

Un système de navigation complet Open Source avec pilote automatique pypilot et OpenCpn basé sur « TinyPilot ». Une configuration simple a mettre en œuvre.

Par rapport à l'installation de pypilot sur un PI 5 qui nécessite de connaître l'installation de packages sur raspberry, là aucune connaissance préalable de la sorte est nécessaire.

Rappel la solution « légère » « Tynipilot » est architecturée autour de deux éléments:

A) Le calculateur qui est basé sur un raspbery pi 0 + carte hat avec capteur inertielle et récepteur radio 433Hz pour la télécommande et mini écran de contrôle.

B) La carte contrôleur du moteur qui est basée principalement sur un pont H qui délivre la puissance électrique au moteur et la polarité correspondante (sens du moteur pour ordre bâbord ou tribord) et un microcontrôleur arduino nano qui fait la liaison entre les ordres du calculateur (raspberry PI 0) et les impulsions électriques passant par le Pont H envoyées vers le moteur.

Les 2 éléments utilisées : le calculateur et la carte contrôleur moteur

J'ai commandé chez navitop.fr ce « calculateur »

<https://navitop.fr/product/hr-90-20-vat-hat-pypilot-with-rf-remote-controls-receiver>

https://www.navitop.fr/data/files/logo/hatrf/hatrf_fr.pdf

On peut ensuite utiliser un Raspberry PI zero W ou un Raspberry PI zero 2W

- [Image de Sean pour Pi Zero](#) (tinypilot_2024_07_17.img.xz) avec une version système tinycore qui fonctionne avec RPI Pi 0, 1, 2, 3 ou 5 (incompatible avec les Pi Zero 2W et 3+)
- [Image Navitop pour Pi Zero 2W](#) (tinypilot13-20260227.zip) avec l'image de Stelian (tinycore13) complétée avec les jeux de paramètres et gains de Sean

J'utilise pour ma part un PI Zero 2W avec l'image tinypilot13-20260227.zip

La carte contrôleur moteur que j'utilise est celle que j'utilise depuis environ 3ans que j'avais commandé sur le site de Sean Depagnier qui est le concepteur du système Pypilot. Son site : <https://pypilot.org/>

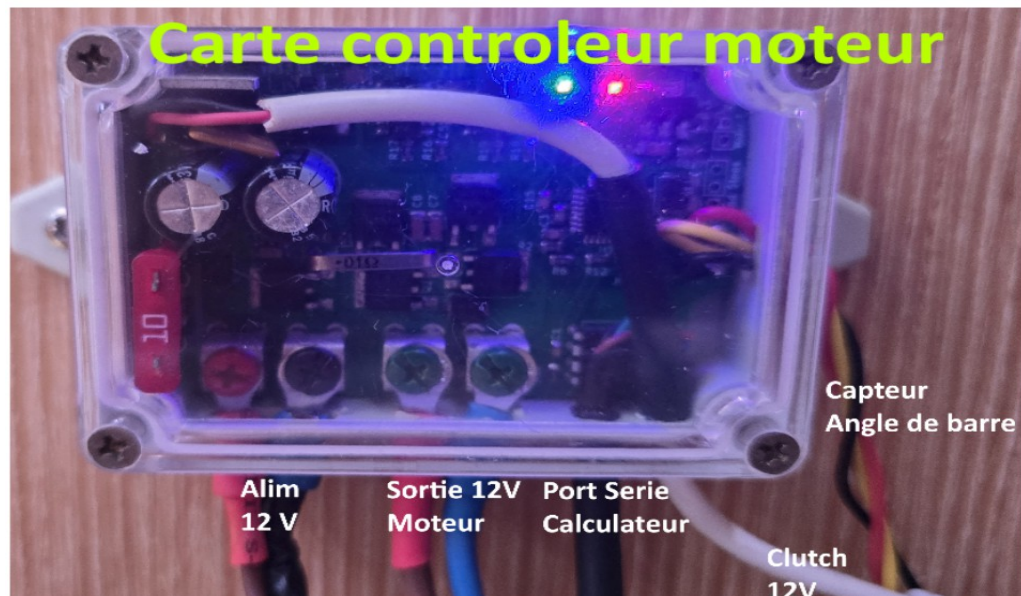
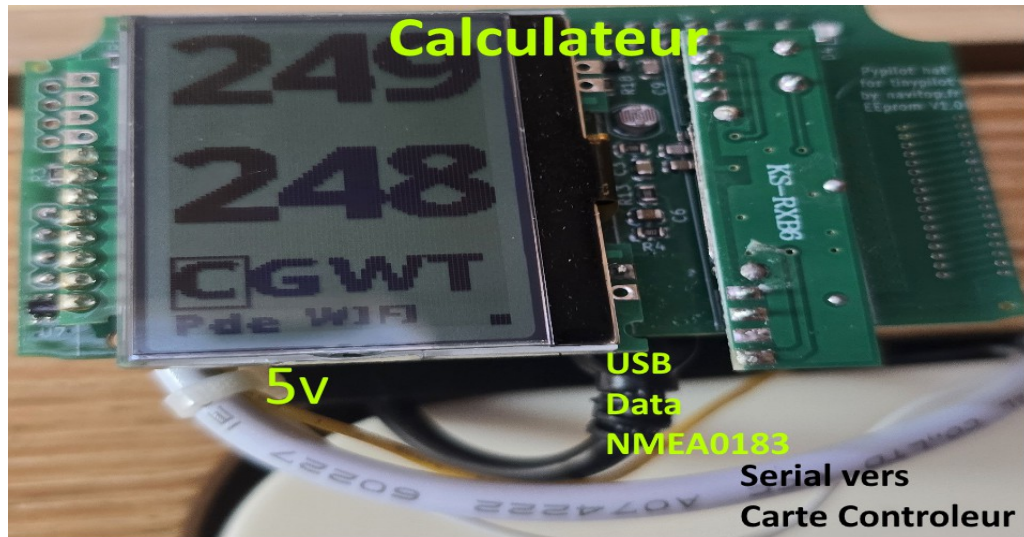
Mais on peut très bien utiliser la carte contrôleur moteur pypilot de navitop.fr

En fonction de la puissance de notre moteur de pilote choisir la carte contrôleur adaptée.

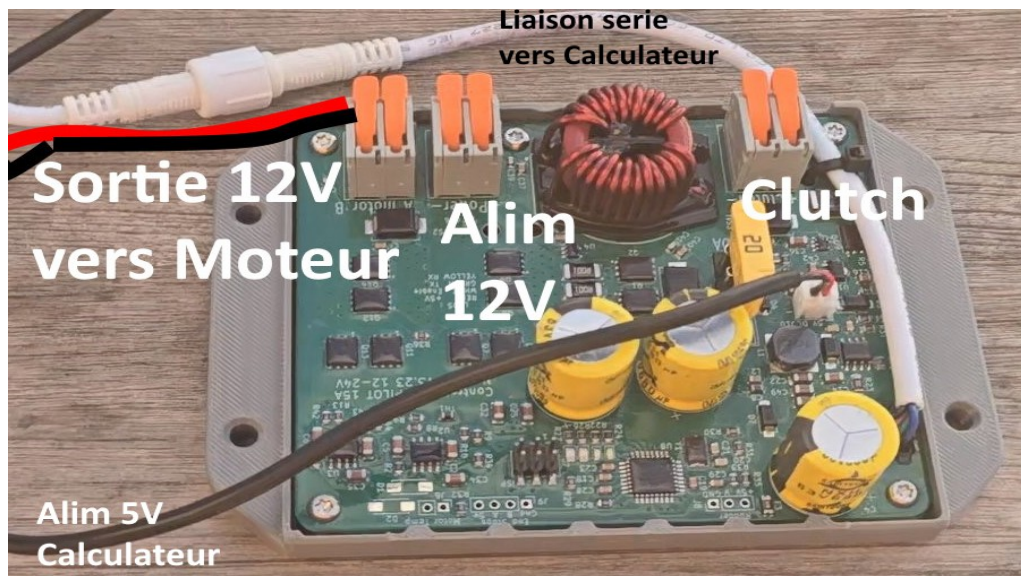
Par exemple celle ci pour des voiliers d'environ 12 mètres

<https://www.navitop.fr/product/pc15-105-20-vat-pypilot-motor-controller-12-24v-15a-with-clutch-by-navitop-without-case>

Branchements :



ou carte contrôleur moteur Pypilot navitop.fr même principe :



Étapes à suivre :

Étape 1 :

Brancher le moteur à la carte contrôleur (2 fils)

Brancher la carte contrôleur à son alimentation 12V

Éventuellement brancher les 2 fils + - du clutch à la carte contrôleur.

Brancher le « calculateur » à la carte contrôleur moteur (via son port série dédié)

Brancher l'alimentation 5V du calculateur

Étape 2 :

Brancher les 2 fils de signal de chaque capteur NMEA0183 à chaque entrée du multiplexeur NMEA0183

Exemple : 2 fils RS422 AIS → IN 1 Multiplexeur, 2 fils RS422 sondeur → IN 2 Multiplexeur, 2 fils RS322 Anémomètre → convertisseur RS232 vers RS 422 → IN 3 Multiplexeur.

Particularités :

Le NMEA0183 est véhiculé via deux normes de protocole série soit du RS232 soit du RS422.

Les multiplexeurs NMEA0183 acceptent généralement en entrée qu'un certain type de protocole série qui est du RS422. Si vos capteurs NMEA183 restituent du RS232 il sera donc impératif de passer par un convertisseur RS232 → RS422 intercalé entre la sortie de votre capteur et l'entrée du multiplexeur. Exemple ici mon anémomètre envoie les informations vent NMEA0183 sur du RS232 donc nécessité ici d'utiliser un convertisseur RS232 → RS422 entre la sortie de mon capteur et l'entrée du multiplexeur.

Brancher la sortie USB du Multiplexeur sur l'entrée Micro USB du Raspberry PI 0 (second port micro USB sur le Raspberry PI 0).

Principaux avantages de l'utilisation d'un multiplexeur NMEA0183 avec sortie USB.

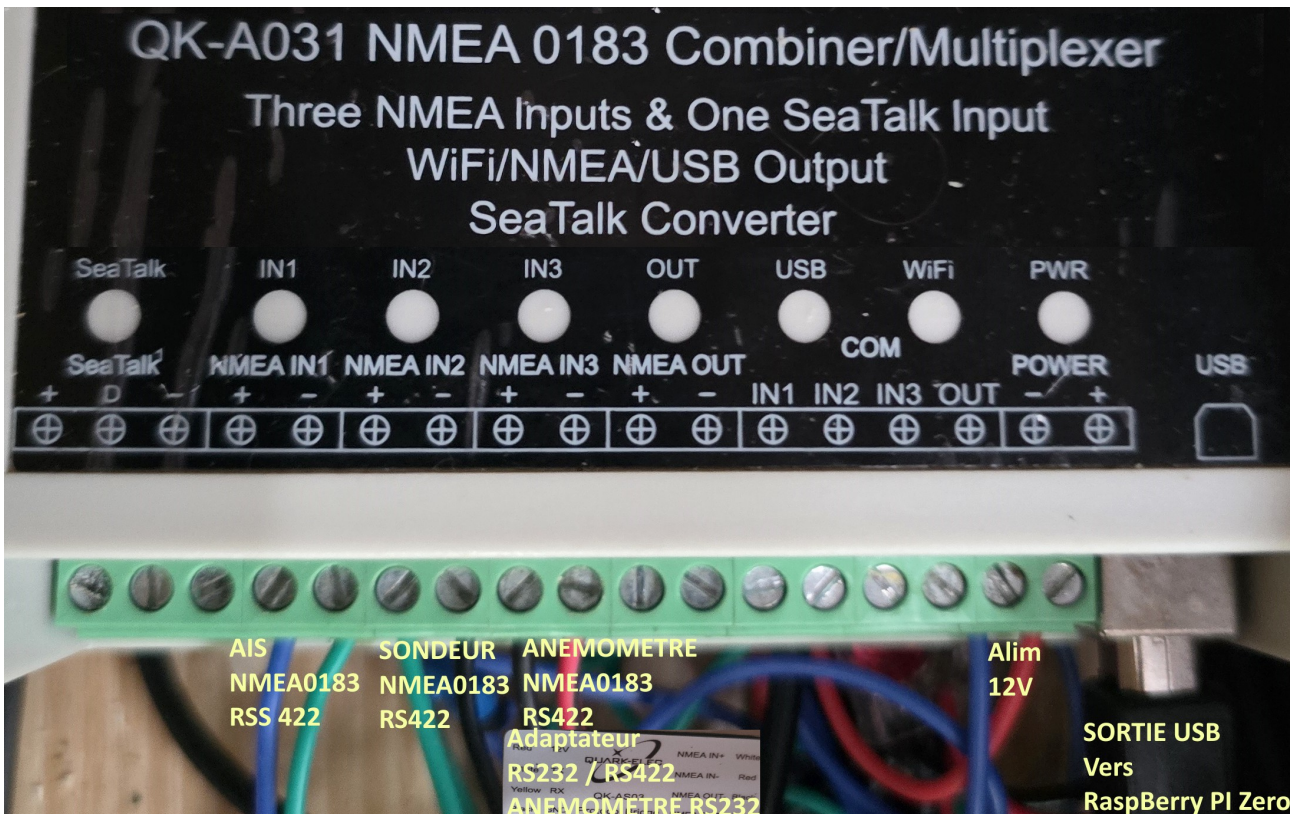
Notre calculateur reçoit alors aussi toutes les informations de nos différents capteurs via son port micro USB / série. Ici données Vent, profondeur et AIS (AIS inclut la position GPS de notre voilier).

1 Notre pilote automatique va pouvoir utiliser le mode cap et les données cap fournies par le capteur inertiel ou IMU sur la carte Hat du raspberry PI 0 mais il va aussi pouvoir utiliser ici le mode vent issu des données NMEA0183 issues de notre anémomètre.

2 Le Raspberry PI 0 fait aussi office de point d'accès wifi et serveur web local, son SSID pypilot et son adresse ip fixe: 192.168.14.1 permet de véhiculer via le port TCP 20220 toutes nos données de navigation issues d'une part de notre IMU (informations cap, tangage, roulis) et d'autre part toutes nos autres données de navigations multiplexées, ici données vent, AIS, Position, Profondeur.

Via le wifi pypilot on va donc pouvoir afficher toutes ces données dans OpenCPN sur tablette ou smartphone ou ordinateur communiquant sur cette adresse 192.168.14.1 port 20220 via le plugin instruments OpenCpn et même contrôler le pilote via le plugin OpenCPN Pypilot.

Multiplexeur NMEA0183



Autre avantage ici les données de nos instruments de navigation sortent aussi en wifi pour une éventuelle utilisation sur d'autres logiciels de navigation sur tablette ou smartphone. Exemple : Navionics qui ne sait exploiter que les données AIS et profondeur, ou d'autres logiciels d'affichage de données NMEA comme SeaWi ou plein d'autres.

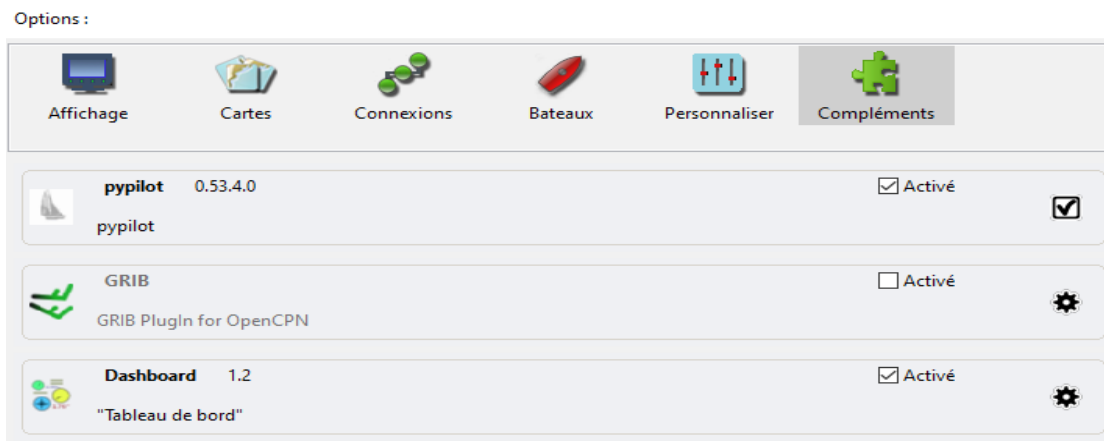
Une autre alternative un peu moins coûteuse : utiliser un hub usb. Sur chaque port usb du hub usb on connecte la sortie d'un capteur nmea0183 mais il faudra donc un adaptateur RS232 / USB ou RS422 / USB pour chaque connecteur USB du hub USB. (Chaque adaptateur RS232 ou RS422 coûte environ 12 €) . Le but étant de n'avoir qu'une seule sortie USB allant sur l'entrée USB / série du Rapsberry PI Zero.



Configuration OpenCPN

On peut alors télécharger ou lancer OpenCpn (disponible sur le système de notre choix : mac, pc, android, linux raspberry)

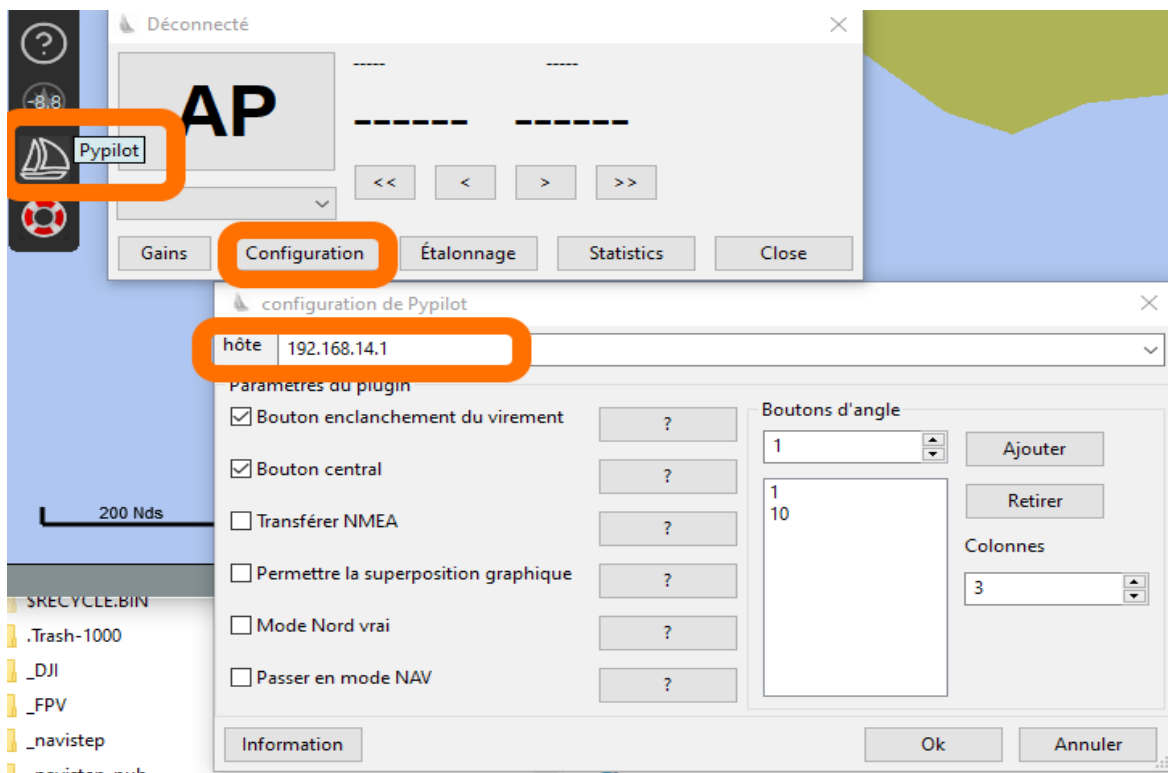
Dans OpenCpn avec une connexion wifi internet il faut Télécharger les 2 plugin OpenCpn : Pypilot et tableau de bord.



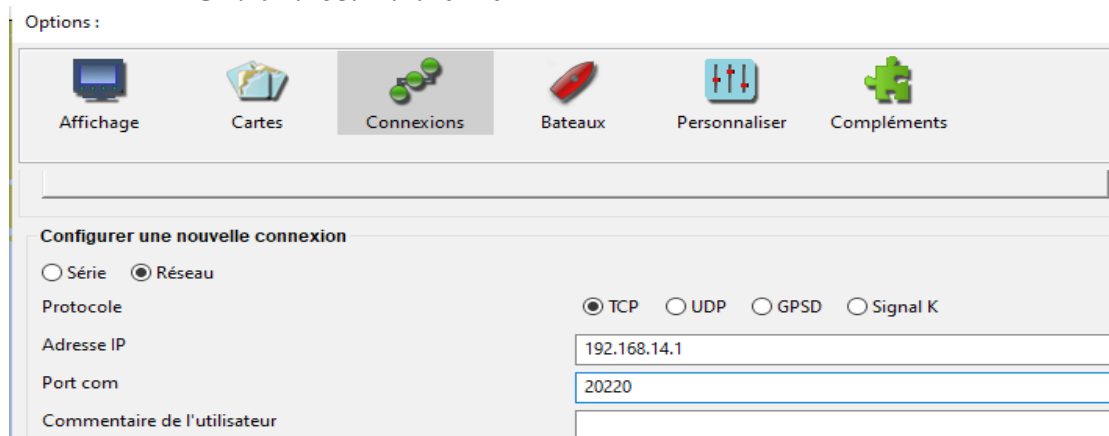
Une fois ces 2 plugins OpenCpn téléchargés et installés, allumer le Pypilot, attendre que le calculateur démarre, le cap est alors affiché sur le petit écran du calculateur. Après un court délai d'attente le point d'accès wifi pypilot démarre.

Sur le système où est installé OpenCpn sélectionner le point d'accès WIFI pypilot puis **dans OpenCP paramétrer la liaison TCP/IP entre OpenCpn et Pypilot.**

Pour le plugin Pypilot juste indiquer l'adresse ip de notre calculateur PI Zero Pypilot : **192.168.14.1**



Pour afficher les données avec le plugin OpenCpn tableau de bord configurer une nouvelle connexion réseau : **TCP:192.168.14.1:20220**



Les éléments de communication importants Pypilot dans la solution légère « TinyPilot »

Retenir que le « Calculateur » PI Zero sert aussi de diffuseur de données à partir de son point d'accès Wifi cela est très important si on veut bâtir un système de navigation complet à partir du contrôle de pilote auto Pypilot mais aussi afficher toutes les données de navigation.

SSID : pypilot (sans mot de passe)

Protocole : TCP

Adresse IP : 192.168.14.1

Port : 20220

(également port 23322 pour tous les échanges spécifiques pypilot, par exemple en interne plugin pypilot ou si on veut s'amuser à faire une télécommande de pilote auto wifi basée sur un microcontrôleur ESP32 avec des sockets TCP sur 192.168.14.1 :23322 , voir mes articles précédents...)

Rappel des différents modes de contrôle de Pypilot

Radiocommande (très peu consommatrice en énergie) → Radio 433Mhz



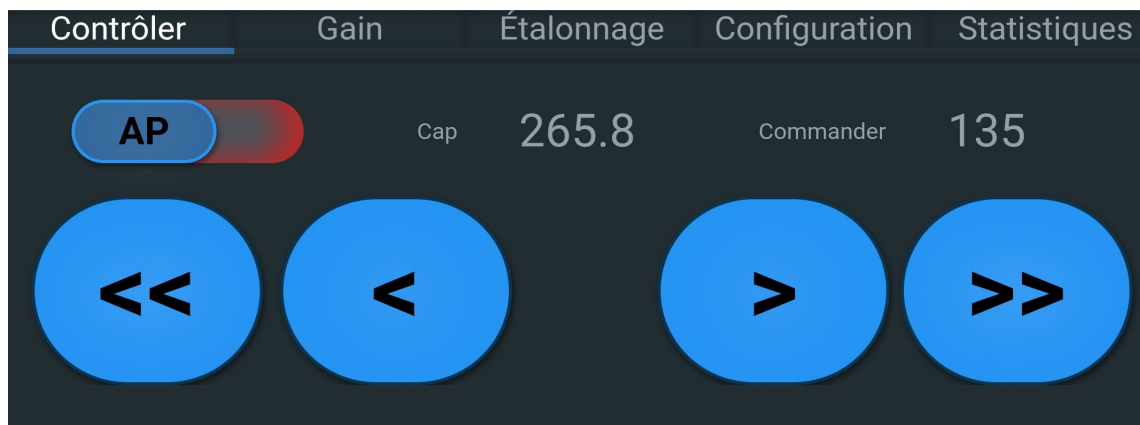
Radiocommande « DIY » basée sur un ESP32 avec mini écran de contrôle. Wifi pypilot + TCP :192.168.14.1 :23322



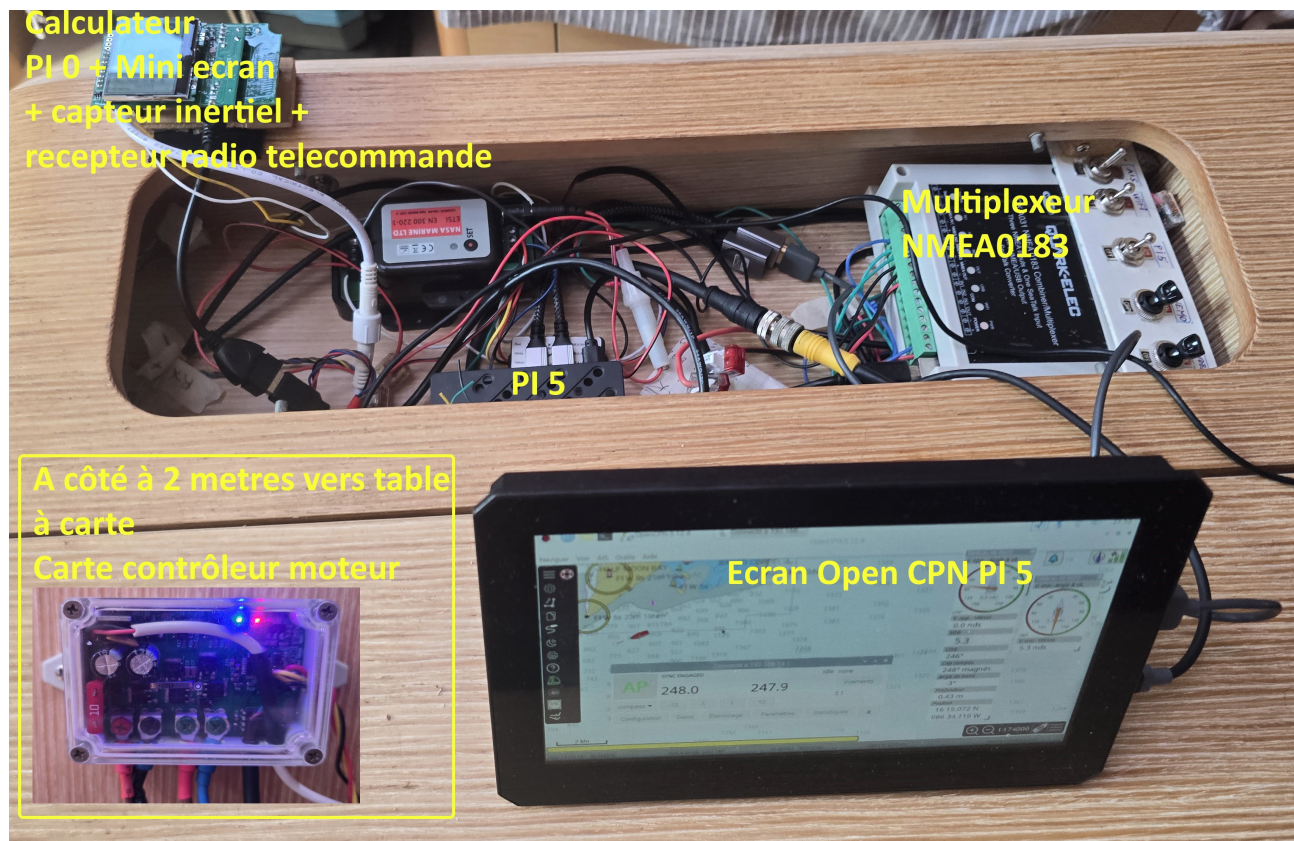
Panneau de commande Pypilot dans plugin OpenCpn. Wifi pypilot + TCP :192.168.14.1 (:23322)

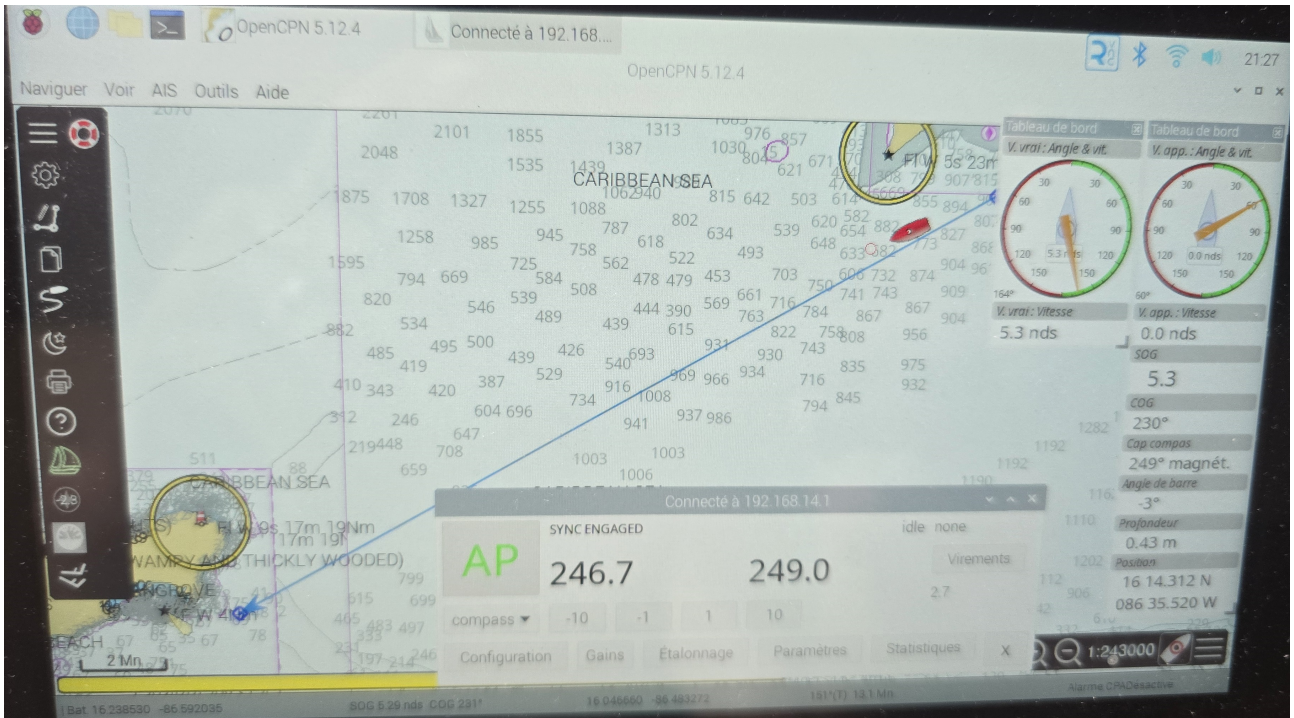


Page web locale de contrôle et paramétrage de Pypilot Wifi pypilot + <http://192.168.14.1>



L'installation mon exemple:





Ici Pilote auto Pypilot engagé mais avec très peu de vent arrière et donc au moteur entre deux îles du Honduras.

Bien entendu on peut avoir le même écran OpenCpn sur tablette ou smartphone android à l'extérieur à condition que OpenCpn soit installé, il suffira de paramétrer les plugins OpenCpn sur tablette ou smartphone android sur cette même adresse TCP:192.168.14.1:20220

Schéma général :

