



12^e journée des gestionnaires d'espaces naturels de Bourgogne-Franche-Comté
« Des nouvelles technologies au service de la gestion des espaces naturels »

SESSION 1 - Connaissance de la biodiversité

Utilisation de l'AudioMoth pour les suivis des chiroptères : développement d'outils pour la trajectographie et la cartographie

CPEPESC / Université de Franche-Comté

Canon Louis-Claude

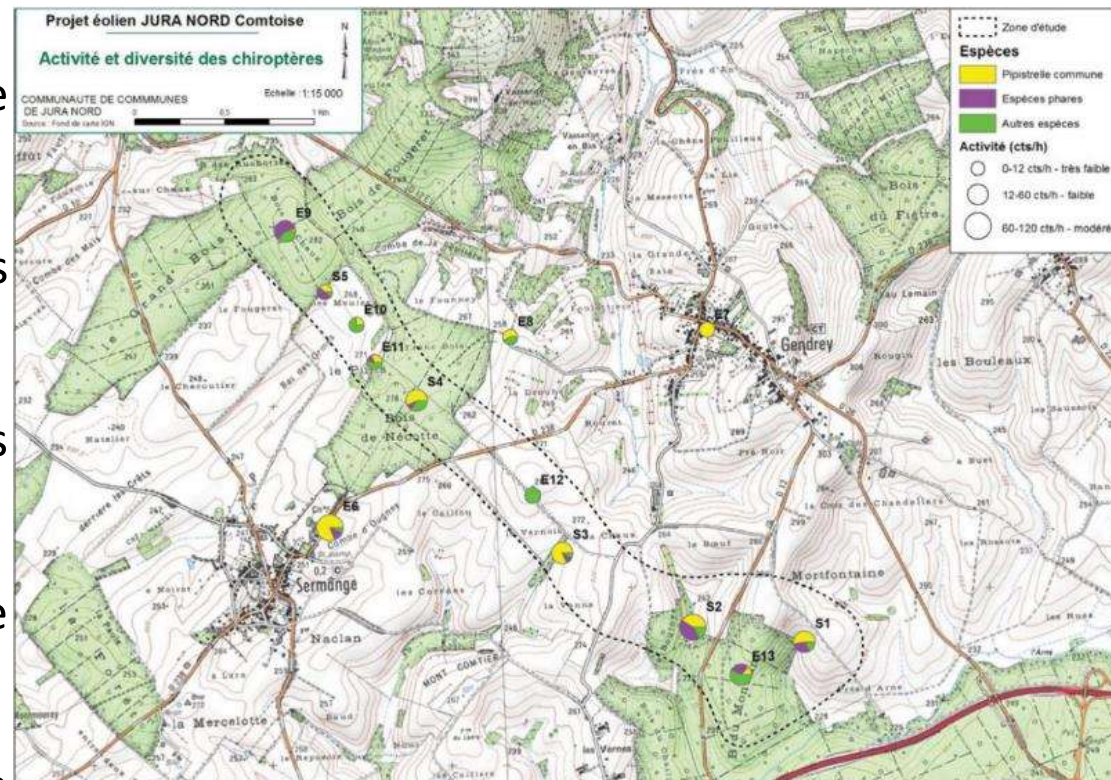
Bénévole / MCF



1 – Trajectographie avec des audiomoth

a - Contexte

- Implantation d'un site éolien à Gendrey (projet).
- Présence d'une colonie de Minoptères de Schreiber à Ougney.
- Étude des routes de vol : les éoliennes seront-elles situées dessus ?
- Étude d'impact réalisée par le bureau d'étude : des enregistreurs sur quelques points d'écoute.
- Limites : aucune information sur les trajectoires de vol.
- Objectif : caractérisation de routes de vol entre la sortie du gîte et le parc éolien.

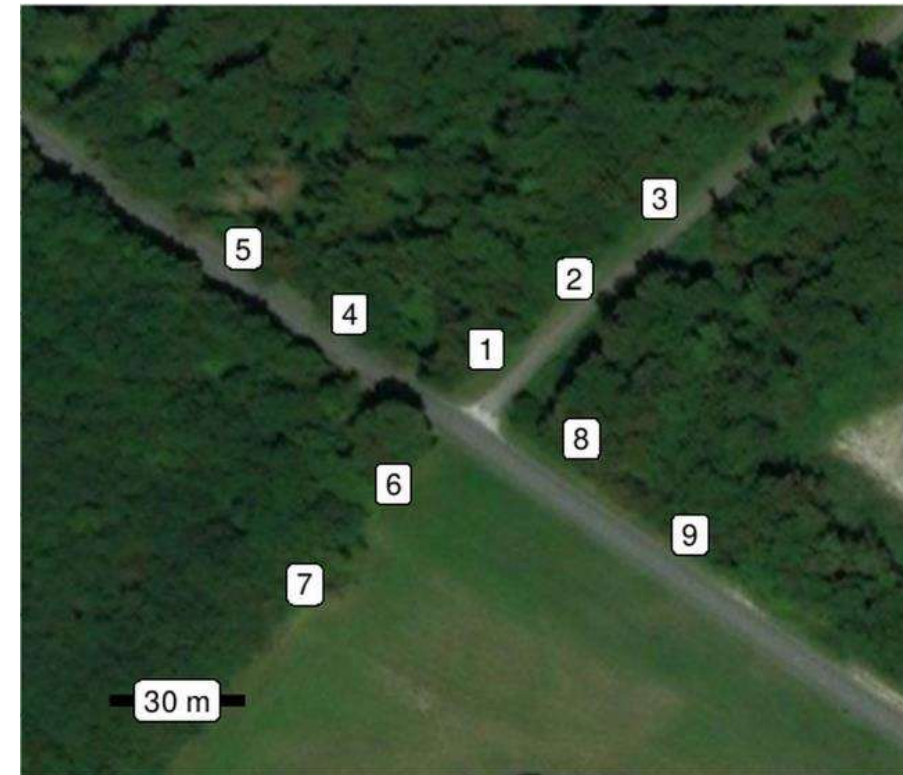




1 – Trajectographie avec des audiomoth

b - Approche

- Grain : carré de 100/200 mètres de large.
- Étapes :
 1. installation des enregistreurs (10 à 30 mètres)
 2. détection de cris
 3. identification de trajectoire
- Hypothèse : si une chauve-souris se déplace dans l'axe de plusieurs enregistreurs, ses cris seront successivement captés à quelques secondes d'intervalle par ceux-ci.

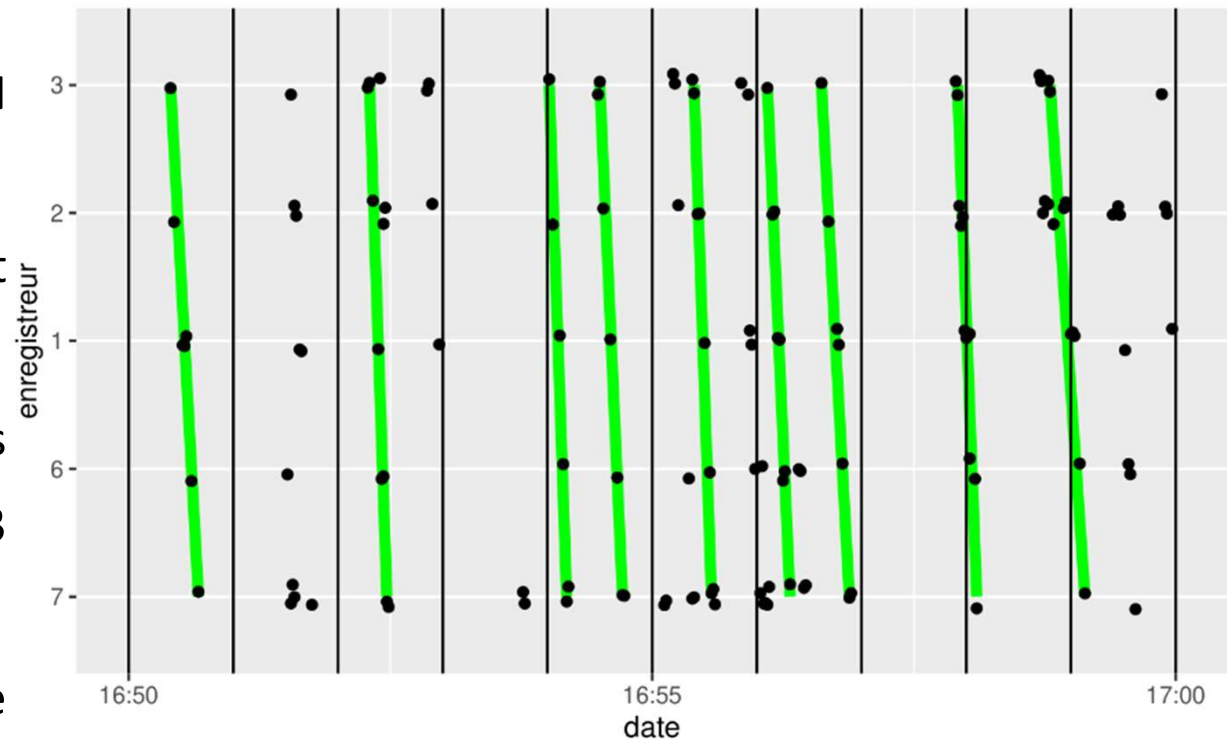




1 – Trajectographie avec des audiomoth

c - Résultat

- 10 audiomoth prêtés par le CEN BFC.
- 9 individus seraient en transit pendant les 10 premières minutes.
- Certaines trajectoires plus courtes peuvent aussi se deviner sur les 3 premiers enregistreurs.
- Vitesses de déplacement dans le bon ordre de grandeur (14 à 48 km/h).





1 – Trajectographie avec des audiomoth

d - Limites

- Sensibilité à l'imprécision :
 - vitesse des chauves-souris : ~ 10 m/s
 - portée d'un cri : 10/20 mètres
 - position des micros : à quelques mètres près
 - instant des cris : à une seconde près (on cherche juste une succession)
- Spécifique aux routes de vol (il faut que la trajectoire soit claire).
- Un seul individu à chaque instant (adapté pour les sorties de gîte précoces).



1 – Trajectographie avec des audiomothe

e - Bilan

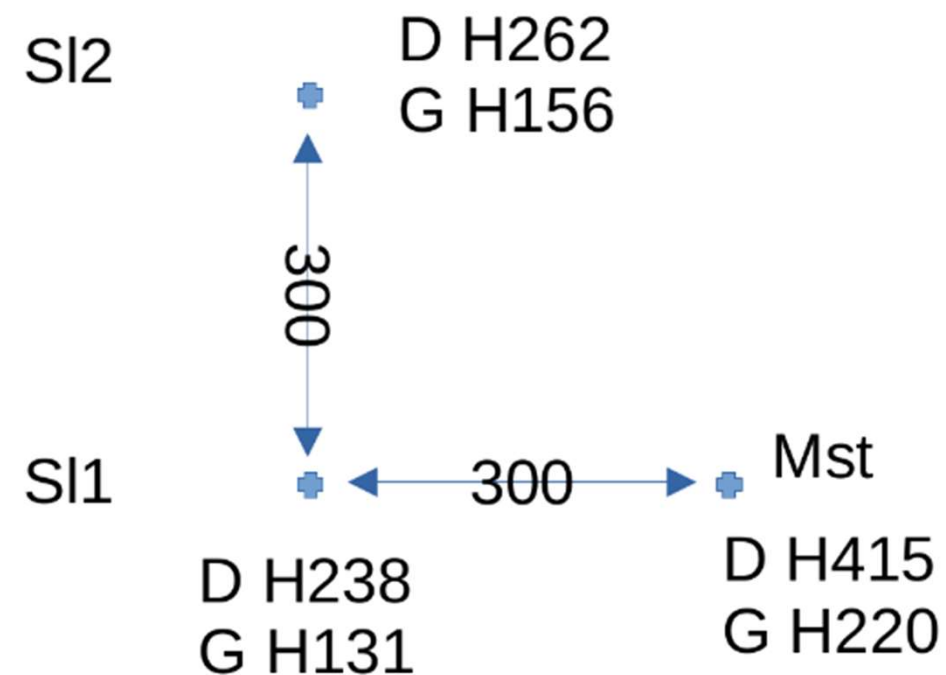
- État du développement :
 - preuve de concept / expérimental
 - les scripts peuvent se ré-utiliser après adaptation
 - absence de cri sur un enregistreur intermédiaire : trajectoire non-comptabilisée
 - extension possible pour une grille d'enregistreurs
- Avantages :
 - pas besoin d'une grande précision sur l'instant des cri et la position des micros
 - pas besoin d'une détermination (la qualité sonore d'un audiomoth suffit)



2 – Trajectographie 3D

a - Contexte

- Objectif : déterminer la trajectoire précise d'un individu (grain : 10/20 mètres, la portée d'un cri).
- Utilisation : étude d'un passage routier, d'un passage à faune, ...
- Installation d'enregistreurs synchronisés et rapprochés (3/4 mètres).
- Collaboration avec Jean-Do Vrignault (concepteur des enregistreurs TeensyRecorders).

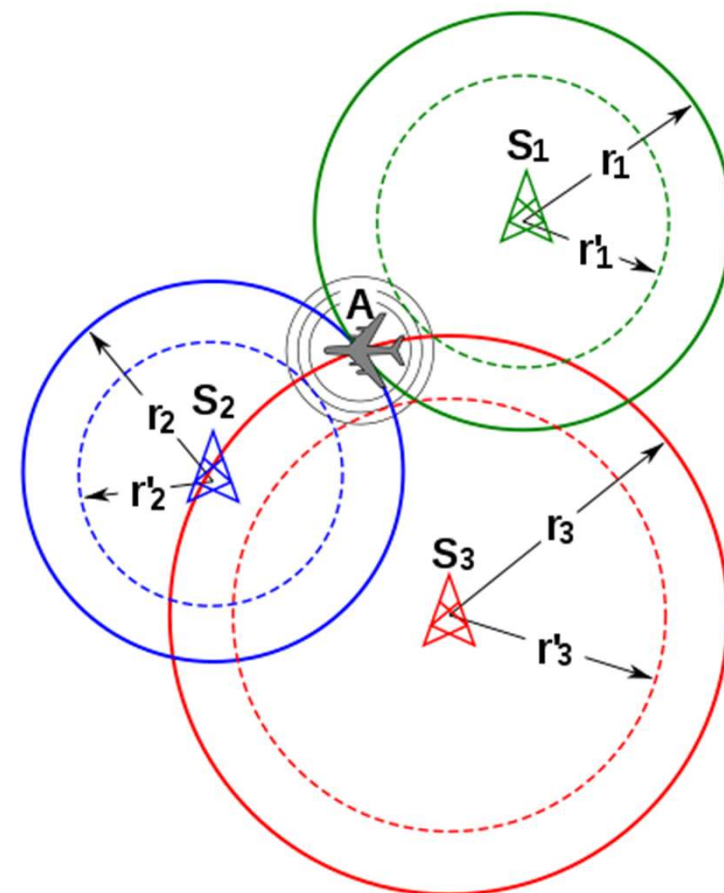




2 – Trajectographie 3D

b - Multilatération

- Similaire à la triangulation dans l'objectif, mais avec des données différentes.
- On ne connaît pas le moment de l'émission du cri.
- On ne connaît que les moments de réception.
- Ce sont des TDOAs (Time Difference Of Arrival).
- Il faut 5 micros pour déterminer une position en 3D.

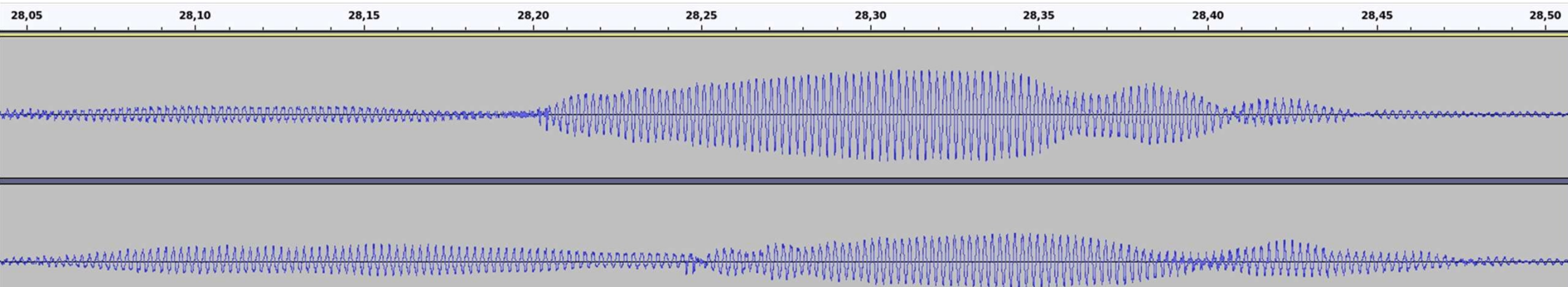




2 – Trajectographie 3D

c - Approche

1. Calage/synchronisation des enregistrements
2. Pré-identification des cris (sans détermination)
3. Affinage et génération des TDOAs (par auto-corrélation, étape calculatoire coûteuse)
4. Exécution d'un algorithme de multilatération
5. Visualisation

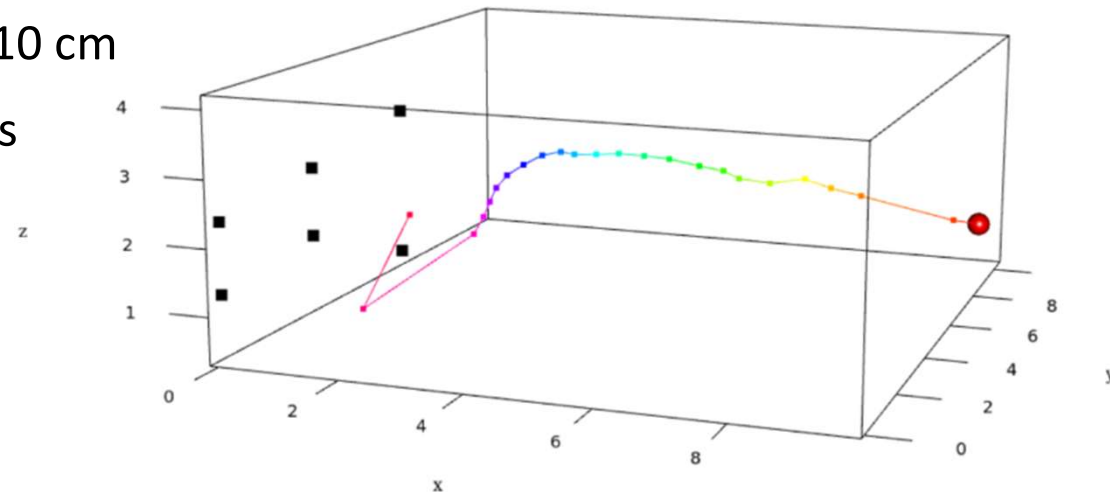




2 – Trajectographie 3D

d - Bilan

- État du développement : moins expérimental mais encore en développement.
- Avantages : trajectoire plus fine et en 3D.
- Limites :
 - précision sur les différence de temps : 1 ms
 - précision sur les positions des micros : 10 cm
 - synchronisation des enregistreurs : 1 ms
 - pour un seul individu
 - bonne qualité des enregistreurs
 - sensible à la distorsion des sons

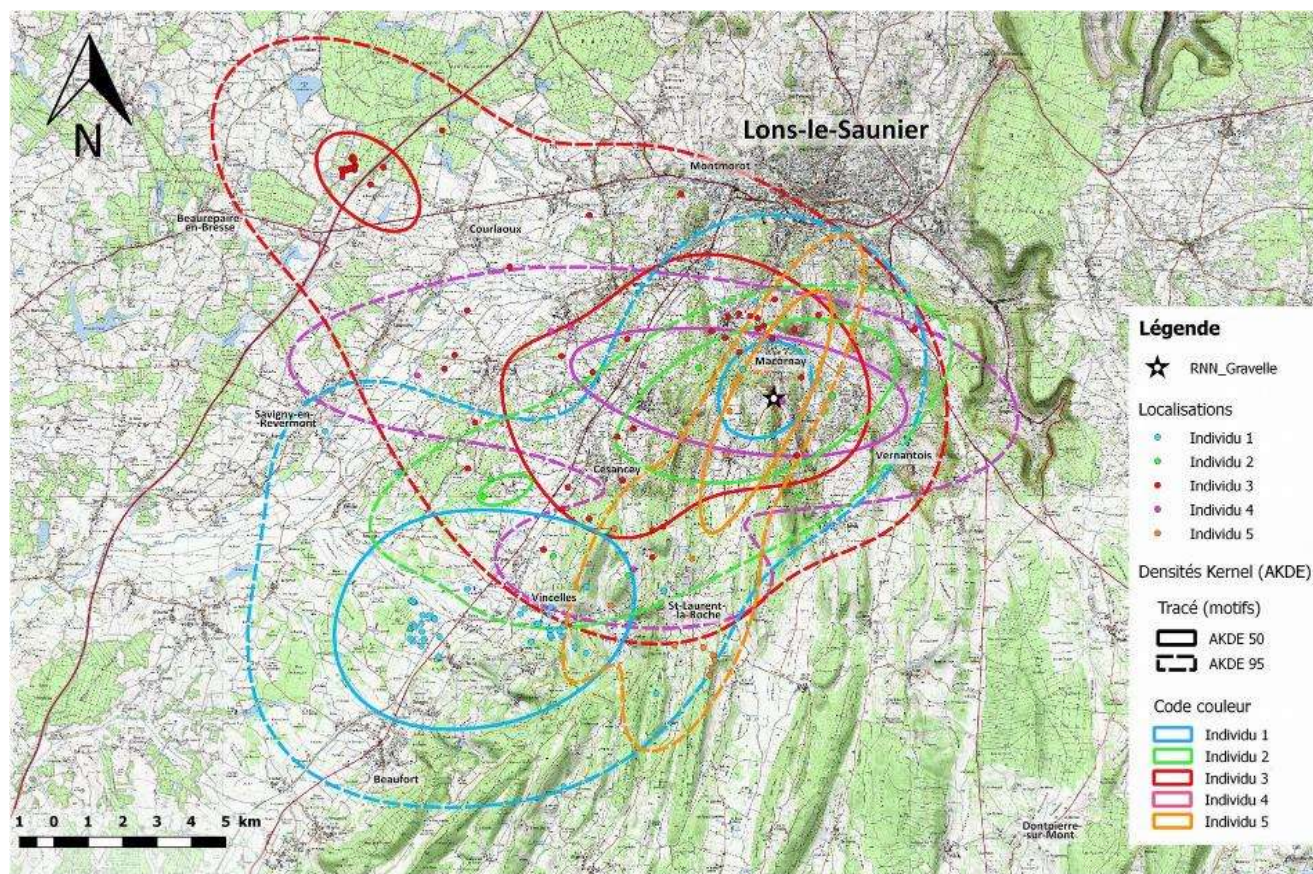




3 – Visualisation et télémétrie

a - Contexte

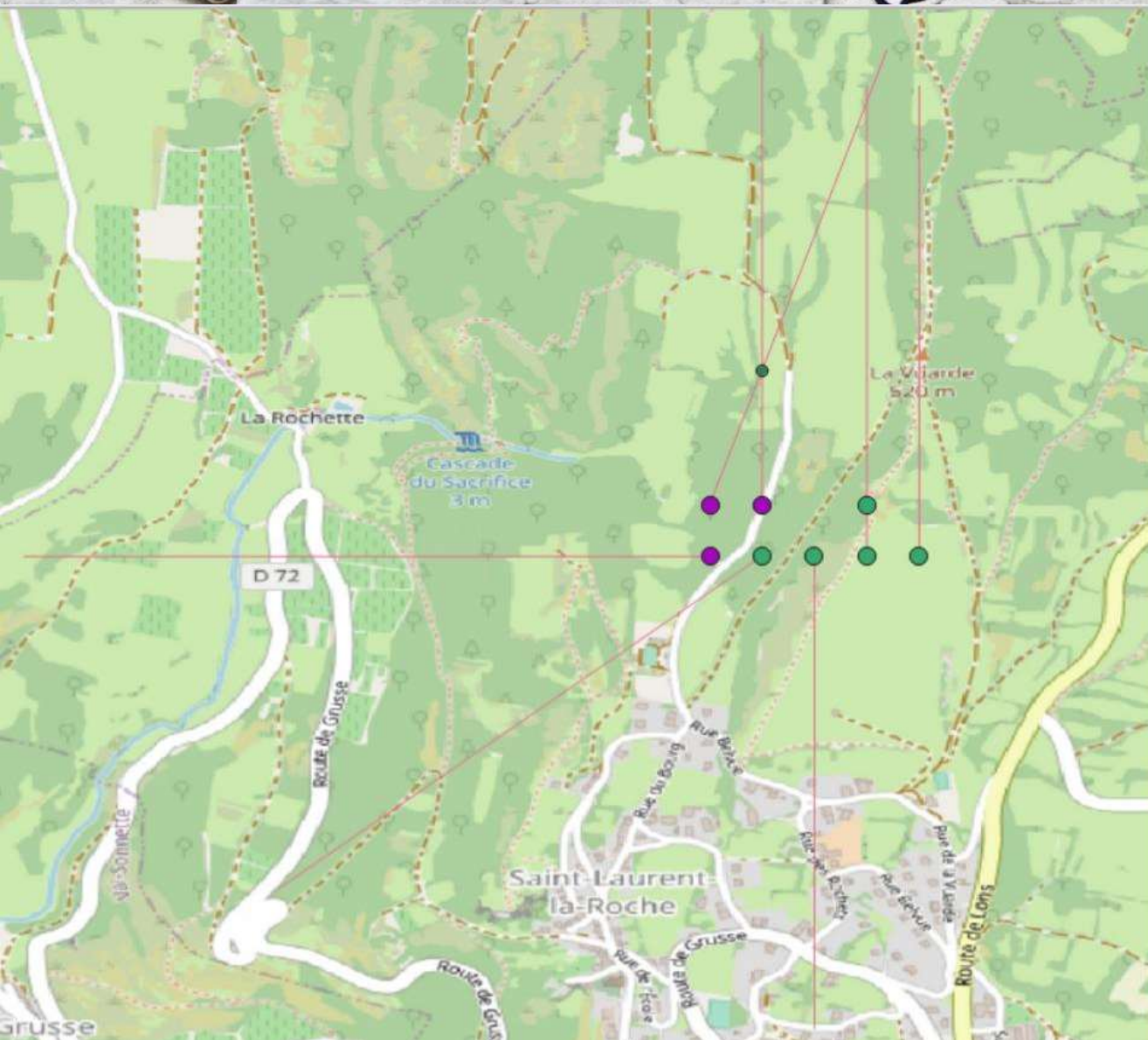
- Télémétrie : étude de l'aire de répartition de quelques individus.
- Émetteur radio fixé sur chaque individu.
- On détecte à un instant donné, une direction d'émission à partir d'une position.
- On triangule avec 2 observations.
- Visualisation et édition de ces observations.





12^e journée des gestionnaires d'espaces naturels de Bourgogne-Franche-Comté
« Des nouvelles technologies au service de la gestion des espaces naturels »

SESSION 1 - Connaissance de la biodiversité



Radiotrack

Data Filters Properties Documentation

<input checked="" type="checkbox"/>	id	datetime	lat	lon	azi
<input checked="" type="checkbox"/>	Bianca	2019-07-23 00:28:00	46,606981	5,517723	0
<input checked="" type="checkbox"/>	Bianca	2019-07-23 00:28:01	46,607981	5,517723	~45
<input checked="" type="checkbox"/>	Josie	2019-07-23 00:29:00	46,608981	005;517723	~90
<input checked="" type="checkbox"/>	Josie	2019-07-23 00:30:00	46..605981	5,517723	135
<input checked="" type="checkbox"/>	Bianca	01:28:00 23/7/2019	46,606981	5,516723	180
<input checked="" type="checkbox"/>	Bianca	2019-07-24 00:28:00	46,606981	5,515723	225
<input checked="" type="checkbox"/>	Eveline	2019-07-24 00:28:00	46,606981	5,514723	270
<input checked="" type="checkbox"/>	Eveline	2019-07-24 01:28:00	46,607981	5,514723	15
<input checked="" type="checkbox"/>	Eveline	2019-07-24 01:28:00	46,607981	5,515723	360
<input checked="" type="checkbox"/>	Bianca	2019-07-23 00:28:01	46,606981	5,518723	0

Import

Export

Clear

Project: /home/lccanon/.local/share/QGIS/QGIS3/profiles/



3 – Visualisation et télémétrie

b - Résultat

- Plugin QGis.
- Mise en valeur des observations que l'on peut trianguler.
- Mise en valeur des erreurs de saisie (données non-numériques, typos dans les identificateurs).
- Filtre des observations sur différents critères (identifiants, dates, sélection, etc.).
- Configuration des formats de date, longueur de segments, ...



3 – Visualisation et télémétrie

c - Bilan

- État du développement : fonctionnel et documenté.
- Développement toujours actif :
 - Meilleure intégration à animove
 - Cohérence des couleurs des intersections
 - Observation triangulable mise en valeur dans la carte
 - Documentation, nettoyage, ...
- Sujet de projet semestriel pour un trinôme d'étudiants en M2 informatique (3^{ème} itération).
- D'autres sujets sur de l'identification automatique d'espèce par apprentissage ont déjà été proposés.



12^e journée des gestionnaires d'espaces naturels de Bourgogne-Franche-Comté
« Des nouvelles technologies au service de la gestion des espaces naturels »

SESSION 1 - Connaissance de la biodiversité

Merci de votre attention

Contacts :

Université de Franche-Comté

Louis-Claude Canon, MCF

03 81 66 20 68

louis-claude.canon@univ-fcomte.fr