

A spectrogram showing frequency over time, with a bat silhouette and a Raspberry Pi logo overlaid. The spectrogram features several distinct echolocation calls, appearing as curved lines of high frequency (red/yellow) that drop in frequency over time (green/blue). The bat silhouette is black and positioned behind the text. The Raspberry Pi logo is red and green, also behind the text.

# PiBatRecorder

Rencontres nationales chauves-souris 2016 // Bourges



# C'EST QUOI UN PIBATRECORDER ?

PiBatRecorder est un détecteur/enregistreur de chauve-souris libre et économique basé sur un Raspberry Pi qui permet d'enregistrer les ultrasons jusqu'à 96kHz.

Porté bénévolement par un groupe informel de chiro-bricolos, ce projet a été fait pour une fabrication à réaliser soi-même.





# GENESE DU PROJET

## LES CONSTATS

- Pour le néophyte et le bénévole, **les détecteurs du marché sont chers** (> 1000€) et certains peu durables...
- Une **absence de solutions clairement ouvertes** de détecteur/enregistreur avec un esprit de mise en commun, de partage et assurant de fait une certaine pérennité du projet (n'importe qui peut y contribuer!).
- De **nouvelles possibilités techniques** avec la démocratisation des nouvelles technologies (microcontrôleurs, nano-ordinateurs, capteurs, etc.).





# GENESE DU PROJET

## LES PROJETS QUI ONT INSUFFLE L'IDEE

**Bat Pi**, un projet allemand d'**enregistreur automatisé**, avec un **dispositif d'acquisition usb Ultramic de Dodotronic** qui permet d'**enregistrer les ultrasons jusqu'à 100 à 125kHz**.

<https://www.raspberrypi.org/blog/bat-pi/>



- Micro Ultramic de Dodotronic assez cher (>200€ à 350€)
- Uniquement pour l'enregistrement automatisé



# GENESE DU PROJET

## LES AUTRES PROJETS QUI ONT INSUFFLE L'IDEE



**PiBat**, un projet anglais d'**enregistreur manuel** qui utilise **une carte audio** permettant d'enregistrer les **ultrasons jusqu'à 96kHz** associé à un **écran de visualisation**.

<http://piBat.afraidofsunlight.co.uk/>

- Logiciel uniquement pour l'enclenchement manuel des enregistrements.





# OBJECTIFS

- Être **ouvert** (dans le sens des communs). Les logiciels ainsi que leurs codes source, les schémas matériels (montages et circuits électroniques) sont mis à disposition de tous gratuitement et librement afin de permettre à chacun de fabriquer son détecteur.
- Être **facilement reproductible** pour faciliter la réalisation par toute personne intéressée.
- Être **économique** pour faciliter l'accès à un matériel d'étude de qualité (environ 200-250€).
- Être **pertinent** pour l'étude des chiroptères, en couvrant une part importante de la bande de fréquence.





# 4 MODELES

- Le **PiBatManualRecorder** pour une **utilisation manuelle** avec écoute en **hétérodyne**, réécoute en **expansion de temps** et **enregistrement manuel ou automatique au format WAV (96kHz)**. Il permet également un **fonctionnement automatique sur une nuit**. Interface d'utilisation par un **écran** et un **clavier tactile**.
- Le **PiBatAutomaticRecorder** pour une **utilisation automatique** avec **enregistrement de fichiers audio wav** sur **une ou plusieurs nuits**.
- Le **PiBatFixedRecorder** pour une **utilisation automatique en point fixe** sur **de longues durées** avec **transmission des données par internet**.
- Le **PiBatLogger** pour une **surveillance automatique sur plusieurs semaines de l'activité d'espèces faciles à détecter** (grand rhinolophe par exemple).





# ECONOMIQUE

Le coeur de ce détecteur est constitué :

- d'un nano-ordinateurs populaire et économique, le **Raspberry Pi**,
- une carte son **Cirrus Logic** permettant des échantillonnages jusqu'à une fréquence de **96kHz**
- Un **microphone amplifié adapté aux ultrasons**. Fabriqués par **Knowles**, ces capteurs sont identiques à ceux des détecteurs du commerce (**modèles electret de la série FG ou modèles MEMS**).
- Une batterie Lilon (le dispositif a une autonomie de **plusieurs nuits**, 2 nuits pour une batterie de 6600mAh).
- Un **écran et un clavier tactile** ont été ajoutés.

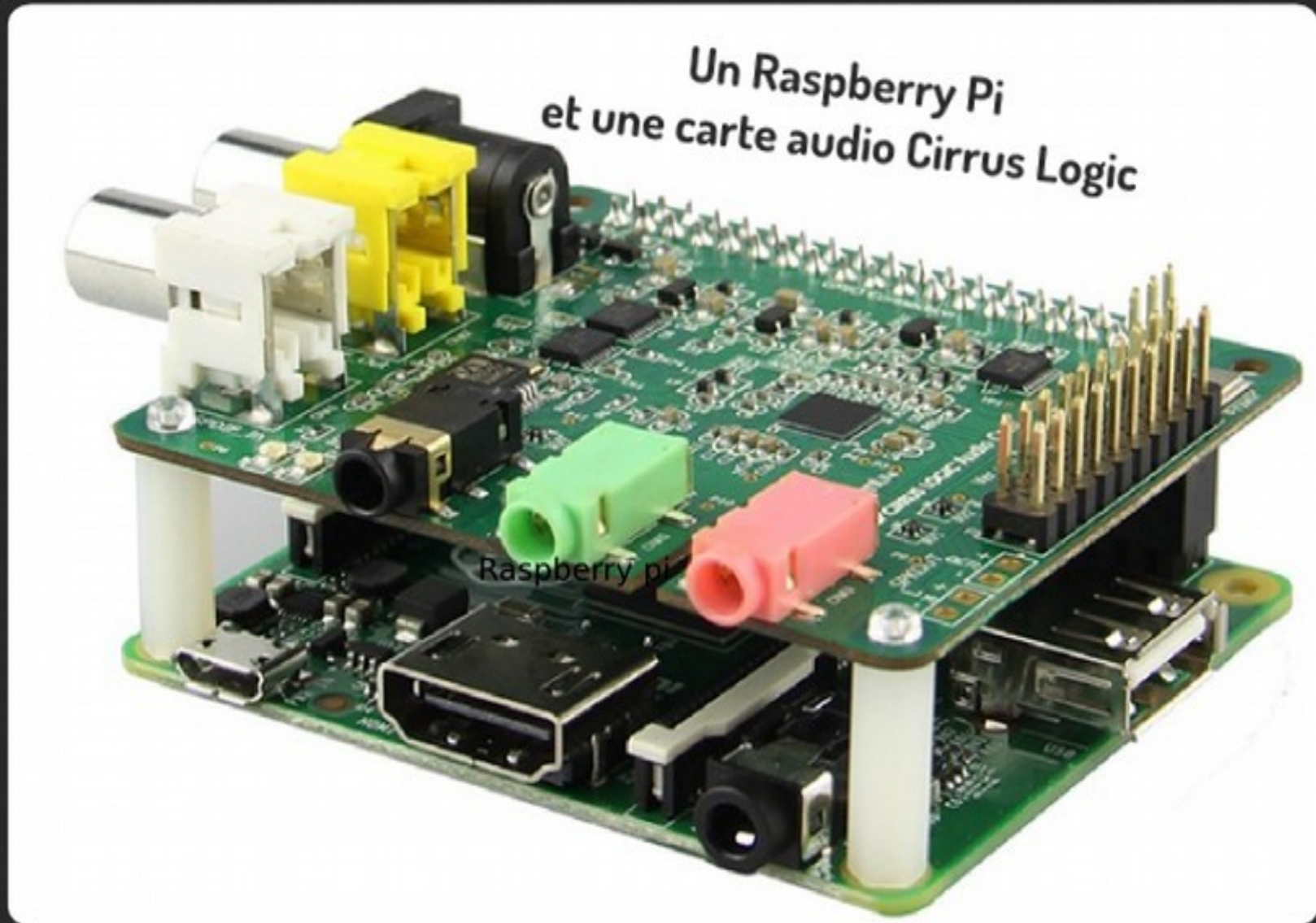
L'ensemble du matériel nécessaire à la conception de ce détecteur vous reviendra à **200 à 250€**.







# OU EN SOMMES-NOUS



```
[piatrecorder] [~]# pwd
```

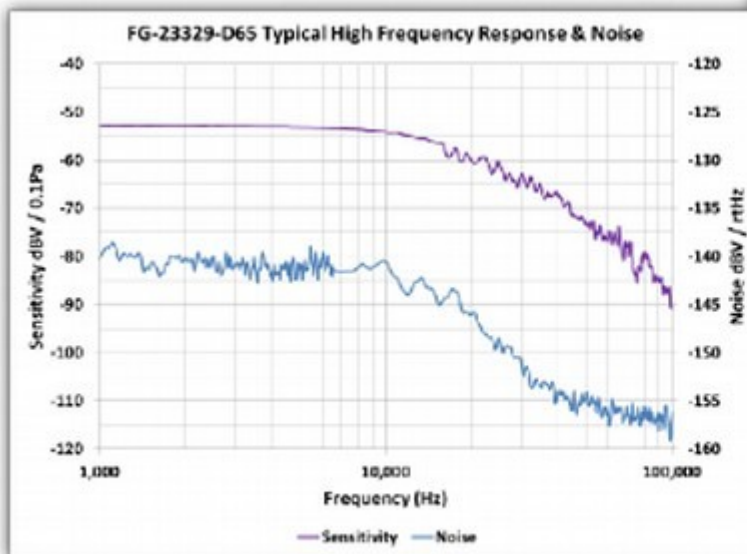
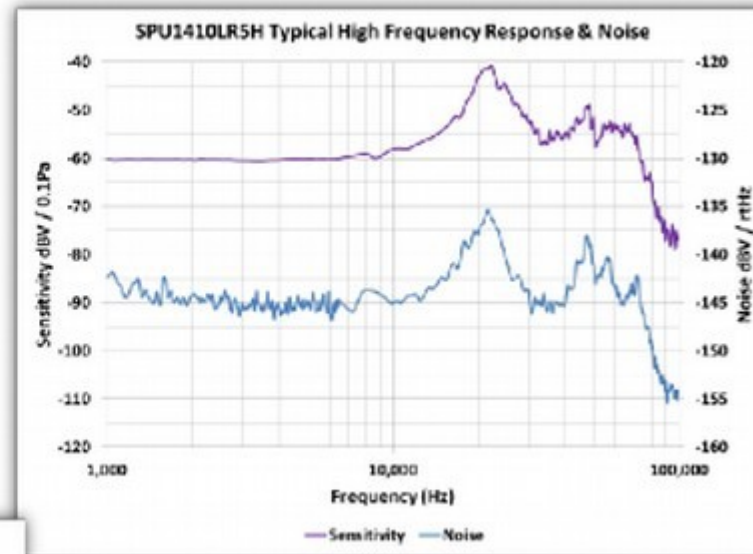
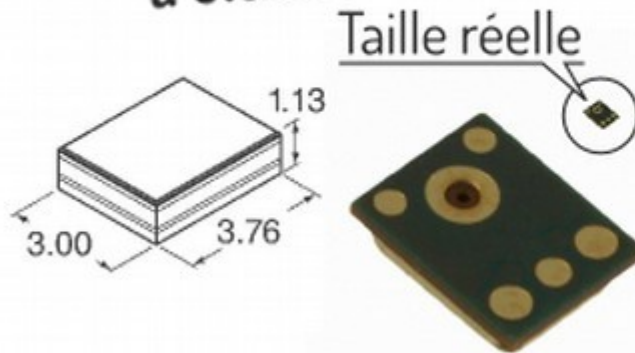
Rencontres nationales chauves-souris 2016 // Bourges





# OU EN SOMMES-NOUS

Des "mini" microphones  
à ultrasons





# OU EN SOMMES-NOUS

Un préamplificateur électronique

Fitre de Bessel de second ordre  
Passe Haut - Fc 12kHz - gain 20dB

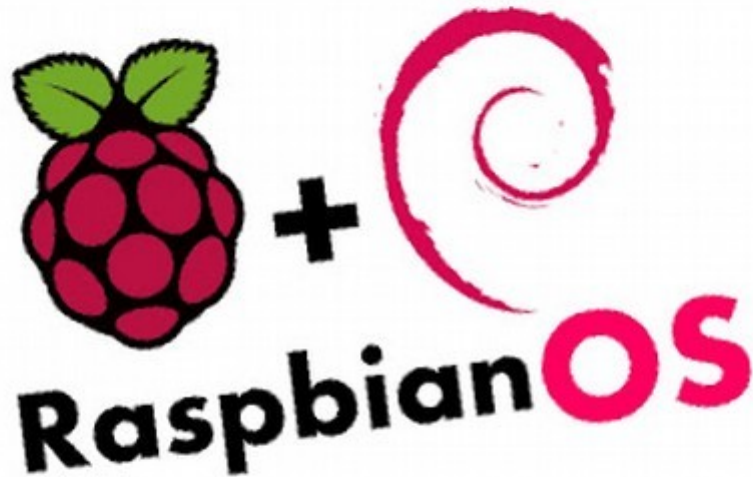
Fitre de Bessel de second ordre  
Passe Haut - Fc 100kHz - gain 15dB

MEAS SPUNYVLRW Gain pré-ampl (dB) Gain (dB)



# OU EN SOMMES-NOUS

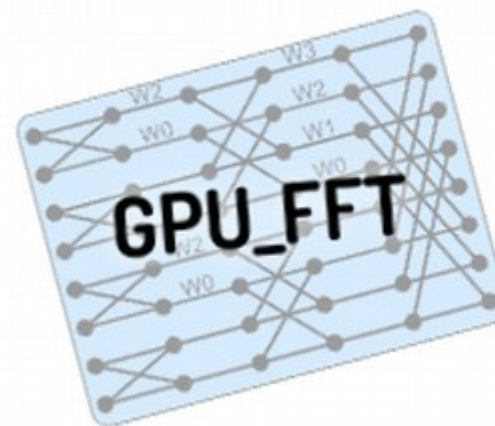
Un environnement linux, des librairies  
et des langages de programmation libres



**PortAudio**  
Portable Cross-platform Audio I/O



**C++**





# OU EN SOMMES-NOUS



Du temps, de la passion  
et un brin de folie

```
[piatrecorder] [~]# pwd
```

Rencontres nationales chauves-souris 2016 // Bourges





# OU EN SOMMES-NOUS

Un super ~~Tupperware~~  
PiBatRecorder!

```
|| Attente
FI-- FME-- FT-- kHz
Durée --ms ----
NivMax -- Bruit-100dB
U22 G20 Se40dB
Hétérodyne FME+1030Hz
29/12/2015 - 13:40:28
```



```
X10 2/ 9s Casqu U20
/mnt/usbkey/PipPip.wa
/mnt/usbkey/PipKulh.w
/PiBat_151229_142857
29/12/2015 - 12:25:02
```

```
● 00.3s
FI33 FME33 FT39 kHz
Durée 07ms FM
NivMax-81 Bruit-100
U20 G20 Se14dB
Hétérodyne FME+1020
29/12/2015 - 14:28
```

```
Volume 20 dB
Sortie Casque
Date 30/12/2015
Heure 18:29:24
Langue Français
RAZ 42 fich.? Non
Démonter clé USB? Non
0.50 JDU 2015; Wirin
```

```
Quitter ?
Merci de confirmer
avec un nouvel appui
sur OFF
31/12/2015 - 13:17:28
```





# OU EN SOMMES-NOUS

Le **PiBatManualRecorder** entre en **phase de test** avec les premiers prototypes qui seront testés ce printemps.

Des **améliorations restent à apporter sur le préamplificateur du microphone** mais les quelques **premiers résultats sont positifs** (et oui, en hiver, il y a pas grand monde au lampadaire...).

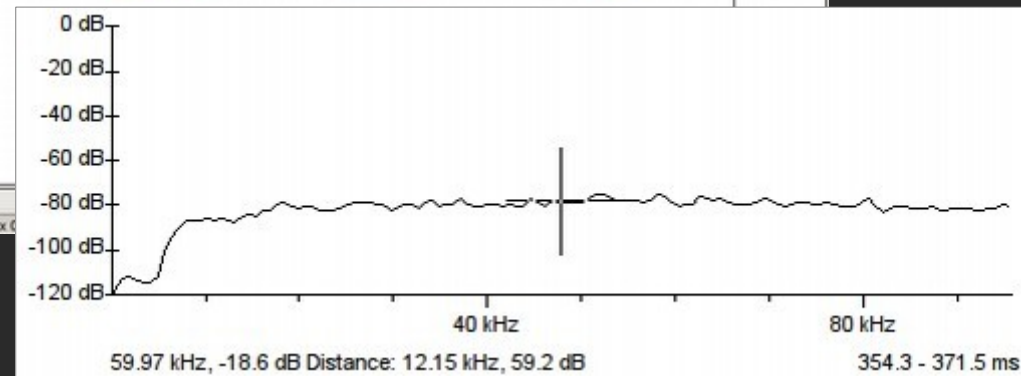
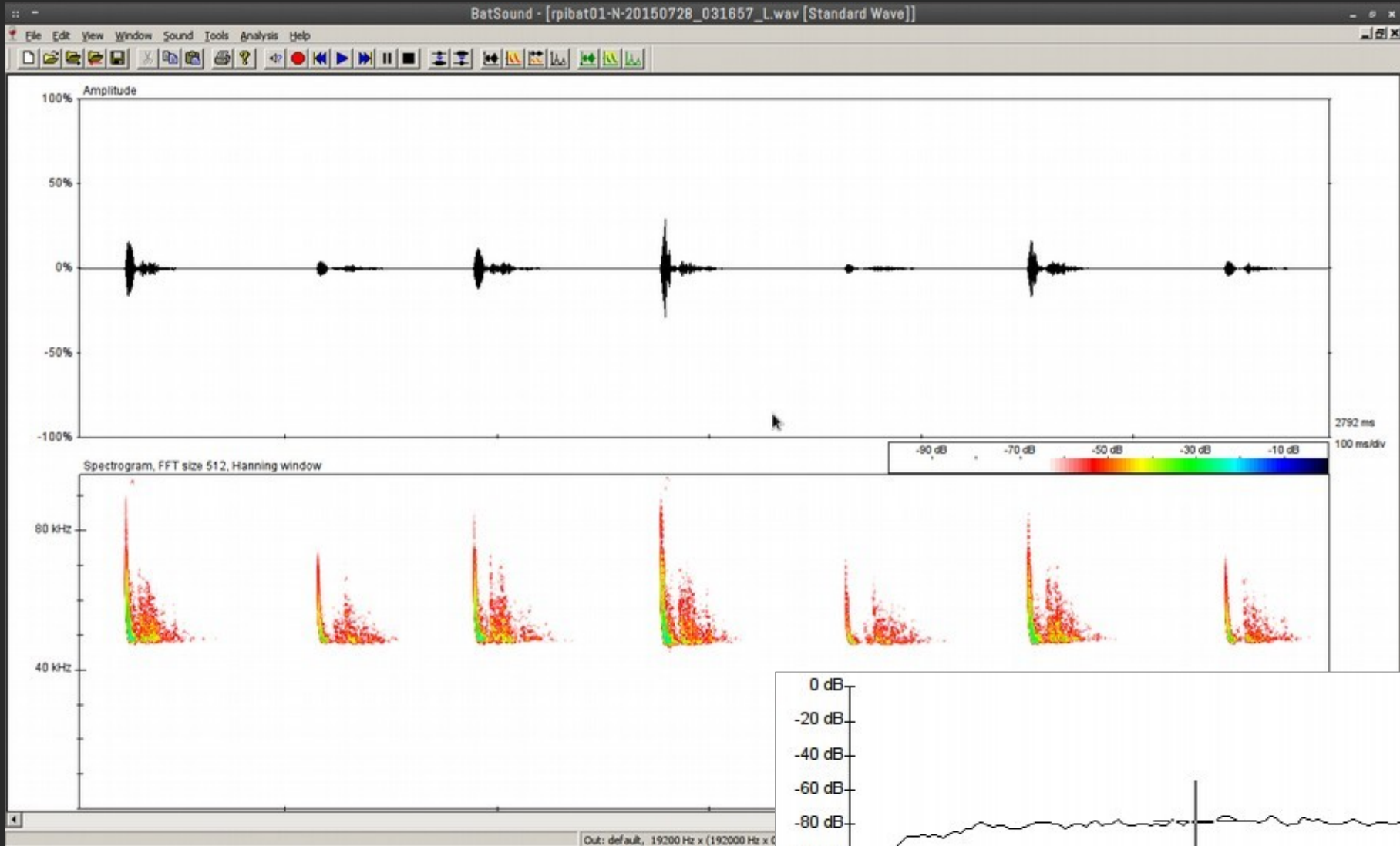
Du point de vue efficacité, il **reste à mener des tests comparatifs avec les principaux détecteurs actuels du marché**. Ces tests devraient être réalisés au cours de la saison de terrain 2016 (avis aux motivés).

Les **prochains projets à développer** seront le **PiBatAutomaticRecorder** (déjà bien avancé, le logiciel recherche des testeurs) puis le **PiBatFixedRecorder**.





# OU EN SOMMES-NOUS







# ENSEMBLE

Fait par des chiroptérologues, **PiBatRecorder** est un projet **bénévole**, **collectif** et **participatif** où **chacun est le bienvenu!** Il n'en est encore qu'à ses débuts et évoluera dans le temps, au fur et à mesure des besoins. Toutes les compétences sont les bienvenues:

- **Electronique**
- **Programmation**
- **Testeurs**
- **Designer** (ben oui, un joli détecteur c'est quand même plus sympa)
- **Graphiste**

"C'est bien beau tout ça mais que puis-je faire si je n'ai aucune compétence parmi celles-ci!?"

Et bien **vous pouvez tout simplement en parler autour de vous**, faire connaître ce projet. Ou encore trouver quelqu'un avec qui vous pourrez le fabriquer

`[pibatrecorder] [~]# pwd`

Rencontres nationales chauves-souris 2016 // Bourges





# JE VEUX UN PIBATRECORDER

Trouver un(e) super pote bricolo-geek ou un FabLab pour aider et suivre les instructions du site internet (à venir...). Un forum est aussi à ta disposition pour t'aider! Ne pas hésiter à y poster vos remarques / idées / questions / doutes / émerveillements / crises de nerfs!

Faire remonter vos souhaits à votre groupe local ou via le forum ou encore par mail et nous verrons les possibilités d'organiser un atelier "Fais ton PiBatRecorder!". C'est de cette manière qu'est envisagé son déploiement (achat mutualisé, soutien, entraide, appui technique, apéro, tests).





# LES PERSPECTIVES

En quelques lignes, les perspectives pour ce projet sont diverses.

- **Intégration aux protocoles Vigie-Chiro** (Yves ?) et développement d'autres programmes participatifs (grand public, scolaires, etc.)
- **Développement d'une carte d'acquisition dédiée** permettant de dépasser les limites actuelles (250kHz, 384kHz ou 500kHz? Selon l'évolution des plateformes).
- Portage sur d'autres plateformes que le Raspberry Pi comme **Banana Pi**, **BeagleBoard** ou encore les cartes **Olinuxino A13**, IMX233, très économes en énergie et encore plus libres!
- **Une projet international!** Parce que les chauves-souris n'ont pas de frontières et qu'il rend plus accessible l'étude par méthode acoustique!





MERCI !

# PiBatRecorder

<http://piatrecorder.ardechelibre.org> 

[piatrecorder@ardechelibre.org](mailto:piatrecorder@ardechelibre.org) 



`[piatrecorder] [~]# pwd`

Rencontres nationales chauves-souris 2016 // Bourges