

traceur GPS à code source ouvert

Traccar cartographie les déplacements de véhicules, sans recours à un serveur tiers du nuage

Mathias Claußen (Elektor)

Il existe de nombreux modules matériels pour tracer par GPS des véhicules et autres objets mobiles. Cependant, pour analyser, sauvegarder et afficher les données, vous devez généralement les envoyer à un serveur externe dans le nuage. Le logiciel à code source ouvert Traccar est une solution qui permet d'héberger le serveur localement, et ainsi de décider qui a accès à vos données. Traccar peut être exécuté sur un Raspberry Pi et fonctionne avec l'environnement d'automatisation Node-RED.

Si vous souhaitez suivre les déplacements d'un véhicule ou de tout autre objet mobile, vous avez le choix parmi une large gamme de dispositifs de suivi prêts à l'emploi. La plupart des traceurs actifs bon marché utilisent le réseau de téléphonie mobile 2G ou 3G pour transférer les informations de position sous forme de messages. Nous avons déjà passé en revue des traceurs tels que le Fortebit Polaris 3G Kit+ [1]. Pour cet article, nous avons commandé deux modules du commerce pour évaluer leur fonctionnement avec le logiciel Traccar. Le premier a été acheté sur l'une des plus grandes plateformes de vente par correspondance en ligne pour moins de 20 € (**fig. 1**). Le dispositif ressemble à un relais automobile de 12 V et peut être installé de manière assez discrète dans un compartiment moteur. Certains traceurs transfèrent les données de suivi en utilisant une autre technologie de réseau à longue portée, telle que LoRaWAN, comme nous l'avons vu avec le traceur LoRa d'Elektor [2].



Figure 1. Un traceur GSM-GPS à petit budget.

La plupart des traceurs commerciaux offrent à l'utilisateur une solution basée sur le nuage pour stocker et afficher les données de position. C'est un moyen pratique pour afficher les données de véhicules et gérer l'historique des mouvements et événements pour de nombreux utilisateurs. Toutefois, avec ce type de service, vous devez tenir compte de l'endroit où sont conservées vos données. Même si le prestataire de services vous assure que les données sont traitées conformément au règlement général sur la protection des données (RGPD), ce n'est pas forcément le cas. Il serait préférable que vous soyez sûr que le prestataire respecte les termes de la loi et ne mette pas vos données personnelles à la disposition d'un tiers non autorisé. Traccar vous offre la possibilité de contourner les services du nuage en hébergeant le service sur votre propre serveur local.

Installation de Traccar

Le logiciel Traccar [3] s'exécute sur des ordinateurs x86 fonctionnant sous Windows et Linux, et sur des systèmes Linux fonctionnant sur ARM, comme le Raspberry Pi. Il s'agit d'une solution à code source ouvert conçue pour tracer des objets mobiles. La **figure 2** montre la représentation cartographique fournie par Traccar indiquant



l'emplacement du traceur. Le logiciel affiche le parcours de tout objet mobile équipé d'un traceur.

L'installation de Traccar sur un Raspberry Pi est simple. Vous aurez besoin d'une carte fonctionnant sous Raspberry Pi OS. Le modèle 3B(+) fonctionnera pour les premiers essais, mais un RPi 4 est recommandé pour une utilisation plus sérieuse. Si vous préférez ne pas utiliser un Raspberry Pi, Traccar fonctionne également sur d'autres systèmes.

On peut télécharger une variante ARM spéciale du serveur pour le Raspberry Pi à partir de la page d'accueil de Traccar en utilisant le navigateur web du RPi. Les fichiers peuvent être téléchargés à l'aide de `wget` en ligne de commande. La page d'accueil de Traccar comporte un lien vers les dernières versions du logiciel. Le fichier téléchargé devra être décompressé avec l'outil graphique de bureau ou des instructions en ligne de commande de Raspberry Pi OS. Si le téléchargement est enregistré sous forme de fichier zippé, on peut utiliser la commande `unzip` depuis un terminal.

Les fichiers décompressés sont présentés à la **figure 3**. Il faut maintenant un terminal car le programme d'installation a besoin des privilèges de l'utilisateur `root` pour s'exécuter. Il suffit de se rendre à l'endroit où se trouvent les fichiers décompressés et d'exécuter le programme d'installation à l'aide de la commande `sudo ./traccar.run`.

Une fois l'installation terminée, on peut configurer Traccar en tant que service lancé automatiquement au démarrage du système. Pour cela, entrez `sudo systemctl enable traccar.service` dans le terminal. Pour éviter de redémarrer, on peut lancer Traccar immédiatement en utilisant `service traccar start`. Une fois le service lancé, l'interface web est disponible à l'adresse `http://localhost:8082/`.

Si le navigateur du RPi est trop lent, vous pouvez accéder à l'interface web depuis un autre ordinateur via le réseau. Par défaut, le nom d'utilisateur est `admin` et le mot de passe `admin`. N'oubliez pas de changer le

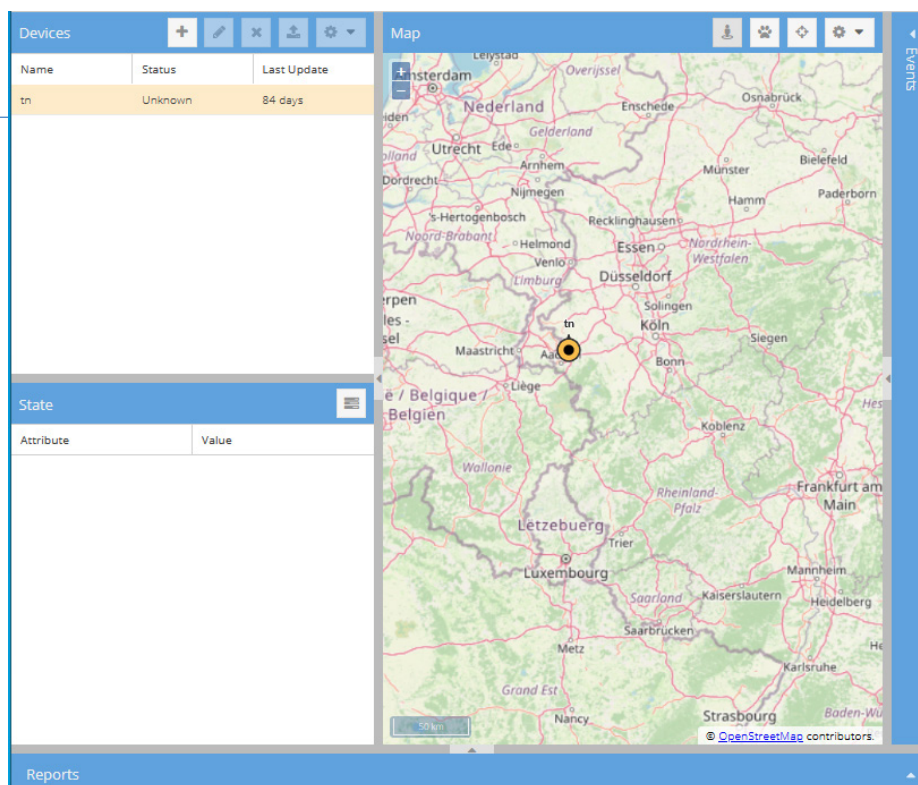


Figure 2. L'écran de Traccar.

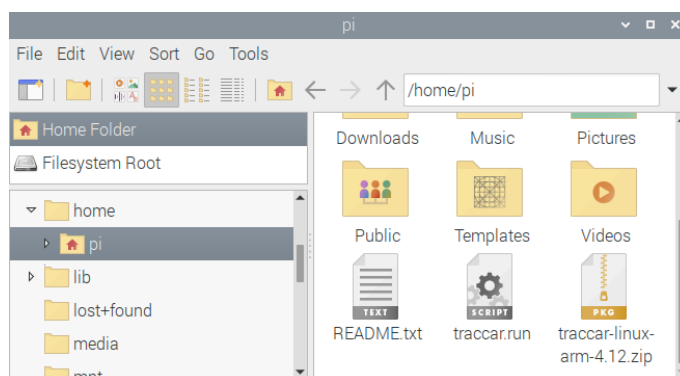


Figure 3. Fichiers extraits pour l'installation de Traccar.

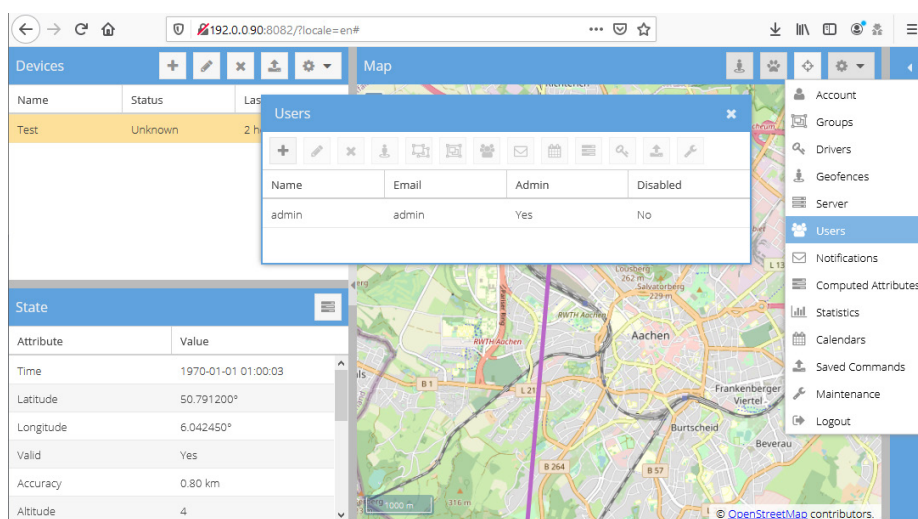


Figure 4. Configuration de l'utilisateur dans le menu Traccar.



Figure 5. L'intérieur du traceur GSM-GPS bon marché.

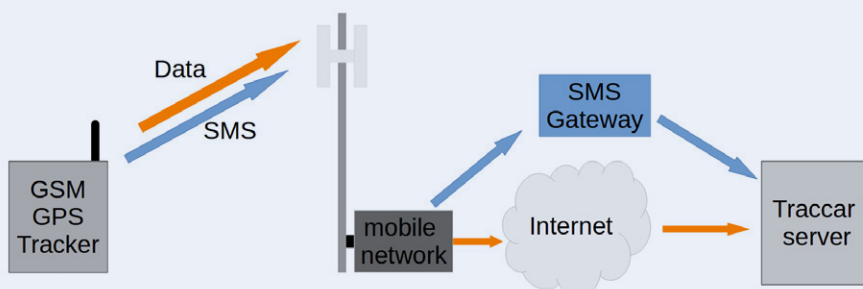


Figure 6. Transport des données dans le réseau de téléphonie mobile.



Figure 7. Prises d'antenne du traceur GSM-GPS TK103.



Figure 8. Connecteur véhicule du traceur GSM-GPS TK103.

mot de passe par défaut par quelque chose de plus sécurisé. La **figure 4** montre les options de menu pour la configuration de l'utilisateur.

Maintenant que Traccar fonctionne, des traceurs peuvent être ajoutés au système. Examinons de plus près les traceurs basés sur le GSM et leurs méthodes de transfert des données.

Traceur GSM-GPS

La majorité des traceurs GPS bon marché sont équipés d'un modem de réseau cellulaire 2G. Certains de ces traceurs coûtent moins de 20 € (**fig. 5**) et sont suffisamment petits pour être facilement dissimulés dans un véhicule. Les traceurs plus chers utilisent parfois un modem 3G, mais, dans l'idéal, il est préférable d'investir dans un modem 4G ou 5G pour garantir une bonne pérennité.

En Suisse, les autorités compétentes ont mis hors service le réseau 2G à la fin de 2020, libérant ainsi la bande de fréquences pour d'autres usages. La fin de la 2G est proche pour le reste de l'Europe également, les rumeurs indiquent un arrêt d'ici la fin de 2025. Par conséquent, les traceurs GSM-GPS les moins chers cesseront de fonctionner.

La fonction de ces traceurs est simple. Le traceur peut être configuré pour envoyer un message d'état à un intervalle de temps défini ou après un événement tel que la mise en marche ou l'arrêt du moteur. L'état peut être envoyé sous la forme d'un SMS ou d'un paquet de données. La **figure 6** montre la méthode de transport des données.

Nous nous concentrons ici sur les solutions envoyant des données par paquets de données plutôt que par SMS. La plupart des traceurs utilisent des paquets UDP. Contrairement aux paquets TCP, les paquets UDP ne nécessitent pas d'accusé de réception de la part du destinataire, ce qui réduit au minimum la quantité de données et l'énergie nécessaire pour transmettre les informations d'état.

La configuration du traceur dépend du fabricant et on ne peut pas qualifier ce processus de convivial selon les standards actuels. La plupart des appareils bon marché utilisent la messagerie SMS pour la configuration, comme le détecteur de panne de courant Elektor [4]. Le forum Traccar [5] fournit une multitude d'informations et de conseils sur le fonctionnement et la configuration de toute une série de modèles de traceurs différents.

Le serveur RPi se trouve derrière le pare-feu du routeur, il faut donc ouvrir un port pour permettre aux appareils externes (le traceur) d'accéder au serveur. La page Traccar [6] indique le numéro de port nécessaire. La procédure pour ouvrir le port vers le serveur dépend du routeur utilisé. De plus, l'adresse IP externe du routeur doit pouvoir être résolue par un service DNS. Si vous n'avez pas d'adresse IP fixe, vous pouvez utiliser un fournisseur de service DNS dynamique tel que dynv6, No-IP, ou similaire.

Configuration de test du traceur GSM-GPS

Nous avons d'abord choisi le traceur GPS LK720 (figures 1 et 5) pour tester le système Traccar. Ce modèle fonctionne avec une tension



d'alimentation comprise entre 6 V et 38 V CC et consomme environ 150 mA sous 12 V. La configuration a été tentée avec l'aide du fil de discussion [7] du forum Traccar.

Malheureusement, il s'est avéré qu'il ne répondait pas du tout aux commandes SMS. Il a donc été impossible de configurer et de mettre en service l'appareil. Il a été difficile de déterminer si l'appareil provenait d'un mauvais lot ou si le problème venait de la carte SIM. Sur la base de cette expérience, ce modèle est à éviter si vous souhaitez un traceur GPS fiable.

Comme alternative, nous avons commandé un traceur GPS GSM de type TK103 (**figures 7 et 8**) qui coûte environ 50 € (y compris les frais de port dans l'UE). Bien qu'il ne soit pas aussi compact que le traceur LK720, il est directement pris en charge par Traccar, et par conséquent son protocole est traité. En utilisant ce dispositif, on doit ouvrir le port 5001 dans le routeur pour permettre aux données UDP d'être transmises à l'ordinateur sur lequel le serveur Traccar fonctionne.

Le traceur est configuré par des commandes SMS. Les commandes à rechercher dans le manuel sont UP, DNS, APN et GPRS. Pour le GPRS, il existe deux variantes de commandes. La première active le mode GPRS, la seconde configure le protocole (UDP ou TCP). La meilleure approche ici est de configurer le traceur en mode UDP, car c'est ce qui a permis la transmission de données pendant nos tests. Un intervalle de temps fixe de 11 s a été configuré pour envoyer les informations de position (que le véhicule soit en mouvement ou non).

Si tout est correctement configuré, les données devraient maintenant arriver sur le serveur Traccar, mais elles ne seront pas encore traitées ou affichées. Tout d'abord, le traceur doit être ajouté à l'interface web de Traccar. Pour cela, il faut cliquer sur le bouton **Add** (**fig. 9**) et saisir un nom pour notre dispositif (**fig. 10**). Après avoir choisi un nom significatif, il faut entrer le numéro IMEI du modem TK103. Ce numéro peut être obtenu par messagerie SMS comme décrit dans le manuel du traceur. Une fois ces données saisies, le nom du traceur, sur fond vert, apparaît dans la liste des appareils (**fig. 11**). À partir de là, la position actuelle du traceur devrait s'afficher sur la carte.

Traccar enregistre maintenant les mouvements et les événements qui affectent le traceur. La **figure 12** montre le traceur dans une boîte transportable, prêt pour un petit parcours de test. On voit le résultat sur la **figure 13**. En plus des informations de position, tous les événements qui se produisent sont également signalés par le traceur et traités par Traccar (**fig. 14**).

C'est tout ce dont vous avez besoin pour un traceur rudimentaire par GSM. Toutefois, si vous souhaitez afficher davantage d'informations, comme les données OBD du véhicule en temps réel, vous devrez réaliser votre propre traceur GPS et envoyer les informations à afficher via Traccar.

Autres types de traceurs et Node-RED

Traccar est capable de prendre en charge plus que les seuls traceurs GSM. Certains dispositifs communiquent en utilisant Sigfox ou LoRaWAN pour transférer leurs informations de position, au lieu

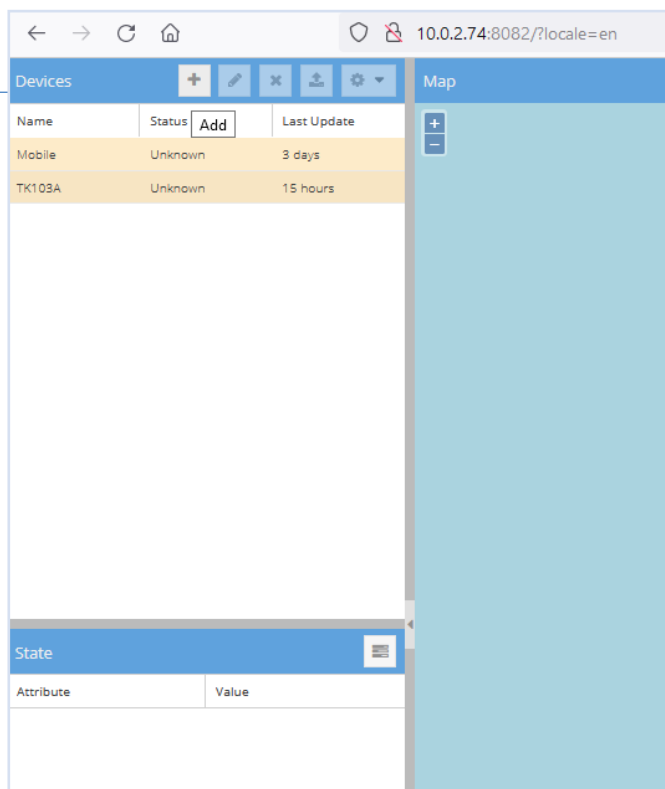


Figure 9. Ajout d'un appareil dans Traccar.

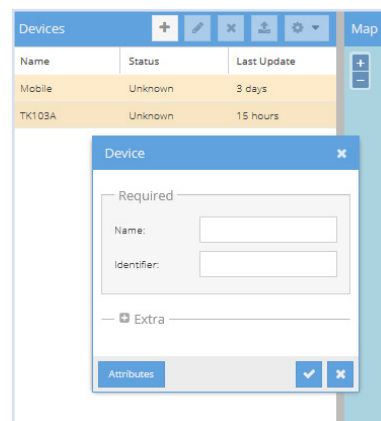


Figure 10. Saisie du nom et de l'identifiant du traceur.

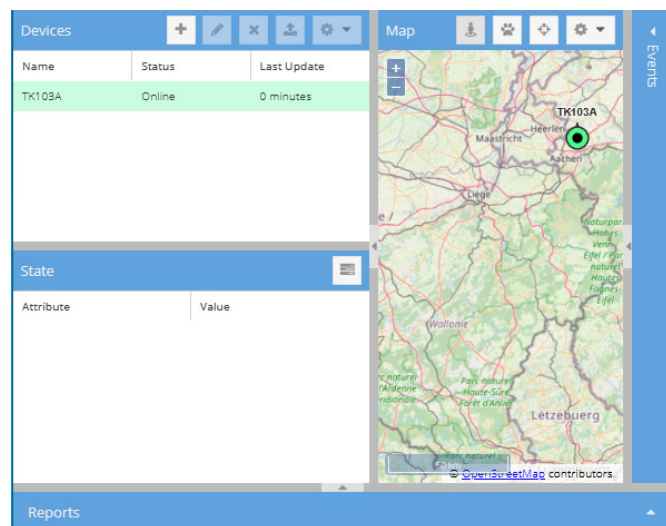


Figure 11. Le traceur est en ligne.

du réseau cellulaire. Notez toutefois qu'une passerelle est nécessaire pour relayer les informations lorsque le traceur ne peut pas envoyer ses données directement au serveur (comme avec Sigfox ou LoRaWAN). Les passerelles transforment les données dans un format que Traccar peut traiter, avant de les lui transmettre. OsmAnd, une application de cartographie et de navigation hors ligne, utilise un protocole que Traccar comprend et qui est facile à mettre en œuvre. Le protocole OsmAnd formate les données du traceur en http POST. Cette conversion s'effectue facilement à l'aide du puissant environnement d'automatisation Node-RED.

Pour installer Node-RED, consultez les instructions d'installation [8] pour le Raspberry Pi. Après l'installation, Node-RED peut être lancé depuis un terminal en utilisant `node-red-start`. Si Traccar et Node-RED fonctionnent maintenant en tandem, les données LoRaWAN peuvent être modifiées et traitées pour Traccar. La séquence est illustrée à la **figure 15**.

Un bon exemple de dispositif qui n'est pas directement pris en charge est le traceur GPS LoRa d'Elektor [9]. Il existe déjà un flux Node-RED pour le traceur LoRa qui peut afficher les informations de position dans OpenStreetMap. Cependant, cette variante présente certaines limitations pour les dispositifs de suivi et n'affiche pas les itinéraires. Nous pouvons maintenant utiliser Traccar avec Node-RED pour analyser et afficher les données des traceurs LoRaWAN. Ce n'est pas tout, avec Node-RED le système aura une connexion de données universelle. Cela vous permet de suivre l'emplacement de ballons météo et de nombreux autres appareils.

L'article à télécharger à l'adresse [10] contient un exemple de flux pour Node-RED qui envoie des données à Traccar. Si vous souhaitez en savoir plus sur Node-RED et ses capacités sur la plateforme Raspberry Pi, nous vous recommandons vivement de consulter le livre *Programming with Node-RED* [11] dans l'e-choppe d'Elektor.

Vos données, votre serveur

Avoir le contrôle de ses propres données, plutôt que de les confier à d'autres organisations, est le choix de beaucoup



Figure 12. Traceur et batterie installés et prêts au déploiement sur le terrain.

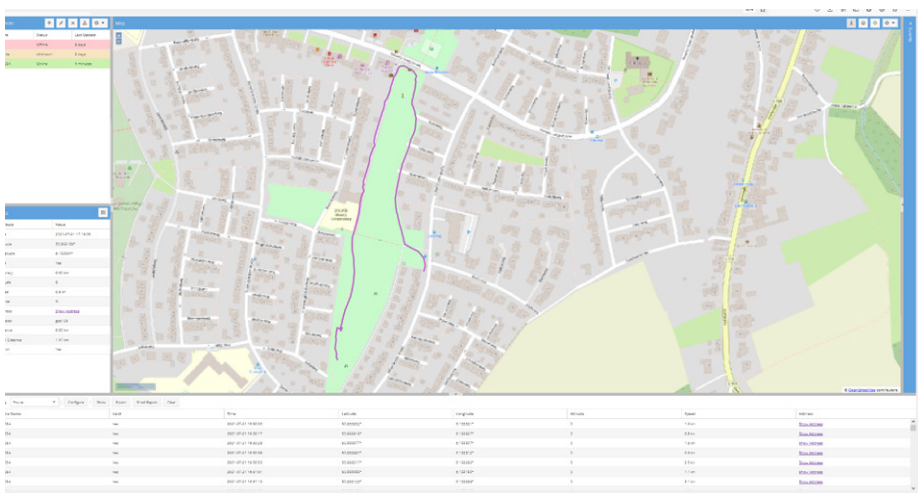


Figure 13. L'itinéraire de test tel que cartographié par Traccar.

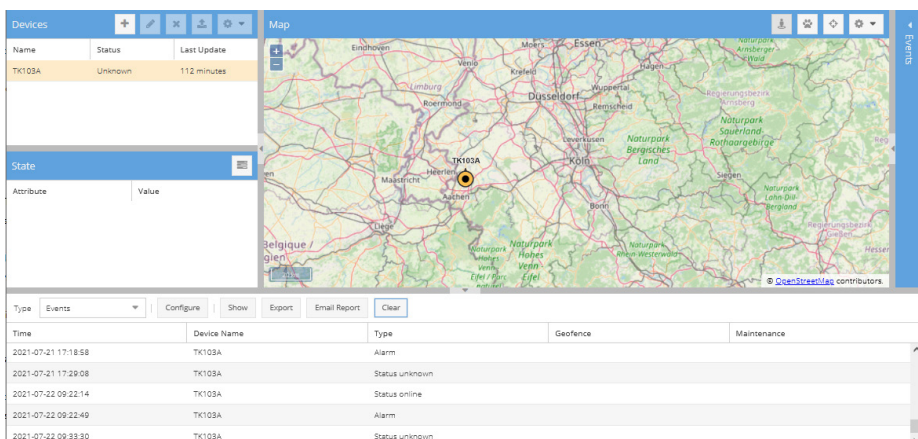


Figure 14. Détails de l'itinéraire de test dans le journal de Traccar.

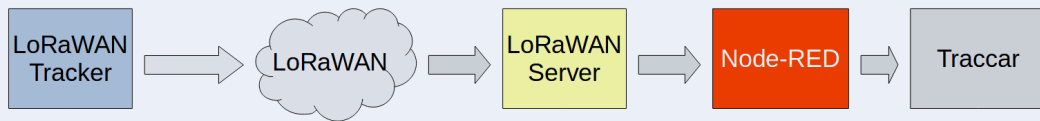


Figure 15. Exécuter Traccar avec Node-RED permet de recevoir les données des traceurs GPS LoRaWAN.

aujourd'hui. Trop d'opérateurs de sites web stockant des données personnelles dans le nuage ont récemment découvert des violations de données [12] et appris que les données pouvaient disparaître en fumée [13].

Le fait d'avoir accès à toutes vos données vous offre une certaine souplesse pour les traiter ultérieurement, pour exploiter les capacités de suivi et pour améliorer les fonctions du système. Les données peuvent également être importées et traitées sans grand effort dans le projet *ResQ Search and Rescue Tools* sur le site du labo d'Elektor [14]. Cela permettrait de créer des cartes de localisation, affichant la position d'une personne disparue dans un endroit éloigné sans couverture cellulaire, si les signaux des balises Wi-Fi ou Bluetooth du téléphone peuvent encore être détectés.

Les faibles besoins énergétiques du RPi le rendent très adapté à une utilisation mobile, tandis que les cartes SD à auto-chiffrement [15] peuvent être utilisées pour protéger les données collectées contre tout accès non autorisé si le RPi risque d'être volé. ◀

200532-04

Contributeurs

Texte : Mathias Claußen

Rédaction : Jens Nickel, Stuart Cording

Mise en page : Harmen Heida

Traduction : Denis Lafourcade

Des questions, des commentaires ?

Envoyez un courriel à l'auteur (mathias.claussen@elektor.com) ou contactez Elektor (redaction@elektor.fr).



PRODUITS

- ▶ Raspberry Pi 4 B (4 GB RAM) (SKU 18964)
www.elektor.fr/18964
- ▶ Boîtier acrylique JOY-iT à deux ventilateurs pour le Raspberry Pi 4 (SKU 19053)
www.elektor.fr/19053

LIENS

- [1] « Banc d'essai - traceur GPS Polaris 3g kit+ de Fortebit », Elektor, 09/2020 : www.elektormagazine.fr/news/fr-review-fortebit-polaris-3g-kit
- [2] « LoRa GPS Tracker », Elektor Labs, 02/2020 : www.elektormagazine.fr/labs/lora-gps-tracker
- [3] Page d'accueil de Traccar : www.traccar.org
- [4] L. Lemmens et M. Claussen, « détection de coupure de secteur avec alarme SMS », Elektor, 09-10/2018 : www.elektormagazine.fr/180344-02
- [5] Forum Traccar : <http://www.traccar.org/forums>
- [6] Ports pour divers traceurs GPS : <http://www.traccar.org/devices>
- [7] Configuration du CJ720, forum Traccar : <https://bit.ly/3isroGz>
- [8] Installation de Node-RED sur Raspberry Pi : <https://bit.ly/2WR8oJd>
- [9] M. Claussen, « balise GPS LoRa », Elektor, 11-12/2020 : www.elektormagazine.fr/200096-04
- [10] Téléchargement du flux Node-RED : <https://bit.ly/3yHYPKW>
- [11] D. Ibrahim, « Programming with Node-RED », Elektor : www.elektor.fr/19224
- [12] « Facebook faces mass legal action over data leak », BBC News, 04/2021 : <https://bbc.in/3jAs6Rs>
- [13] M. Rosemain, R. Satter, « Millions of websites offline after fire at French cloud services firm », Reuters, 03/2021 : <https://reut.rs/3fD7p5T>
- [14] MKME Lab, « ResQ Search and Rescue Tools », Elektor Labs, 01/2021 : www.elektormagazine.fr/labs/resq-search-and-rescue-tools
- [15] M. Claussen, « Solution de démarrage sécurisé pour Raspberry Pi », Elektor, 02/2021 : www.elektormagazine.fr/news/translation-pascal-secure-boot-solution-for-raspberry-pi