	Signification
Ventilation automatique (EN : « Automatic fan control »)	« Régulation PID selon la température cible » : le mineur accélère et ralentit le ventilateur pour tenir la cible. Recommandé.
Inverser le PWM du ventilateur (EN : « Invert fan PWM »)	« Pour les ventilateurs qui réagissent à l'inverse de la consigne ». Uniquement si votre ventilateur tourne vite quand il devrait tourner lentement.
Température cible des puces (°C) (EN : « Target chip temperature (°C) »)	La température que vise la régulation des ventilateurs.
Température d'arrêt (°C) (EN : « Shutdown temperature (°C) »)	La limite de sécurité des puces : « Pour les puces : au-delà, la tension cœur est coupée jusqu'à ce que les puces et le régulateur soient à 10 °C sous leurs limites respectives. Le régulateur a sa propre limite, fixe pour chaque modèle de carte, affichée sur le tableau de bord. » (le repère rouge de l'encadré Température). Les valeurs par défaut sont celles du firmware d'origine : sur un Bitaxe et le BitForge Nano, 75 °C pour les puces et 105 °C pour le régulateur, comme les seuils d'arrêt d'AxeOS ; sur le NerdQAxe++, le NerdQAxe+, le NerdOctaxe et le NerdQX, 70 °C pour les deux, comme sous NerdOS. Vous pouvez abaisser la limite des puces ; sur les cartes Nerd, vous pouvez aussi la relever jusqu'à 90 °C, comme NerdOS le permet, sur un Bitaxe, en revanche, pas au-delà de sa valeur par défaut. Depuis la v0.1.36, le BitForge Nano mesure la température de ses puces comme ForgeOS : environ 8 °C de moins qu'avant au même point de fonctionnement, et la limite des puces de 75 °C s'applique sur cette échelle, comme sous ForgeOS. Sa température cible a suivi l'échelle et passe à 52 °C : les puces restent aussi chaudes qu'avant et les ventilateurs tournent comme auparavant. Une valeur de 60 enregistrée passe une seule fois à 52 ; une cible que vous avez choisie vous-même est conservée et s'applique désormais sur la nouvelle échelle.
Vitesse min. du ventilateur (%) (EN : « Minimum fan speed (%) »)	Le ventilateur ne tourne jamais plus lentement. « Les gros ventilateurs peuvent ne pas démarrer sous environ 25 % ».
Vitesse fixe du ventilateur (%) (EN : « Fixed fan speed (%) »)	« Uniquement sans régulation automatique ».
Coupler les ventilateurs (EN : « Link the fans »)	(Cartes Nerd à deux sorties.) « M1 tourne à la vitesse de M2, qui suit la température des puces. Activé par défaut, comme sous NerdOS. » Ne le désactivez que si M1 refroidit seul le régulateur de tension ; M1 suit alors la température du régulateur.

Écran

Pivoter l'écran de 180° (EN : « Rotate screen 180° »), **Inverser les couleurs** (EN : « Invert colours »), **Extinction de l'écran après (min, 0 = jamais)** (EN : « Screen off after »), **Langue de l'écran** (EN : « Display language »), **Cours du BTC et frais à l'écran** (EN : « BTC price and fees on the display ») avec sa **Devise** (EN : « Currency »). Pour l'option du cours, l'interface précise : « Interroge mempool.space toutes les 10 minutes. Désactivé : le mineur ne communique qu'avec son pool. » Elle est désactivée par défaut — dans ce cas, le mineur ne communique qu'avec son pool et rien d'autre (hormis la recherche de mises à jour, que vous pouvez aussi désactiver).

Deux autres encadrés déterminent **ce qu'affiche l'écran** (chapitre 6). À côté, une **Vue en direct** montre l'écran de l'appareil, capturé toutes les 3 s tant que la page est ouverte ; les modifications enregistrées y apparaissent en quelques instants (« Écran éteint ou rien à afficher pour le moment. » quand l'écran est en veille).

- **Pages** (écran LCD couleur) — cochez les pages que le bouton de page fait défiler (Cockpit, Bitcoin, Appareil, Pool, Journal, et Horloge, désactivée tant que vous ne la cochez pas) et classez-les avec les flèches (**Monter** / **Descendre**). **Départ** désigne la page de départ, affichée au démarrage et après une minute sans appui sur un bouton. « Au moins une page doit rester cochée. » Les écrans spéciaux (surchauffe, ASIC coupés, aucun pool, mise à jour, bloc trouvé, configuration Wi-Fi) s'affichent toujours.
- **Valeurs du cockpit** (écran LCD couleur) — « La disposition ne change pas ; choisissez ce que chaque emplacement affiche. » **Grand chiffre** : Hashrate, Efficacité (J/TH) ou Puissance (W) ; la courbe en dessous suit ce choix. **Emplacement 1–3** : température des puces ou du régulateur, puissance, efficacité, ventilateur (tr/min ou %), shares, meilleure difficulté, hauteur de bloc, cours du BTC (nécessite l'option de cours ci-dessus), difficulté du pool, temps d'activité, tension d'entrée ou shares par heure. **Ligne du bas** : une combinaison de pool, shares, adresse IP, temps d'activité et worker. Une valeur que cette carte n'a pas s'affiche sous la forme « – » ; la liste ne propose que ce que la carte sait mesurer.
- **Écrans OLED** (OLED du Bitaxe, à la place des deux encadrés ci-dessus) — quels écrans se succèdent, dans quel ordre, et **Secondes par écran** (1–60, 4 par défaut). Le bouton BOOT permet toujours de passer manuellement à l'écran suivant. L'écran **Horloge · date · hashrate** est désactivé tant que vous ne le cochez pas.
- **Horloge et mode nuit** — **Format de l'heure** (**Automatique (selon le fuseau horaire)**, **24 heures**, **12 heures (AM/PM)**), **Mode nuit** avec **De** et **À**, et **Luminosité la nuit (%, 0 = éteinte)**. « Nécessite l'heure via NTP (réglages réseau) et le bon fuseau horaire. » Quand le mode nuit est activé, la ligne indique aussi « actif maintenant » ou « inactif maintenant ». Le chapitre 6 décrit l'horloge et le mode nuit.

Disposition d'usine remet tous ces choix d'un coup à leur réglage d'usine et les enregistre.

Tableau de bord

Compteurs de hash sur le tableau de bord — active ou désactive l'encadré des compteurs de hash sur le Tableau de bord. « L'API les fournit dans tous les cas. »

Notifications

« Messages Discord de ce mineur. Dans Discord : Paramètres du serveur → Intégrations → Webhooks → Nouveau webhook → Copier l'URL du webhook, puis collez-la ici. » Le mineur peut publier un court message dans un salon de votre serveur Discord quand il se passe quelque chose qui mérite un coup d'œil. Chaque événement a son propre interrupteur ; par défaut, les cinq sont activés :

- **Bloc trouvé** — une fois pour chaque bloc trouvé.

- **Nouvelle meilleure difficulté** — un nouveau record absolu. « Au plus un message toutes les 10 minutes » ; le message donne la valeur la plus récente.
- **Passage au pool de secours et retour** — quand le mineur passe au pool de secours parce que le pool principal est en panne ou n'envoie plus de nouveau job, et quand il revient. Au plus un message par minute ; les changements intermédiaires sont comptés dans le message suivant.
- **Un pool solo cesse de payer votre adresse** — quand le contrôle du paiement quitte un pool, ou se contente d'alerter faute d'autre pool (chapitre 5.4) : le pool n'a rien versé à votre adresse, ou a gardé plus que votre limite de frais, pendant deux blocs de suite. Un message à part, jamais compté avec les changements de pool, par exemple « ⚠️ bitaxe602: the main pool's coinbase stopped paying this miner's address, mining on the fallback pool » ou « ⚠️ bitaxe602: the main pool keeps 3.5 % of the coinbase (limit 2 %), mining on the fallback pool ». Il ne nomme pas le pool.
- **Redémarrage après un plantage** — après un redémarrage provoqué par un panic ou par le watchdog, avec la cause ; le message part dès que le réseau est revenu. Un redémarrage normal, une mise à jour ou une coupure de courant n'envoient rien.

Les messages sont en anglais et commencent par le nom d'hôte du mineur, par exemple « ⛏️ bitaxe602: new best difficulty 14.8M (network 102.3T) ». Ils ne mentionnent personne dans le salon.

Pour la mise en place :

1. Dans Discord, ouvrez **Paramètres du serveur** → **Intégrations** → **Webhooks**, cliquez sur **Nouveau webhook**, choisissez le salon, puis cliquez sur **Copier l'URL du webhook**.
2. Dans WarpAxe, collez l'URL dans **URL du webhook Discord** et appuyez sur **Enregistrer** en bas de page. Seules les URL de webhook propres à Discord (`https://discord.com/api/webhooks/…`) sont acceptées ; toute autre URL est refusée à l'enregistrement, avec la raison.
3. Appuyez sur **Envoyer un message de test** (« Message de test en file d'attente ; il devrait apparaître dans Discord d'ici quelques secondes. »). Le bouton fonctionne dès qu'un webhook est enregistré.

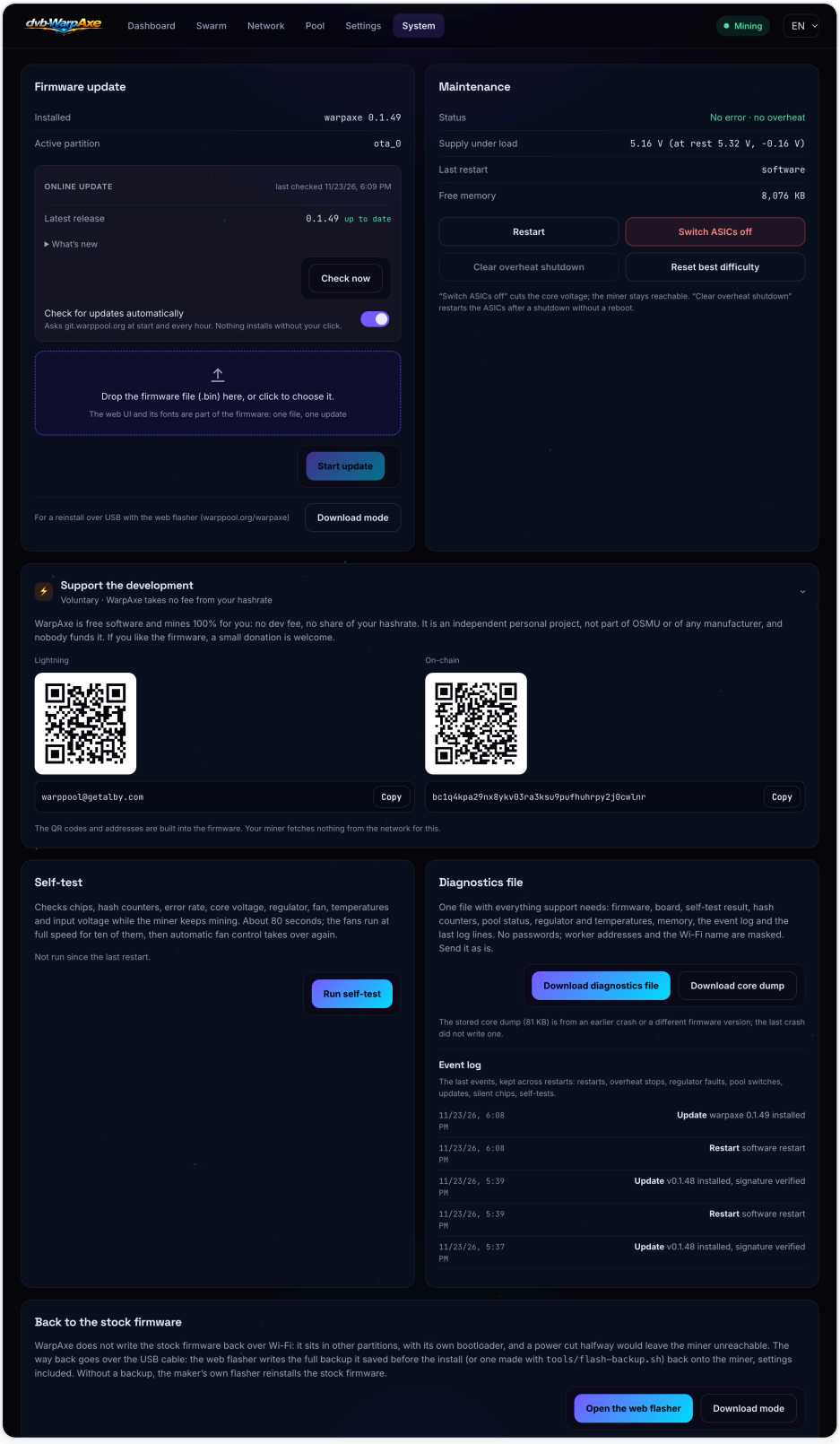
Sous les interrupteurs, une ligne indique comment s'est passé l'envoi du dernier message : « Dernier message transmis il y a … (…) » en vert, ou « Échec de l'envoi du dernier message il y a … (…) : … » en rouge, avec le type de message entre parenthèses et, après les deux-points, la raison. Cette ligne n'est conservée que jusqu'au prochain redémarrage.

Le champ reste vide même quand un webhook est configuré ; la ligne en dessous indique alors « Un webhook est configuré. Laisser vide pour le conserver. », sinon « Aucun webhook : aucun message n'est envoyé. » Pour changer de webhook, collez une nouvelle URL et enregistrez. **Supprimer le webhook** (affiché seulement tant qu'un webhook est configuré) demande « Supprimer le webhook Discord ? Plus aucun message ne sera envoyé. » et le supprime aussitôt (« Webhook supprimé. »). Pour ne plus recevoir certains messages, désactivez-les et enregistrez.

« Le mineur n'envoie que son nom d'hôte et l'événement, et uniquement à cette URL. L'URL n'est plus jamais affichée. » Un message contient l'événement et ses valeurs (hauteur de bloc, difficulté, durée pendant laquelle un pool n'a envoyé aucun job, cause d'un redémarrage), mais aucune adresse IP ou MAC, ni nom de worker, ni pool. L'URL contient la clé du webhook : quiconque la possède peut publier dans votre salon. Le mineur ne l'affiche donc plus jamais, ne l'écrit pas dans le journal et l'exclut du fichier de diagnostic et du téléchargement du core dump. Sans webhook, rien de cette fonction ne quitte le mineur.

Appuyez sur **Enregistrer** en bas de page. Les modifications des ventilateurs et de l'écran s'appliquent immédiatement.

5.6 Système



Système : mise à jour du firmware, maintenance, encadré de dons, retour au firmware d'origine, journal en direct et livre blanc Bitcoin.

Mise à jour du firmware

Installé (EN : « Installed » ; la version en cours) et **Partition active** (EN : « Active partition » ; l'emplacement de firmware actuellement en service, ota_0 ou ota_1). L'encadré **Mise à jour en ligne** (EN : « Online update ») affiche la **Dernière version** (EN : « Latest release ») avec « à jour » ou « nouvelle », « Nouveautés »

(EN : « What's new » ; les notes de version), **Vérifier maintenant** (EN : « Check now »), **Installer …** quand une version plus récente existe, et l'interrupteur **Rechercher les mises à jour automatiquement** (EN : « Check for updates automatically ») — « Interroge git.warppool.org au démarrage puis toutes les heures. Rien n'est installé sans que vous ayez cliqué. » En dessous, la zone de dépôt « Déposez le fichier de firmware (.bin) ici ou cliquez pour le choisir. » avec **Lancer la mise à jour** (EN : « Start update »), et **Mode téléchargement** (EN : « Download mode ») « Pour une réinstallation par USB avec le flasheur web ». Le chapitre 7 explique les mises à jour en détail.

Maintenance

Élément	Signification
État (EN : « Status »)	« Aucune erreur · aucune surchauffe » en vert, sinon la raison (surchauffe, avertissement régulateur avec ses conditions, ASIC coupés, erreur de carte).
Alimentation en charge (EN : « Supply under load »)	(Cartes dont le régulateur mesure la tension d'entrée.) La tension d'entrée pendant que les puces minent, la tension au repos (puces coupées) et la chute entre les deux, par exemple « 11,82 V (au repos 12,05 V, –0,23 V) ». Si la chute atteint 8 % de la tension d'entrée nominale de la carte pendant une minute entière, la valeur passe en jaune et un avertissement s'affiche : « La tension d'entrée chute de … V en charge : l'alimentation ou son câble est peut-être trop faible. » Il disparaît sous 6 %. C'est un simple signalement ; rien n'est coupé. Dans l'API : `vinIdle`, `vinLoad`, `vinSag` (en volts) et `psuSagWarning`.
Dernier redémarrage (EN : « Last restart »)	La raison du dernier redémarrage du mineur (p. ex. « software » pour un redémarrage normal ; un plantage ou le watchdog s'affichent aussi ici).
Mémoire libre (EN : « Free memory »)	La RAM libre. Utile seulement pour les rapports de bug.
Redémarrer	« Le minage sera interrompu pendant environ 40 s. »
Couper les ASIC (EN : « Switch ASICs off ») / **Allumer les ASIC** (EN : « Switch ASICs on »)	Coupe la tension cœur ; le minage s'arrête mais le mineur reste joignable. Pratique avant de toucher la carte, ou pour mettre le minage en pause.
Lever l'arrêt pour surchauffe (EN : « Clear overheat shutdown »)	Relance les ASIC après un arrêt pour surchauffe, sans redémarrage — nécessaire après un troisième arrêt en une heure, après lequel les ASIC restent coupés.
Réinitialiser la meilleure difficulté (EN : « Reset best difficulty »)	Remet à zéro le record de meilleure difficulté.

Soutenir le développement

Un encadré « **Soutenir le développement** » (EN : « Support the development »), avec la ligne « Facultatif · WarpAxe ne prélève aucuns frais sur votre hashrate ». WarpAxe n'a pas de frais de développeur : il mine à 100 % pour vous. C'est un projet personnel indépendant, qui ne fait partie ni d'OSMU ni d'aucun fabricant, et

que personne ne finance ; si le firmware vous plaît, vous pouvez faire ici un petit don. L'encadré propose deux moyens, **Lightning** et **On-chain**, chacun avec un QR code à scanner et l'adresse accompagnée d'un bouton **Copier** (« Adresse copiée » ; si le navigateur n'autorise pas la copie, sélectionnez l'adresse et copiez-la vous-même). Les QR codes et les adresses sont intégrés au firmware : le mineur ne télécharge rien sur le réseau pour cet encadré. Un clic sur le titre replie l'encadré ; il reste ensuite replié dans ce navigateur.

Autotest

Lancer l'autotest contrôle le mineur pendant qu'il continue de miner : nombre de puces, hashrate par puce, domaines de hash, taux d'erreur, tension cœur, régulateur, ventilateur, températures et tension d'entrée. Cela dure environ 80 secondes : pendant une minute, l'autotest lit les compteurs de hash des puces à la fréquence et à la tension que vous avez réglées, puis les ventilateurs tournent à pleine vitesse pendant dix secondes (« Test du ventilateur ») avant que la régulation reprenne la main. Rien n'est modifié et le mineur ne redémarre pas.

Le résultat énumère chaque contrôle avec ✓ ou ✗ et la valeur mesurée (p. ex. « minimum 98,7 % (puce 1), limite 80 % »), puis **RÉUSSI** ou **ÉCHEC** avec « 9 contrôles réussis sur 9 ». Ce qu'une carte ne peut pas contrôler — un ventilateur que le firmware ne pilote pas, les compteurs de domaine que le BM1397 n'a pas — apparaît comme « ignoré ». L'écran de l'appareil affiche le test en cours puis le résultat, pendant cinq minutes ou jusqu'à ce que vous appuyiez sur un bouton. **Télécharger le résultat** l'enregistre dans un fichier ; le mineur le conserve jusqu'au prochain test ou redémarrage. Si la fréquence ou la tension change pendant le test (par exemple parce qu'un outil de réglage applique un nouveau point), le test s'arrête avec « la fréquence ou la tension a changé pendant le test » : relancez-le une fois le point stabilisé.

Vous pouvez lancer l'autotest avant d'avoir configuré un pool, par exemple sur l'établi. Si aucun pool ne répond, l'autotest allume les ASIC pour la durée du test. Sans travail du pool, les puces ne peuvent pas miner : les contrôles qui comptent des hashs (hashrate, domaines, taux d'erreur) sont donc marqués « ignoré » avec la mention « aucun travail du pool », au lieu d'être en échec. Tout le reste est contrôlé comme d'habitude : nombre de puces, tensions, régulateur, ventilateur et températures. Pour un test complet incluant les contrôles de hash, relancez l'autotest une fois que le mineur dispose d'un pool qui fonctionne.

Fichier de diagnostic et journal des événements

Télécharger le fichier de diagnostic enregistre un seul fichier avec tout ce dont le support a besoin : firmware, carte, dernier résultat de l'autotest, compteurs de hash, état du pool, régulateur et températures, mémoire, journal des événements et dernières lignes du journal. Il ne contient ni mot de passe ni webhook Discord ; les adresses de worker et le nom du Wi-Fi sont masqués (p. ex. `bc1q…5mdq.worker`). Envoyez-le tel quel. Si un plantage a laissé un core dump sur le mineur, **Télécharger le core dump** apparaît à côté. Depuis la v0.1.38, le téléchargement remplace dans le core dump les mots de passe, le nom du Wi-Fi et les adresses de worker par des `x` ; vous pouvez donc l'envoyer lui aussi. Un core dump reste enregistré jusqu'à ce que le suivant le remplace, et un plantage n'en laisse pas toujours : si le core dump enregistré provient d'un plantage antérieur ou d'une autre version du firmware, la ligne sous les boutons l'indique. Si le firmware a planté à la suite d'un panic ou si une tâche a manqué de pile, le fichier contient aussi les dernières paroles du firmware (`lastWords`) : la tâche qui a planté et, pour un panic, l'endroit du code, même sans core dump.

Le **Journal des événements**, juste en dessous, affiche les 32 derniers événements, du plus récent au plus ancien, et les conserve d'un redémarrage à l'autre : redémarrages avec leur raison, arrêts pour surchauffe, défauts du régulateur et régulateur ayant perdu ses réglages, puce du ventilateur absente, adresse IPv4 statique abandonnée au profit du DHCP, changements de pool et pools quittés par le contrôle du paiement, mises à jour et retours arrière, puces devenues muettes, résultats de l'autotest, vérifications de la carte et

blocs trouvés. Les détails s'affichent dans la langue de l'interface web ; le fichier de diagnostic les conserve en anglais.

Après un plantage (un panic ou un watchdog ; un redémarrage normal, une mise à jour ou une coupure de courant n'en sont pas), chaque page affiche l'avis « Le mineur a planté » avec la raison, l'heure et les boutons de téléchargement. Il ne propose **Télécharger le core dump** que si c'est ce plantage qui l'a laissé ; sinon, il indique « Ce plantage n'a laissé aucun core dump. » Depuis la v0.1.37, la réinitialisation à la fin d'une installation par USB ne compte plus comme un plantage, sauf si vous réinstallez la version déjà en place sans passer d'abord par **Système** → **Mode téléchargement**. Le bouton **Masquer** fait disparaître l'avis jusqu'au prochain plantage.

Revenir au firmware d'origine

Explique le chemin de retour et propose les boutons **Ouvrir le flasheur web** (EN : « Open the web flasher ») et **Mode téléchargement**. Voir le chapitre 9.

Journal

Le journal en direct du mineur (EN : « Log ») : messages du pool, nouveaux jobs, avertissements. **Pause** arrête le défilement, **Télécharger** (EN : « Download ») l'enregistre dans un fichier — joignez-le à un rapport de bug. Le journal indique aussi l'adresse à l'origine de chaque demande de redémarrage, de mise à jour, de mode téléchargement et de modification des réglages.

Livre blanc Bitcoin

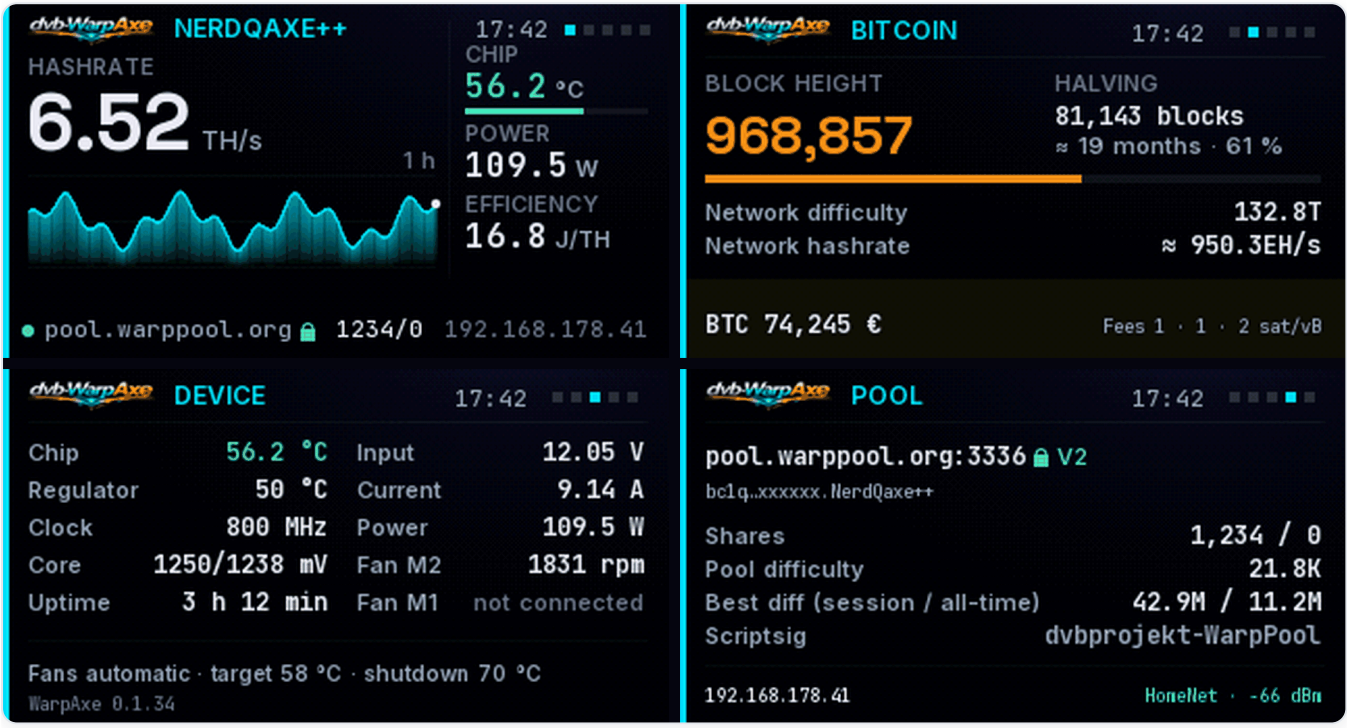
L'article de Satoshi Nakamoto de 2008 en PDF (184 Ko), ouvert depuis warppool.org.

6 · L’écran de l’appareil

Chaque carte prise en charge possède un petit écran. WarpAxe y affiche les chiffres les plus importants, pour que vous puissiez contrôler le mineur sans ordinateur.

L’écran LCD couleur (cartes Nerd, Bitaxe Naja Duo et Gamma Hex)

L’écran LCD de 320 × 170 pixels compte cinq pages, plus une page Horloge que vous pouvez ajouter :



Le cockpit et trois autres pages : Bitcoin, Appareil et Pool (une page de journal suit).

Page	Ce qu'elle affiche
Cockpit	Le nom de la carte, le hashrate en grand avec la dernière heure en graphique, la température des puces, la puissance et l'efficacité ; en bas, le pool (avec un cadenas s'il est chiffré), les shares acceptées/rejetées et l'adresse IP du mineur.
Bitcoin	Hauteur de bloc, blocs et temps restants jusqu'au prochain halving, difficulté réseau et hashrate réseau estimé — le tout tiré du travail envoyé par le pool. La ligne cours du BTC et frais n'apparaît que si vous l'avez activée (Réglages → Écran).
Appareil (EN : « Device »)	Température des puces et du régulateur, fréquence, tension cœur (consigne/réelle), durée de fonctionnement (« Actif depuis »), tension d'entrée, courant, puissance, vitesses des ventilateurs, mode de ventilation avec températures cible et d'arrêt, et version du firmware.
Pool	Adresse et protocole du pool, worker, shares, difficulté du pool, meilleure difficulté (session / record), le tag coinbase du pool (« Scriptsig »), l'adresse IP, le nom du Wi-Fi et le signal.
Journal	Les dernières lignes du journal.
Horloge	Désactivée tant que vous ne la cochez pas (Réglages → Écran). L'heure en grands chiffres, le jour de la semaine, la date, le numéro de semaine et le hashrate ; en dessous, la hauteur de bloc et le cours du BTC et les frais, ou bien le pool et le temps d'activité. Voir « Horloge et mode nuit » ci-dessous.

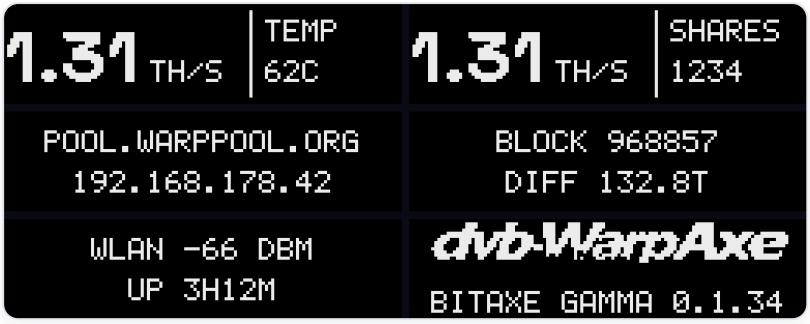
Les boutons. Le **bouton de page** à côté de l'écran LCD fait défiler les pages. Le **bouton BOOT** ramène à la page de départ (le cockpit, sauf si vous en avez choisi une autre), tout comme une minute sans appui sur un bouton. Sur le NerdNOS (ni régulateur, ni ventilateur), la page Appareil affiche à la place ce que la carte possède : la température de l'ESP32-S3, le débit effectif, le signal Wi-Fi et la température d'arrêt.

Boutons du Bitaxe Naja Duo et du Gamma Hex. Ces cartes n'ont pas de bouton de page à côté de l'écran, seulement le bouton BOOT. Un appui court passe à la page suivante. Maintenez le bouton une seconde pour revenir à la page de départ ; l'écran change alors que vous maintenez encore le bouton. Si l'écran est éteint ou atténué la nuit, le premier appui ne fait que le réveiller. Le bouton de reset redémarre le mineur et ne peut pas servir pour l'écran.

L'écran OLED (Bitaxe)

L'écran OLED de 128 × 32 pixels du Bitaxe affiche le hashrate en grand à gauche et une valeur qui défile à droite (température, shares, …), suivis de écrans d'information pleine largeur : pool et adresse IP, hauteur de bloc et difficulté réseau, signal Wi-Fi et temps d'activité, et le logotype avec la carte et la version. L'écran clignote à chaque nouvelle share. Le bouton BOOT passe à l'écran suivant. Un écran d'horloge, « Horloge · date · hashrate », peut être ajouté au défilement.

Pour éviter le marquage de l'écran (burn-in), l'image se décale d'un pixel toutes les dix minutes. Elle parcourt douze positions : au plus un pixel à gauche ou à droite, un vers le haut ou deux vers le bas. Les écrans laissent la place nécessaire, rien n'est donc coupé. Pendant les dix premières minutes après un démarrage, l'image n'est pas décalée.



OLED du Bitaxe Gamma : hashrate avec valeurs qui défilent, puis les écrans d'information.

Horloge et mode nuit

Horloge. La liste des pages de l'écran comporte une page « Horloge ». Elle est désactivée tant que vous ne la cochez pas. Elle affiche l'heure en grands chiffres, avec une barre qui se remplit au fil de la minute en cours. À côté figurent le jour de la semaine, la date, le numéro de semaine et le hashrate. En dessous se trouvent la hauteur de bloc et, si le cours du BTC et les frais sont activés, le cours et les frais pour le prochain bloc. S'ils sont désactivés, la page affiche à la place le pool et le temps d'activité. Si vous voulez surtout utiliser votre mineur comme horloge, faites de cette page la page de départ. Sur le petit OLED du Bitaxe, « Horloge · date · hashrate » est un écran que vous pouvez ajouter au défilement.

L'horloge a besoin de l'heure via NTP (réglages réseau, activé par défaut) et du bon fuseau horaire. Tant que le mineur n'a pas l'heure, la page affiche des tirets et « Vérifier NTP ».

Format de l'heure. « Automatique » utilise l'horloge sur 12 heures avec AM/PM dans les fuseaux horaires des États-Unis, du Canada, de l'Australie, de la Nouvelle-Zélande, de l'Inde, du Pakistan et des Philippines, et l'horloge sur 24 heures partout ailleurs. Il se base sur le fuseau horaire réglé. Si le format ne convient pas à votre pays, choisissez vous-même 24 ou 12 heures.

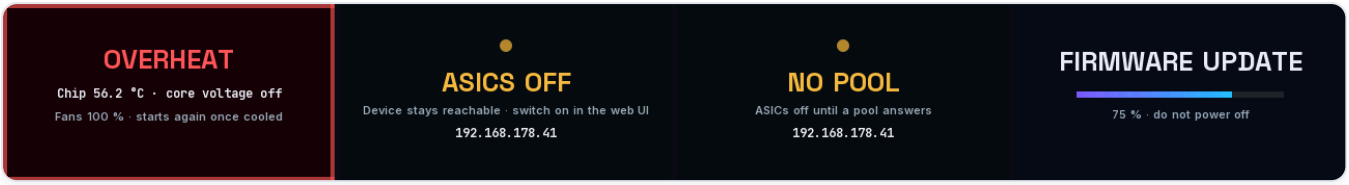
Mode nuit. Le mode nuit est désactivé tant que vous ne l'activez pas. Entre « De » et « À » (par défaut de 22:00 à 07:00), l'écran n'affiche alors que l'heure, la date et une ligne avec le hashrate et la température des puces, sur fond noir et atténué à la luminosité choisie (50 % par défaut). Avec 0 %, l'écran s'éteint pour la nuit. Sur l'écran LCD couleur, le rétroéclairage suit le pourcentage : sur les cartes Nerd, il baisse en 16 paliers ; sur le Bitaxe Naja Duo et le Gamma Hex, de façon continue. Sur l'OLED du Bitaxe, chaque pixel est soit allumé, soit éteint ; le mineur baisse donc le contraste et le courant de commande de la dalle. 100 %, 75 % et 50 % se distinguent nettement.

L'extinction de l'écran ne s'applique pas pendant cette plage ; la nuit, vous réglez plutôt la luminosité. Un appui sur un bouton de l'appareil rétablit l'affichage complet pendant 30 secondes ; la page ne change pas. Les modifications via l'API, comme celles de WarpTune, n'allument pas l'écran la nuit. Le mode nuit ne fait rien tant que le mineur ne connaît pas l'heure. Un bloc trouvé, un arrêt pour surchauffe, une mise à jour du firmware et un autotest s'affichent quand même à pleine luminosité la nuit, même à 0 %.

Dans l'API : `clockFormat` (« auto », « 24h », « 12h »), `nightMode` (true/false), `nightStart` et `nightEnd` (minutes de la journée locale, 0–1439), `nightBrightness` (0–100). En lecture seule : `clock12h` (horloge sur 12 heures en vigueur), `nightActive` (mode nuit en vigueur). La page s'appelle `clock` dans `displayPages` ; l'écran OLED s'appelle aussi `clock` dans `oledSlides`.

Écrans spéciaux

Tant que l'un de ces états dure, il recouvre toutes les pages :



Surchauffe (cadre rouge pulsant), ASIC coupés, aucun pool, mise à jour du firmware avec progression.

- **SURCHAUFFE** (EN : « OVERHEAT ») — les puces ou le régulateur ont atteint la température d'arrêt ; la tension cœur est coupée et les ventilateurs tournent à 100 %. Les ASIC redémarrent d'eux-mêmes dès que les deux sont à 10 °C sous leurs limites (après au moins 60 s). Après un troisième arrêt en une heure, les ASIC restent coupés jusqu'à ce que vous appuyiez sur **Lever l'arrêt pour surchauffe** (onglet Système). Cherchez d'abord la cause : un ventilateur bloqué, un flux d'air obstrué, une fréquence ou une tension trop élevée, une pièce trop chaude.
- **ASIC COUPÉS** (EN : « ASICS OFF ») — coupés via l'interface web, ou tant que le choix de la carte est en attente. « Appareil joignable · rallumer les ASIC via l'interface web », avec l'adresse IP.
- **AUCUN POOL** (EN : « NO POOL », depuis la v0.1.42) — aucun pool ne répond, les ASIC restent coupés jusqu'à ce qu'un pool réponde (« ASIC coupés jusqu'à ce qu'un pool réponde »).
- **MAJ FIRMWARE** (EN : « FIRMWARE UPDATE ») — progression d'une mise à jour. **Ne pas éteindre.**
- **BLOC TROUVÉ** (EN : « Block found ») — des étoiles accélèrent jusqu'au saut en hyperespace, un éclair, puis la hauteur du bloc avec des ondes de choc. L'écran reste affiché jusqu'à dix minutes, ou jusqu'à ce que vous appuyiez sur un bouton. L'interface web affiche elle aussi le bandeau « Bloc trouvé ! » (chapitre 5.1).



Bloc trouvé : le saut en hyperespace.

Les réglages de l'écran — rotation, couleurs inversées, extinction de l'écran, langue (l'écran de l'appareil est disponible dans les six langues à alphabet latin) et cours du BTC facultatif — se trouvent dans Réglages → Écran. C'est là aussi que vous choisissez les pages que le bouton de page fait défiler, leur ordre et la page de départ, le grand chiffre du cockpit, ses trois emplacements et sa ligne du bas, et, sur l'OLED, les écrans qui se succèdent et leur durée (section 5.5). La page Horloge, l'écran d'horloge de l'OLED, le format de l'heure et le mode nuit s'y règlent également. Les tableaux ci-dessus décrivent la disposition d'usine.

7 · Mises à jour et retour arrière

Après la première installation par USB, vous n'avez plus jamais besoin du câble pour les mises à jour.

Comment fonctionne la mise à jour en ligne

1. Le mineur consulte la page des versions de WarpAxe (git.warppool.org) **au démarrage puis toutes les heures**, si « Rechercher les mises à jour automatiquement » est activé.
2. Quand une version plus récente existe, une pastille **« Mise à jour disponible »** (EN : « Update available ») apparaît dans l'en-tête de chaque page, et **Système → Mise à jour en ligne** affiche la version avec « nouvelle » et ses notes sous « Nouveautés ».
3. **Rien ne s'installe tout seul.** Cliquez sur **Installer …** et confirmez (« Installer le firmware … maintenant ? Le mineur redémarre ensuite. »).
4. Le mineur télécharge l'image (jusqu'à trois tentatives), puis **vérifie sa somme de contrôle SHA-256 et sa signature BIP-340** à l'aide de la clé intégrée au firmware. Ce n'est qu'ensuite qu'il l'écrit (« Écriture … % · ne pas éteindre »).
5. Il coupe les ASIC et redémarre. Une barre sous l'en-tête suit la mise à jour sur chaque page et finit par indiquer « Mise à jour terminée : le mineur tourne sous WarpAxe … ». La page se recharge d'elle-même.

> **Versions non signées.** Une version sans signature s'installe encore pour l'instant et est signalée : « Cette version ne porte aucune signature ; elle s'installe, mais le mineur ne peut pas vérifier qui l'a compilée. » Cette tolérance prendra fin dès que toutes les versions en porteront une.

> **« pas encore publiée pour cette carte »** (EN : « not yet released for this board ») — chaque version liste les cartes sur lesquelles elle a été testée. La T-Display-S3 expérimentale n'installe pas une version qui n'a pas été testée sur elle.

Envoi manuel

Téléchargez `warpaxe.bin` depuis la page des versions, déposez-le dans la zone de dépôt de l'onglet Système et appuyez sur **Lancer la mise à jour**. Un seul fichier contient tout — l'interface web et ses polices en font partie. Un envoi manuel est traité comme votre propre image et sa signature n'est **pas** vérifiée.

Retour arrière : une mise à jour qui ne démarre pas

Une nouvelle version démarre d'abord « à l'essai ». Elle se déclare valide dès que les puces tournent (au plus tard après trois minutes de fonctionnement). Si le mineur redémarre avant — plantage, watchdog, coupure de courant —, **la version précédente revient**, et l'onglet Système indique : « La dernière mise à jour n'a pas démarré : le mineur est revenu à cette version. »

> **Cela nécessite un bootloader v0.1.22 ou plus récent.** Le bootloader n'est écrit que par une installation USB. Si votre mineur est arrivé à sa version actuelle par mise à jour en ligne depuis une version plus ancienne, réinstallez-le une fois avec l'installateur web (les réglages sont conservés) pour lui donner le nouveau bootloader.

Les réglages au fil des mises à jour

Les réglages sont conservés lors d’une mise à jour en ligne et lors d’une réinstallation avec l’installateur web. Chaque modification des réglages est journalisée avec l’adresse dont elle provient.

Si le mineur redémarre mais tourne toujours sous l’ancienne version, la barre indique « la mise à jour n’a pas été appliquée. Le journal de la page Système en donne la raison. » Si le mineur ne répond plus pendant cinq minutes, regardez son écran, ou coupez-le de l’alimentation quelques secondes.

8 · Utilisation avec WarpTune et WarpPool

L'API compatible AxeOS

WarpAxe répond aux mêmes requêtes web qu'AxeOS et NerdOS — `/api/system/info`, `PATCH /api/system`, `/api/system/asic`, `/api/v2/settings`, le `/api/v2/dashboard` de NerdOS, le redémarrage et l'envoi de firmware. Les outils qui gèrent des Bitaxe fonctionnent donc avec lui, et on le trouve par son nom sur le réseau (mDNS `<nom>.local`, annoncé de la même manière qu'AxeOS, si bien que les outils de découverte de Bitaxe le trouvent).

WarpTune

WarpTune, le régulateur de fréquence et de tension de dvb-WarpPool, fonctionne pleinement avec le firmware d'origine. La différence tient à ce que le firmware dit de lui-même : WarpAxe **signale explicitement ces états**, si bien que WarpTune n'a pas à les deviner d'après la consommation :

- **Arrêt pour surchauffe**, le nombre d'arrêts au cours de la dernière heure et la cause (trop chaud, capteur perdu ou défaut du régulateur). WarpTune patiente pendant l'arrêt et abaisse la fréquence après un arrêt dû à la chaleur ; un capteur perdu n'est pas une raison de l'abaisser.
- **ASIC coupés** ou **chaîne encore en cours de démarrage**, pour qu'une chaîne en train de s'alimenter ne soit pas prise pour une puce morte.
- **Pool de secours** en service et **motifs de rejet**, comme sur les versions actuelles d'AxeOS.
- Le **taux d'erreur des puces sur une minute**, tiré des compteurs propres aux puces : une tension trop basse se voit en quelques minutes, et non après des centaines de shares envoyées au pool.
- La **puissance de l'alimentation** que vous avez saisie dans les Réglages, pour que WarpTune connaisse sa limite de 80 % sans configuration de son côté.
- La **fréquence de chaque puce**, et un décalage par puce que WarpAxe accepte (chapitre 5.5) : avec une prochaine version de WarpPool, WarpTune pourra ainsi, sur les cartes dont les puces sont montées en parallèle, ralentir uniquement la ou les deux puces qui imposeraient sinon une tension plus élevée à toute la carte.

Quand WarpTune pilote un mineur, il peut à nouveau modifier la fréquence et la tension — l'onglet Réglages vous le rappelle.

Limites sur le Bitaxe Naja Duo. WarpTune reprend du firmware la fréquence la plus haute de la liste et la tension cœur maximale de la carte. Sur le Naja Duo, ce sont 550 MHz et 1120 mV, et WarpTune reste sous 94,5 W (90 % du `maxPower` de la carte, 105 W). L'onglet Réglages n'accepte plus de tension cœur au-dessus de 1120 mV ; une valeur plus haute enregistrée avant v0.1.45 est ramenée à 1120 mV au démarrage. À 550 MHz, avec la température cible d'usine de 50 °C, le ventilateur tourne presque à plein régime et les puces restent autour de 50 °C. En mode OC (chapitre 5.5), vous pouvez toujours saisir à la main une fréquence jusqu'à 600 MHz.

WarpPool

Pour miner sur votre propre dvb-WarpPool, saisissez son hôte et son port dans l'onglet Pool : Stratum V1 simple sur le port normal du pool, Stratum V1 sur TLS sur le port 3334 (activez « Chiffrer le pool principal (TLS) » ; sur Umbrel, approuvez une fois la clé du pool, chapitre 5.4), ou Stratum V2 sur le port 3336 avec la clé d'autorité du pool. Reportez-vous au panneau de connexion du pool pour les valeurs exactes.

9 · Revenir au firmware d’origine

Ouvrez **Système → Revenir au firmware d’origine** (EN : « System → Back to the stock firmware »). WarpAxe ne réécrit pas le firmware d’origine par Wi-Fi : celui-ci se trouve dans d’autres partitions, avec son propre bootloader, et une coupure de courant en plein milieu rendrait le mineur injoignable. Le retour se fait **par le câble USB**.

Avec la sauvegarde (recommandé)

1. Dans l’onglet Système, cliquez sur **Ouvrir le flasheur web** ; il ouvre la section « Restaurer une sauvegarde » de l’installateur.
2. Passez le mineur en mode téléchargement : **Mode téléchargement** dans le même encadré (« Le mineur arrête de miner et attend le flasheur web via le câble USB »), ou BOOT/RST à la main.
3. Sous **Fichier de sauvegarde (.bin)**, choisissez la sauvegarde enregistrée par l’installateur avant l’installation (ou une sauvegarde faite avec `tools/flash-backup.sh`). La page vérifie qu’il s’agit bien d’une sauvegarde complète de la flash, de la bonne taille — une sauvegarde d’une autre carte avec une taille de flash différente est refusée.
4. Cliquez sur **Connecter et restaurer** et choisissez le mineur. Toute la flash est réécrite — firmware, réglages, tout — et vérifiée par relecture de la puce.
5. « Terminé : la sauvegarde est de nouveau sur le mineur et vérifiée. Il redémarre maintenant sur son ancien firmware. »

Sans sauvegarde

Le flasheur du fabricant réinstalle le firmware d’origine — pour le Bitaxe, le flasheur web Bitaxe ; pour la série NerdQAxe, le flasheur web NerdQAxe ; pour les autres cartes, le flasheur ou l’image du fabricant. Vous ressaisissez ensuite le Wi-Fi et le pool dans le firmware d’origine.

> Si une restauration s’interrompt, relancez-la — le mode téléchargement répond toujours. Si l’écran du mineur reste noir, coupez-le d’abord complètement de l’alimentation (bloc d’alimentation *et* câble USB).

10 · Dépannage et FAQ

L’installateur ne trouve pas le mineur / aucun port dans la liste

Utilisez Chrome ou Edge sur un ordinateur (pas Safari, Firefox ni un téléphone). Essayez un autre câble — beaucoup ne transportent que le courant — et un autre port USB. Sur un Bitaxe Gamma, utilisez un câble USB-A vers USB-C avec l’alimentation branchée ; sur les cartes Nerd, le port USB-C de la carte d’affichage. Passez ensuite le mineur en mode téléchargement à la main : maintenez BOOT, appuyez sur RST, relâchez BOOT. Le mineur apparaît sous le nom « USB JTAG/serial debug unit ».

L’écran du mineur reste noir après une installation annulée

Il est encore en mode téléchargement. Coupez-le **complètement** de l’alimentation — bloc d’alimentation **et** câble USB — pendant quelques secondes, puis rebranchez-le. Il en va de même si vous avez utilisé « Mode téléchargement » sans flasher.

Où est le mot de passe du point d’accès ?

Uniquement sur l’écran du mineur, et il change à chaque démarrage. L’écran OLED du Bitaxe affiche à tour de rôle le nom, le mot de passe et l’adresse — attendez le tour suivant. Le point d’accès s’ouvre immédiatement si aucun Wi-Fi n’est configuré, sinon seulement trois minutes après un démarrage qui n’a pas atteint le réseau. Une panne du routeur pendant que le mineur tourne ne l’ouvre pas — redémarrez le mineur si vous en avez besoin.

Le bandeau de choix de la carte (« Quelle est cette carte ? »)

WarpAxe n’a pas pu identifier la carte avec certitude, donc les ASIC restent coupés tant que vous n’avez pas fait votre choix. Choisissez le modèle indiqué sur le circuit imprimé et appuyez sur « Utiliser cette carte et redémarrer ». Ne devinez jamais — une mauvaise carte peut endommager le mineur. Si l’encadré indique ensuite « … ne correspond pas à ce mineur » ou « … : les puces ne correspondent pas », la carte choisie n’est pas celle du mineur : les ASIC restent coupés jusqu’à ce que vous choisissiez à nouveau (chapitre 4).

Le pool ne se connecte pas en TLS ou en Stratum V2

Un pool Stratum V2 authentifié vérifie des certificats, et pour cela le mineur a besoin de l’heure exacte. Tant que NTP n’a pas réglé l’horloge, le mineur ne s’y connecte pas ; le tableau de bord affiche un bandeau « Heure ». Vérifiez que **Réseau → Heure via NTP** est activé et que le serveur NTP est joignable. Pour Stratum V2 avec « Exiger l’authentification du pool » activé, la clé d’autorité du pool doit être saisie. TLS nécessite un port sur lequel le pool propose TLS. Une fois l’horloge réglée par NTP, le mineur refuse un pool TLS dont le certificat a expiré. Si l’onglet Pool affiche « Certificat non délivré par une autorité publique » ou « La clé du pool a changé », voir le chapitre 5.4.

Le journal indique « no data from the pool for 30 s »

Le pool a accepté la connexion mais n’a envoyé aucun travail en 30 secondes (avec « 180 s » : rien pendant trois minutes en cours de minage). Le mineur réessaie et, après trois tentatives échouées, passe au pool de secours si vous en avez configuré un. Vérifiez l’adresse et le port du pool, et que le pool fonctionne. Si le pool ne répond qu’en IPv4, le mineur passe de lui-même en IPv4 (chapitre 5.4).

Le journal des événements indique « aucun nouveau job du pool depuis … s »

Le pool a maintenu la connexion mais n'a envoyé aucun nouveau travail pendant dix minutes ; le mineur s'est reconnecté et, au bout de cinq minutes supplémentaires sans nouveau travail, il est passé au pool de secours, s'il y en a un. Le mineur fonctionne normalement. Consultez la page d'état du pool ou configurez un pool de secours si vous n'en avez pas. Dès que le pool principal envoie de nouveau du travail, le mineur y revient de lui-même lors de la vérification suivante.

Que signifie « paiement vérifié » ?

La ligne verte « ✓ paiement vérifié · frais … % » sous le nom du pool, dans l'encadré Pool du tableau de bord, signifie : la coinbase de ce pool a déjà payé votre adresse, le contrôle du paiement le surveille et, dans son job le plus récent, il paie votre adresse et ne garde pas plus que votre limite de frais. Les frais sont ce que le pool garde de la coinbase ; sur un pool solo sans frais, la ligne indique 0 %. L'absence de ligne verte n'est pas une erreur : le pool vous paie peut-être via un compte ou au prorata des shares, n'a pas encore payé votre adresse, ou le **Contrôle du paiement** est désactivé (onglet Pool, Pool principal). Un tel pool n'est tout simplement pas contrôlé.

Le journal des événements indique qu'un pool « n'a rien versé à votre adresse » ou « a gardé … % de la coinbase »

Pendant deux blocs de suite, la coinbase du pool n'a rien versé à votre adresse (« le pool … n'a rien versé à votre adresse pendant 2 blocs de suite (le pool garde les … sat) ») ou a laissé au pool plus que votre limite de frais (« le pool … a gardé … % de la coinbase pendant 2 blocs de suite (limite … %) »). Après la virgule, l'entrée indique ce qu'a fait le mineur : « bascule sur le pool de secours », « retour au pool principal » ou « aucun autre pool, le minage continue ici ». Que faire :

1. Ouvrez l'onglet Pool et regardez sous « Versement si vous trouvez un bloc » qui la coinbase paie à présent.
2. Vérifiez le nom de worker : il doit commencer par votre adresse, sous la forme à laquelle le pool paie.
3. Consultez les pages du pool lui-même : frais modifiés, maintenance, nouvel opérateur ?
4. Si vous acceptez les frais plus élevés, relevez **Frais maximaux du pool (%)** (100 = aucune limite) et enregistrez. Sinon, configurez un autre pool.

Le mineur ne revient pas de lui-même à ce pool principal. Si vous changez la limite de frais ou l'interrupteur, ou si vous modifiez le pool, il le réévalue aussitôt ; de même après un redémarrage.

État « Surchauffe 3× en une heure : les ASIC restent coupés »

Corrigez la cause (ventilateur, flux d'air, fréquence/tension, température de la pièce), puis appuyez sur **Système → Lever l'arrêt pour surchauffe**.

« Défaut régulateur : ASIC coupés »

Le régulateur de tension a signalé un défaut (l'état dans Système le nomme, p. ex. surintensité de sortie ou sous-tension d'entrée). WarpAxe le traite comme un arrêt pour surchauffe : il coupe la tension cœur et, après la minute d'arrêt, les ASIC redémarrent d'eux-mêmes, comme après une surchauffe ; après un troisième arrêt en une heure, ils restent coupés (état « Défaut régulateur 3× en une heure : les ASIC restent coupés »). Une sous-tension d'entrée indique souvent une alimentation trop faible.

Le journal des événements indique « le régulateur de tension a perdu ses réglages »

Sur les cartes équipées d'un régulateur de tension TPS546 (Bitaxe Gamma, Gamma Duo, Gamma Turbo, Naja Duo et Gamma Hex, BitForge Nano, NerdAxe Gamma, NerdAxe Gaia et NerdQAxe++ Rev 7), le mineur relit les réglages du régulateur toutes les 10 secondes tant que les ASIC tournent, et les compare à ceux qu'il a fixés. Si le régulateur est revenu aux valeurs d'usine qu'il garde en mémoire (il a redémarré de lui-même), la tension du cœur ne correspond plus au réglage ; l'entrée donne les deux : « le régulateur de tension a perdu ses réglages (cœur à … mV au lieu de … mV), reconfiguré, ASIC éteints puis rallumés ». Le mineur reconfigure alors le régulateur et éteint puis rallume les ASIC, avec la même fréquence et la même tension ; vous n'avez rien à faire. Une seule lecture erronée ne suffit pas : deux lectures de suite doivent concorder. Si cela se produit trois fois sans une demi-heure de calme entre deux, le mineur cesse de contrôler jusqu'au prochain redémarrage, pour ne pas éteindre et rallumer les ASIC sans fin ; le journal le signale. De temps en temps, c'est sans gravité. Si cela revient souvent, vérifiez l'alimentation, son câble et la température du régulateur, et envoyez le fichier de diagnostic (voir « Quelque chose ne va pas — que dois-je envoyer ? »). Les autres cartes Nerd ont un autre régulateur et ne sont pas contrôlées ainsi.

Un ventilateur affiche « arrêté ! »

Le ventilateur devrait tourner mais ne renvoie aucune vitesse en tr/min. Vérifiez son connecteur et que rien ne le bloque. Les gros ventilateurs peuvent ne pas démarrer sous environ 25 % — augmentez « Vitesse min. du ventilateur ».

« Puce du ventilateur introuvable : les ASIC restent coupés » et le journal des événements indique « puce du ventilateur (…) introuvable »

Toute carte équipée d'un ventilateur le pilote par une puce de ventilateur : les cartes Bitaxe, le BitForge Nano avec ses deux puces de ce type, la NerdAxe Gamma et la NerdAxe Gaia par une puce qui mesure aussi la température des puces, et le NerdQAxe+, le NerdQAxe++, le NerdOctaxe et le NerdQX par leur EMC2302 (vérifié ainsi depuis la v0.1.50). Au démarrage, le mineur l'interroge trois fois, à 100 ms d'intervalle. Si elle ne répond pas, le mineur ne peut pas piloter le ventilateur : les ASIC restent donc coupés jusqu'au prochain redémarrage. L'état en haut de la page indique **Puce du ventilateur introuvable : les ASIC restent coupés**, le tableau de bord affiche un bandeau rouge reprenant ces mots, avec une courte explication et un lien vers **Système**, le journal des événements nomme la puce (« puce du ventilateur (…) introuvable : pas de pilotage du ventilateur, les ASIC restent coupés »), et **Allumer les ASIC** est refusé : « the fan chip did not answer at start; the chips stay off until a restart ». Le reste du mineur continue de tourner ; l'interface web reste donc accessible. Que vérifier :

- Redémarrez le mineur une fois (**Système** → **Redémarrer**) : une seule perturbation sur le bus de la carte au démarrage peut en être la cause.
- Vérifiez que la carte est prise en charge et a été correctement choisie (chapitre 4). Une carte qui ressemble à une carte prise en charge mais porte une autre puce de ventilateur aboutit ici ; WarpAxe ne la prend pas en charge. Remettez son firmware d'origine (chapitre 9).
- Si la carte tournait déjà sous WarpAxe et affiche cela à chaque redémarrage, la puce du ventilateur ou sa liaison sur la carte est peut-être endommagée. Adressez-vous au fabricant de la carte.

Une mise à jour affiche « pas encore publiée pour cette carte »

La version n'a pas été testée sur votre type de carte (cela concerne la T-Display-S3 expérimentale). Attendez une version qui la liste.

Une mise à jour indique « not enough internal memory »

Après une longue durée de fonctionnement, la mémoire interne du mineur peut être trop fragmentée pour lancer l'écriture de la mise à jour. Rien n'est modifié et le mineur continue de miner. Redémarrez-le (**Système** → **Redémarrer**) et relancez la mise à jour juste après ; un mineur fraîchement démarré a toujours assez de place. Cela n'arrive qu'avec un firmware jusqu'à la v0.1.31 incluse, donc au plus une fois, lors de la mise à jour vers la v0.1.32 : à partir de la v0.1.32, l'écriture de la mise à jour dispose d'une mémoire réservée dès le démarrage.

L'interface web par USB ne s'ouvre pas

Ouvrez `http://192.168.7.1`, le mineur étant branché par un câble USB de données. Deux mineurs WarpAxe sur le même ordinateur ont besoin d'adresses USB différentes (Réseau → Adresse USB).

Le mineur n'utilise pas le câble Ethernet

Regardez dans **Réseau** → **Connexion**. « aucun HAT Ethernet détecté » : le NerdHat est mal enfiché, ou il a été monté mineur allumé ; éteignez le mineur, remettez le NerdHat en place et rallumez le mineur. « pas de liaison » : vérifiez le câble et le port du routeur ou du switch. « en attente d'une adresse » : le port ne fournit pas d'adresse (pas de DHCP) ; au bout d'une minute, le mineur redémarre le pilote Ethernet et réessaie, et tout passe par le Wi-Fi en attendant. Aucune ligne Ethernet : la carte n'accepte pas le NerdHat (par exemple un NerdOctaxe à partir de la rév. 3.4), ou c'est le premier démarrage de WarpAxe sur la carte et ses puces n'ont pas encore été comptées ; Ethernet fonctionne à partir du redémarrage suivant. La connexion Ethernet a sa propre adresse matérielle : votre routeur affiche donc le mineur une seconde fois, avec une autre adresse ; l'interface web répond sur les deux.

IPv4 statique : « subnet overlaps the setup hotspot's 192.168.4.0/24 »

Le point d'accès de configuration utilise 192.168.4.1 et fonctionne à côté du Wi-Fi tant qu'il est ouvert : une adresse statique dans un réseau qui englobe 192.168.4.x ne peut donc pas fonctionner. C'est aussi le cas du réseau par défaut d'eero, 192.168.4.0/22. Sur un tel réseau, n'activez pas **IPv4 statique** et attribuez plutôt au mineur une adresse fixe dans le routeur : une réservation DHCP pour l'adresse matérielle du mineur, visible dans la liste des appareils du routeur. La même vérification refuse un sous-réseau qui chevauche l'adresse USB 192.168.x.1 ; choisissez alors un autre numéro dans **Réseau** → **Adresse USB**.

Un mineur de l'onglet Swarm indique « injoignable »

Votre navigateur interroge chaque mineur directement : le mineur doit donc être joignable depuis l'ordinateur que vous utilisez. Vérifiez son adresse, ou qu'il est bien sous tension. Un Avalon, lui, est lu par ce mineur : il doit donc être joignable depuis ce mineur et avoir été ajouté avec le type « Avalon (API cgminer) ».

Le message de test n'arrive pas dans Discord

Regardez la ligne sous les interrupteurs dans **Réglages** → **Notifications** ; la raison après les deux-points vient du mineur, en anglais.

- Aucune ligne : rien n'a encore été envoyé. Le mineur n'envoie qu'une fois connecté au réseau depuis quelques secondes ; rechargez la page au bout d'un moment.
- « Discord does not know this webhook (deleted?) » : le webhook a été supprimé dans Discord, ou l'URL n'a pas été copiée en entier. Copiez-la de nouveau avec **Copier l'URL du webhook** (ou créez un nouveau webhook), collez-la, enregistrez et envoyez de nouveau un message de test.

- « rate limited by Discord » : Discord freine ce webhook pour le moment. Le mineur attend aussi longtemps que Discord le demande ; réessayez plus tard.
- « HTTP » suivi d'un nombre : une autre réponse de Discord. Réessayez plus tard ; si cela persiste, créez un nouveau webhook.
- Tout autre texte : le mineur n'a pas pu joindre Discord. Vérifiez qu'il a accès à Internet, pas seulement à votre réseau local, et qu'aucun pare-feu ne bloque discord.com.

Si la ligne indique « transmis » mais que vous ne voyez rien, vérifiez dans quel salon le webhook publie (Paramètres du serveur → Intégrations → Webhooks) et que vous voyez bien ce salon. Si l'enregistrement refuse l'URL, vous avez copié autre chose que l'URL du webhook, par exemple le lien d'un salon.

Le taux d'erreur plus élevé de mon NerdAxe Gaia est-il un problème ?

Non. La BM1373 a un taux d'erreur plus élevé que la BM1370 (un Gaia affiche généralement 3 à 4 %), qui grimpe fortement à basse tension cœur. C'est pourquoi elle a ses propres seuils : en vert sous 5 %, en jaune à partir de 5 %, en rouge à partir de 9 %. Avec les seuils de la BM1370 (jaune à partir de 1 %, rouge à partir de 5 %), un Gaia en bonne santé serait en permanence en jaune.

WarpAxe envoie-t-il des données ailleurs ?

Le mineur communique avec son pool. La recherche de mises à jour interroge git.warppool.org au démarrage puis toutes les heures — vous pouvez la désactiver (Système). Le cours du BTC à l'écran interroge mempool.space et est désactivé par défaut. NTP interroge le serveur de temps que vous avez défini. L'encadré de dons de la page Système ne télécharge rien ; ses QR codes et ses adresses font partie du firmware. Discord n'est contacté que si vous avez défini un webhook pour les notifications (Réglages), et uniquement à l'adresse de ce webhook.

Le minage solo avec un petit mineur en vaut-il la peine ?

Le minage solo est une loterie : un bloc se trouve rarement et de façon imprévisible, proportionnellement à votre part du hashrate total du réseau. Un firmware ne change pas ces probabilités.

Quelque chose ne va pas — que dois-je envoyer ?

Lancez d'abord l'autotest (Système → **Lancer l'autotest**), puis cliquez sur **Télécharger le fichier de diagnostic** sur la même page ; le fichier contient le résultat du test. Envoyez-le tel quel sur notre Discord (#warpaxe), avec quelques mots sur ce que vous avez remarqué. Il ne contient aucun mot de passe et les adresses sont masquées.

11 · Support et liens

Installateur	warppool.org/warpaxe
Code source et tickets	git.warppool.org/dvb-projekt/dvb-WarpAxe
Miroir sur GitHub	github.com/dvb-projekt/dvb-WarpAxe — tickets et pull requests bienvenus
Versions	git.warppool.org/dvb-projekt/dvb-WarpAxe/releases — `warpaxe.bin`, `.sha256`, `.sig`, `tested-on.txt`, `warpaxe-factory.bin`
dvb-WarpPool et WarpTune	git.warppool.org/dvb-projekt/dvb-WarpPool
Licence	GPL-3.0-or-later ; les pilotes de `crates/drivers` : MIT OR Apache-2.0

Vous signalez un problème ? Envoyez le fichier de diagnostic (Système → Télécharger le fichier de diagnostic) : il contient la carte, la version, le résultat de l'autotest et le journal. Idéalement, lancez d'abord l'autotest.

dvb-WarpAxe est un logiciel libre et open source (GPL-3.0-or-later). Ce manuel décrit la version v0.1.50. WarpAxe est un logiciel encore jeune ; les écrans peuvent légèrement différer d'une version à l'autre. Les noms et logotypes des fabricants restent des marques de leurs propriétaires respectifs. Le minage est par nature probabiliste ; rien ici ne constitue une promesse de gain. Gardez toujours le contrôle de vos propres clés Bitcoin.

Bon minage — et que votre meilleure share soit un bloc.