

Déterminer l'Utilisation du Substrat par les migraTeurs et les macroinverTébrés

Projet DUSTT

Forget Guillaume

Bazin Alan

Kreutzenberger Karl

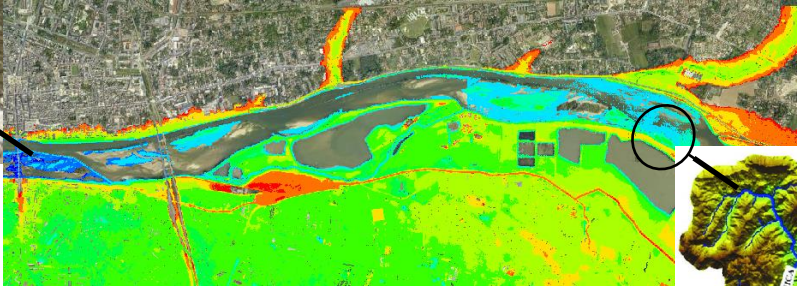
Dézerald Olivier

Introduction

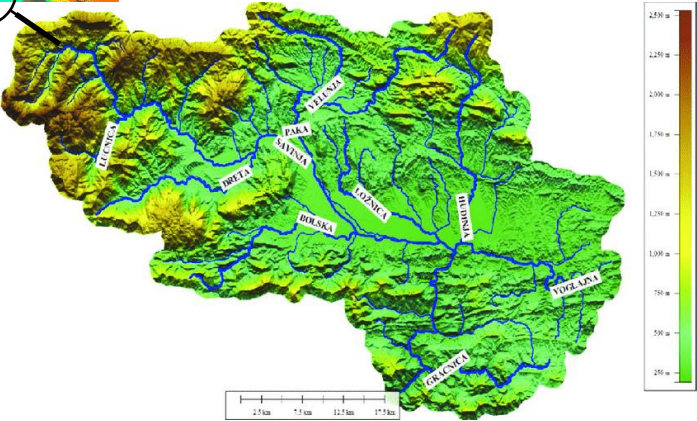
- La biodiversité sous pression majeure de **modification des habitats** par les activités humaines (IPBES 2019)
- L'étude des habitats peut s'effectuer à différentes **échelles spatiales**



Microhabitat
Patch

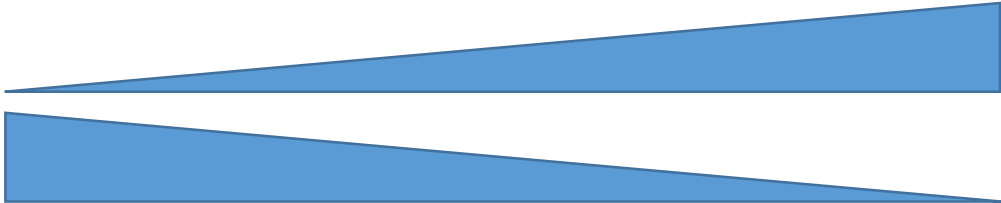


Mesohabitat
Cours d'eau



Macrohabitat
Bassin versant

Quantité des
données



Précision des
données

Introduction

- Les **poissons migrateurs** participent au couplages des **habitats**, entre **échelles spatiales**, au cours de leur cycle de vie
- Manques de connaissances sur les préférences écologiques des stade juvéniles de certains migrateurs: **les ammocètes**



Écologie des stades adultes de lamproies

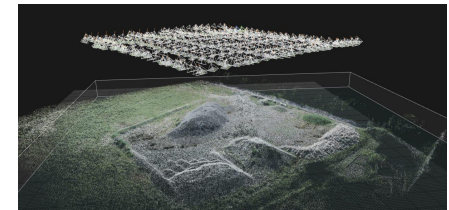


Écologie des stades juvénile de lamproies



Quelle importance de la microtopographie sur le choix de colonisation des banquettes ?

- ➡ Méthode innovante et non destructive de caractérisation des microhabitats:
la photogrammétrie



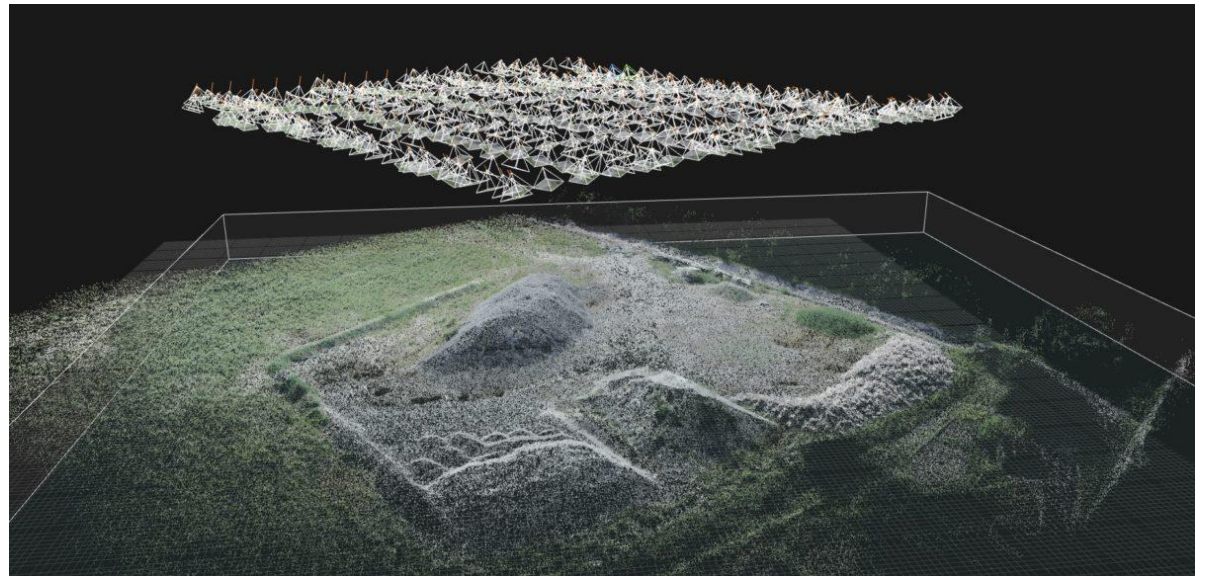
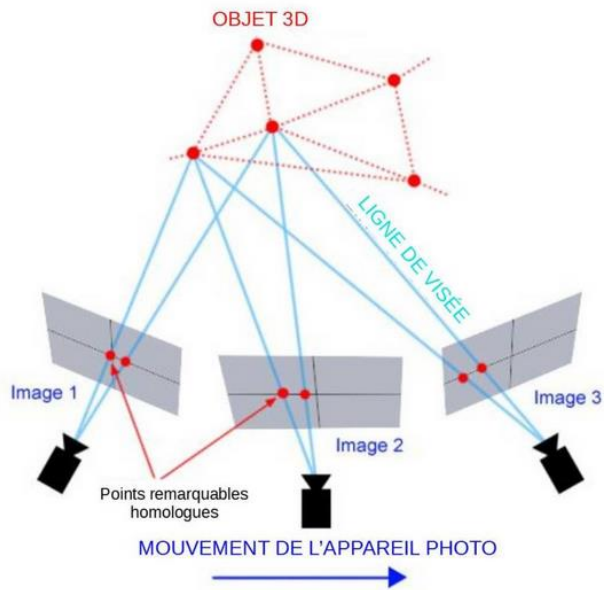
Quelle rôle des interactions biotiques sur ce choix ?

- ➡ Analyse des communautés de **macroinvertébrés** présents dans les banquettes



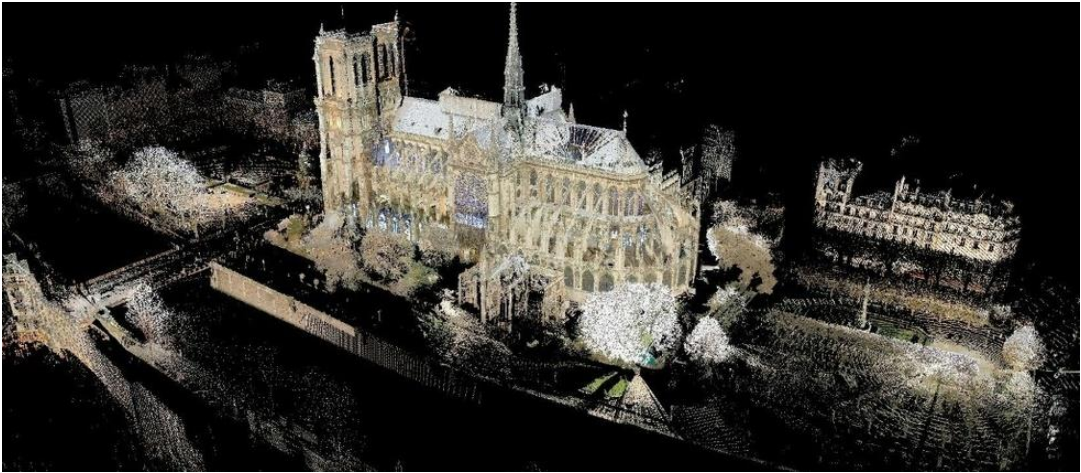
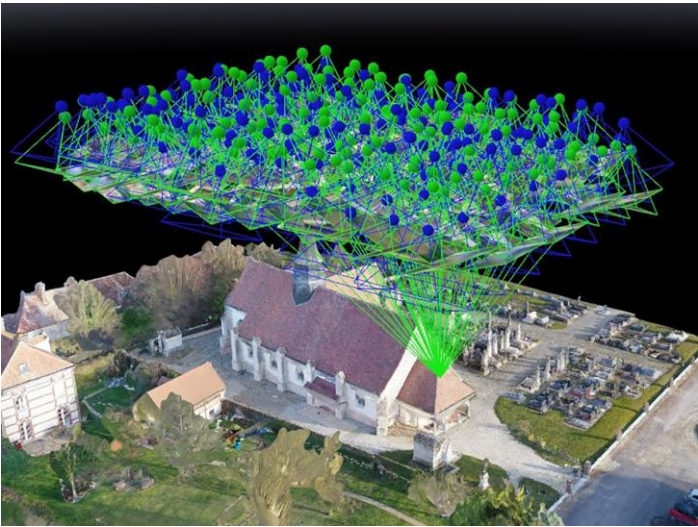
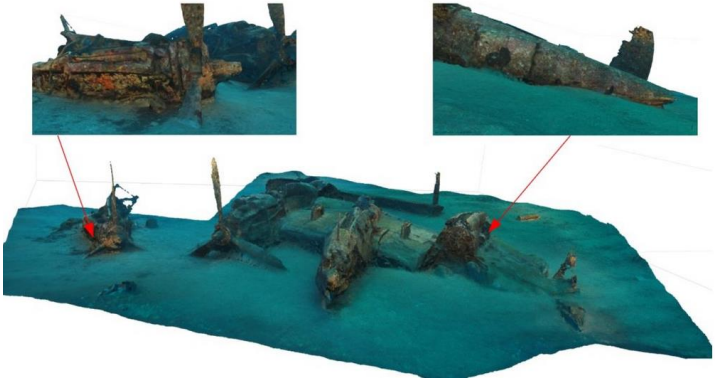
La photogrammétrie?

Création d'un environnement 3D à partir d'images stéréoscopiques – Identification de points homologues entre deux images



La photogrammétrie

Types d'application:

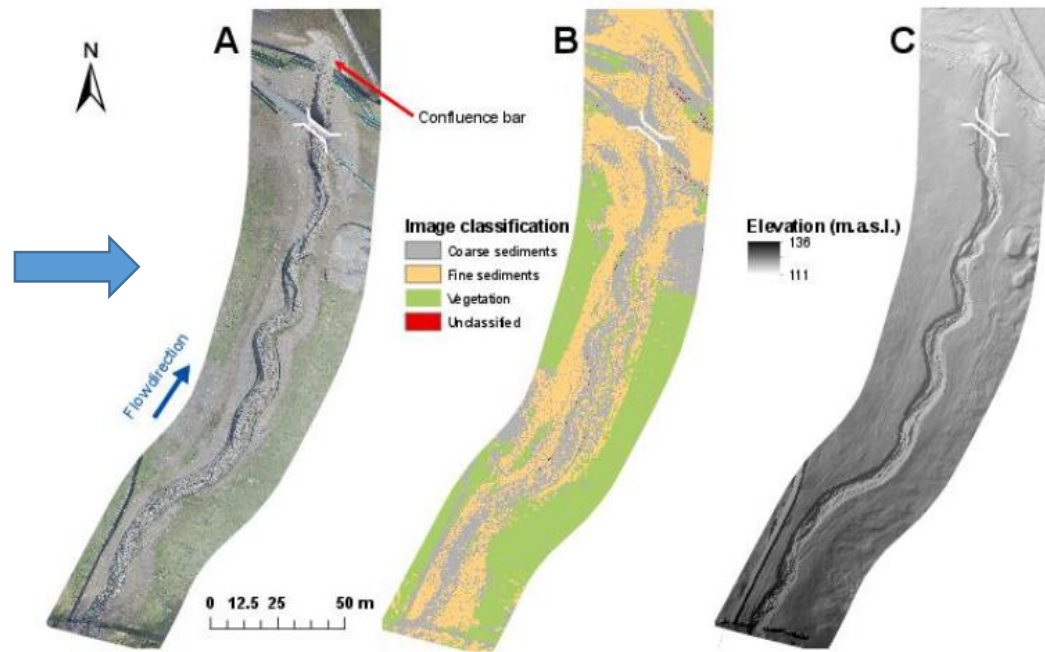


La photogrammétrie

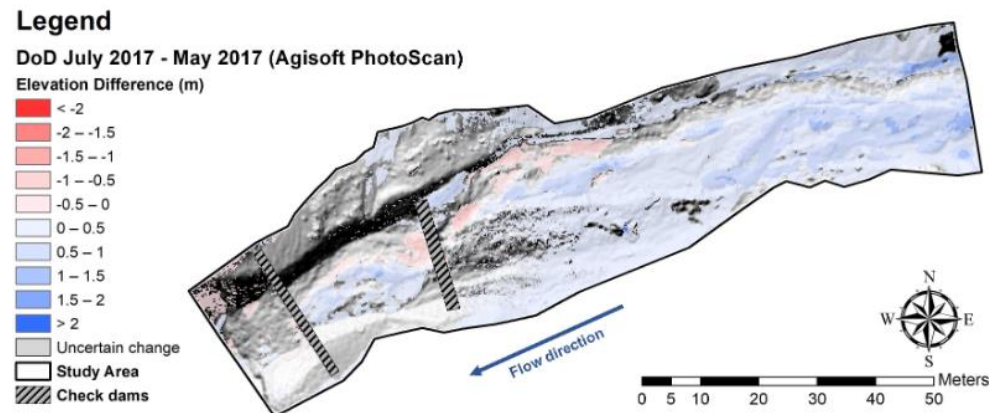
Applications en milieux rivulaires



(Marteau et al., 2016)



Suivis temporels de la dynamique sédimentaires



La photogrammétrie

- Très rapide à mettre en œuvre
- Très précis (jusqu'au millimètre)
- Permet de travailler à différentes échelles désirées
- Suivis temporels réalisables

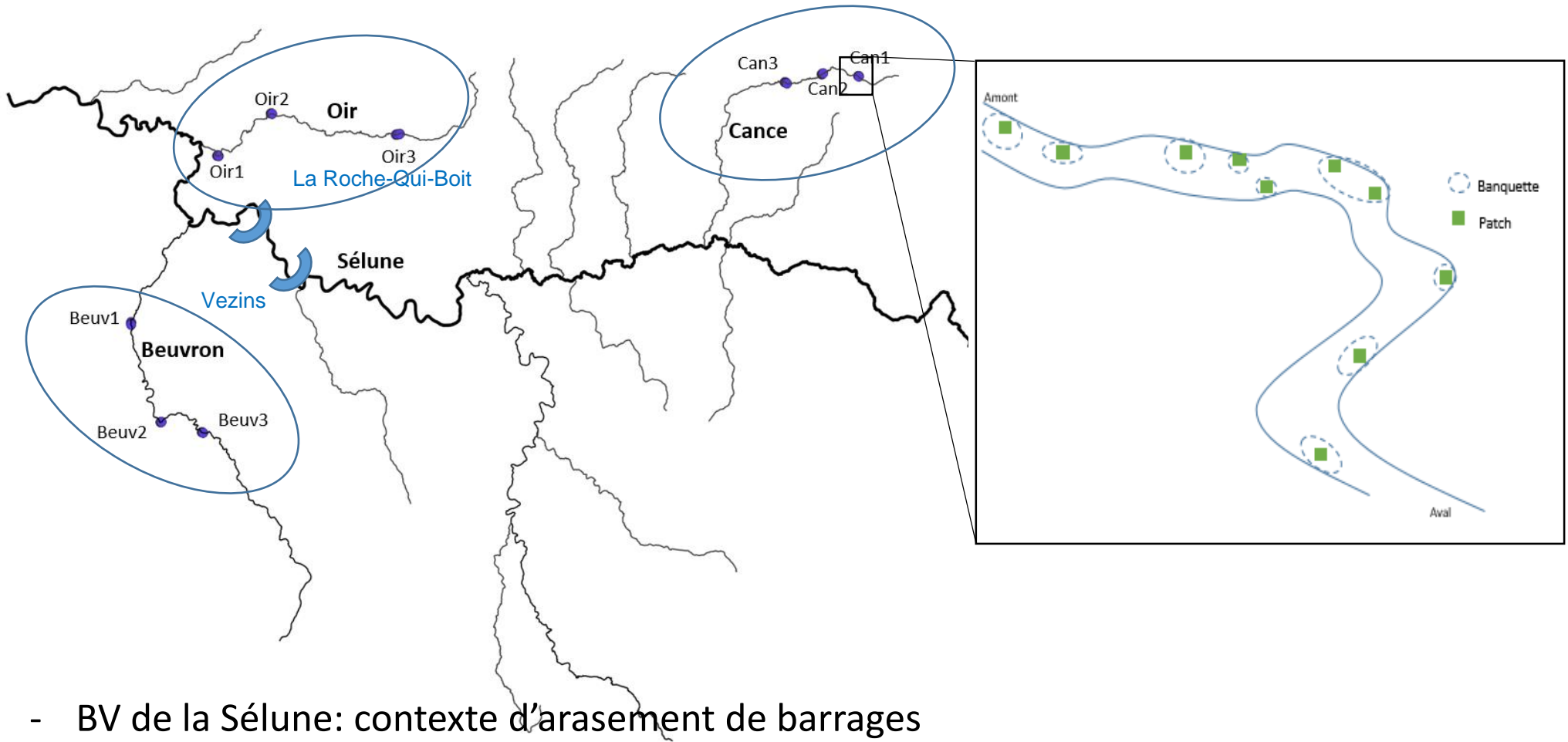
MAIS

- Quasi exclusivement en milieu exondé
- Si dans l'eau, toujours en mer et en condition d'eau claire
- Aucune étude sur les habitats inondés en rivière

OBJECTIFS DU PROJET DUSTT

- Dans quelle mesure peut-on utiliser les caractéristiques physiques du substrat comme un indicateur d'habitabilité des milieux par les juvéniles de lamproies (i.e. les ammocètes) ?
- Quel est le rôle des interactions biologiques dans le processus de colonisation des habitats ?

Zone d'étude



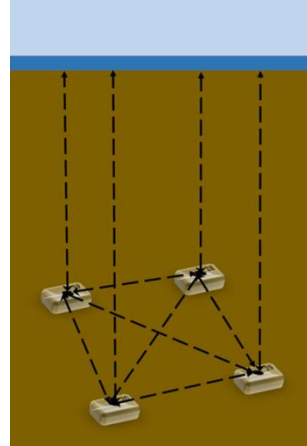
- BV de la Sélune: contexte d'arasement de barrages
- Trois cours d'eau: Oir (2020, 2021), Beuvron (2021) et Cance (2020, 2021)
- Neuf sites (3 / cours d'eau)
- 10 banquettes / site
- Prise de photos + puis prélèvement d'invertébrés + lamproies à l'aide d'un filet troubleau

Echantillonnage numérique : la photogrammétrie sur le terrain

Choix du patch / mise en place des cibles



Mesures des distances entre les cibles et la surface (caméras)



Cadre pour les prises de photos

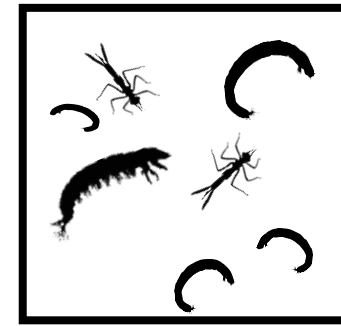
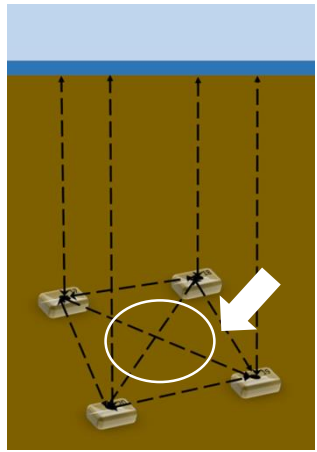


Prises de multiples photos au dessus de la zone d'intérêt

-Mesures de la profondeur des patches mis de côté pour les modèles statistiques



Echantillonnage faunistique : macroinvertébrés et lamproies



-Caractéristiques bio-éco mesurées au labo mis de côté pour les modèles statistiques

Conservation dans alcool



Photo + relâchées

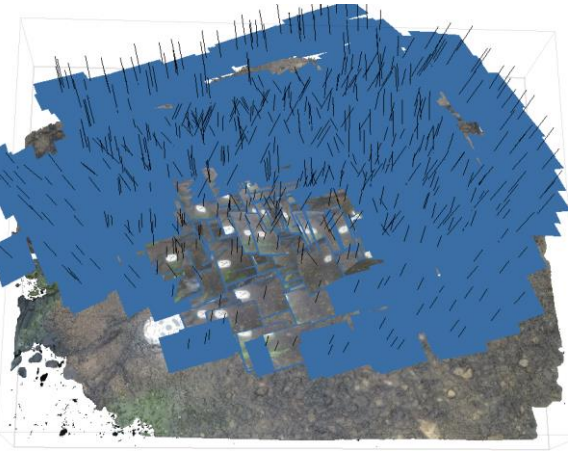
ADN

Exemples d'ammocètes prélevées sur l'Oir:



La photogrammétrie au labo

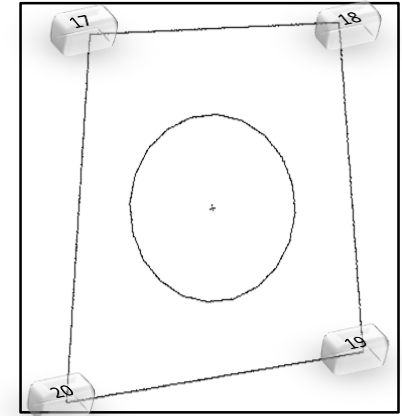
Sélection et alignement des images



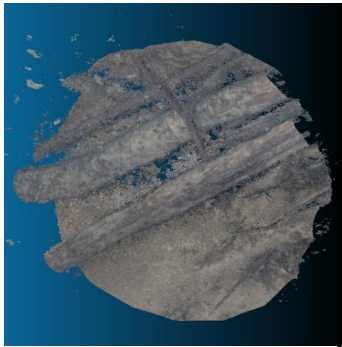
Production nuage de points dense



Sélection zone de prélèvement



Nuage de points dans le système de coordonnées initial



Vue de dessus



Vue latérale

Translation du nuage de point dans un plan horizontal



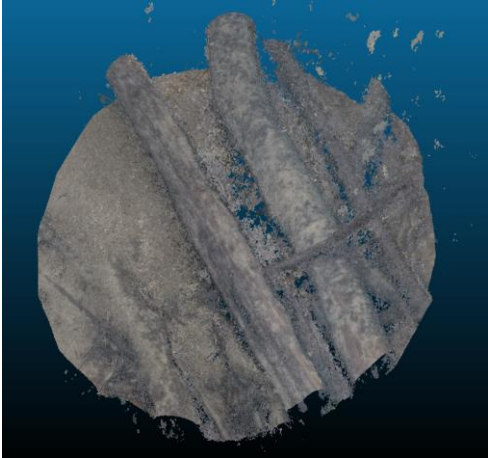
-Mesures de l'inclinaison des patches mis de côté

Export du nuage de point sous R

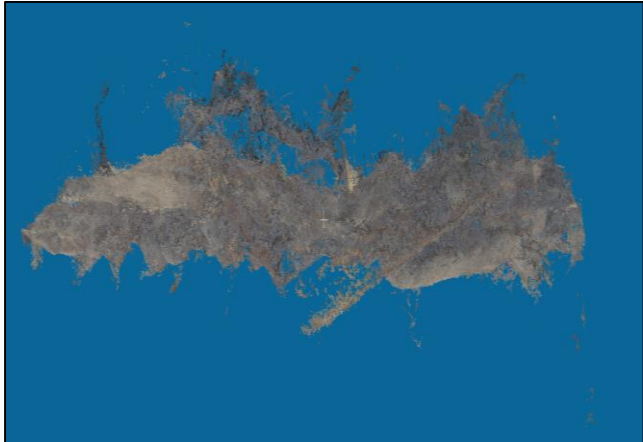


Traitement des nuages de points:

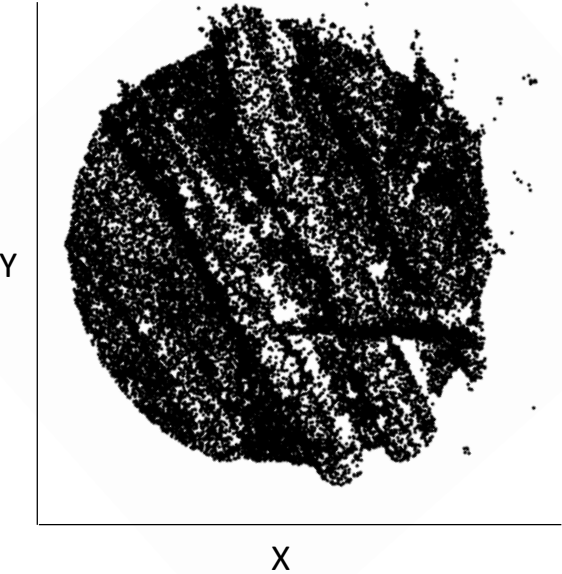
Vue de dessus (Agisoft)



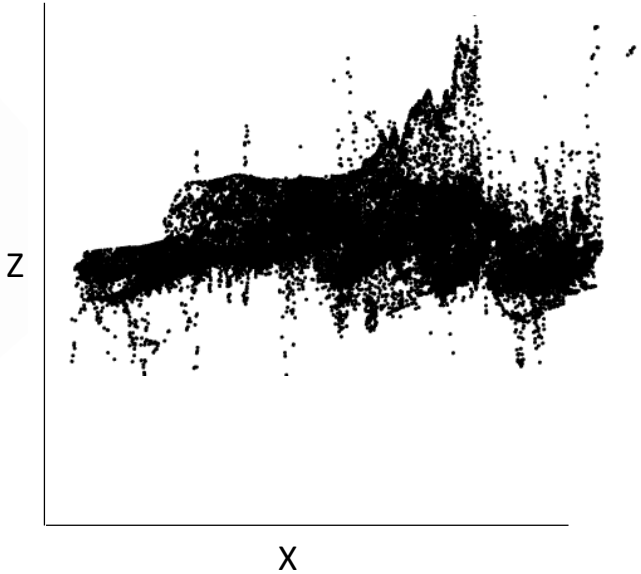
Vue latérale (Agisoft)



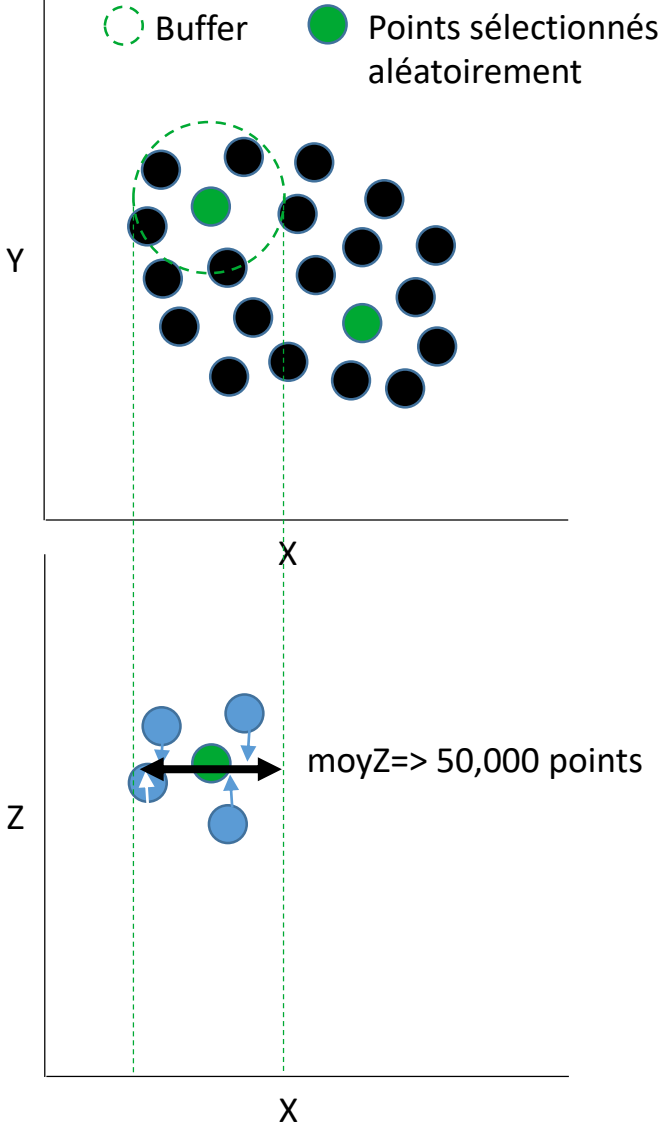
Vue de dessus (R)



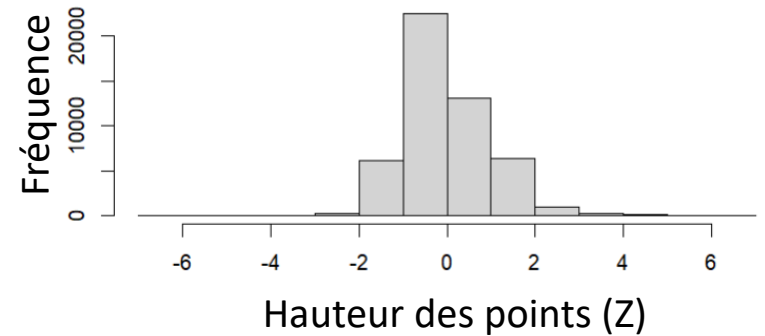
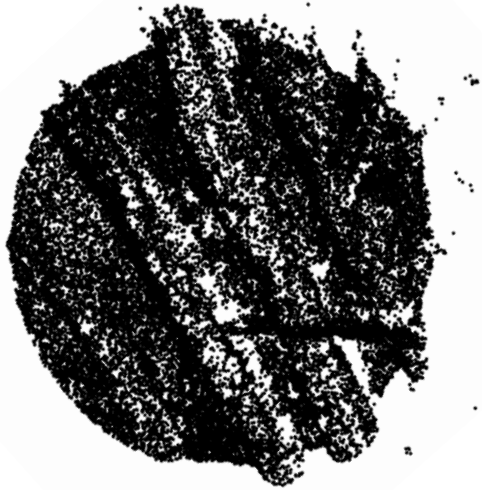
Vue latérale (R)



Phase de standardisation de la densité de points:



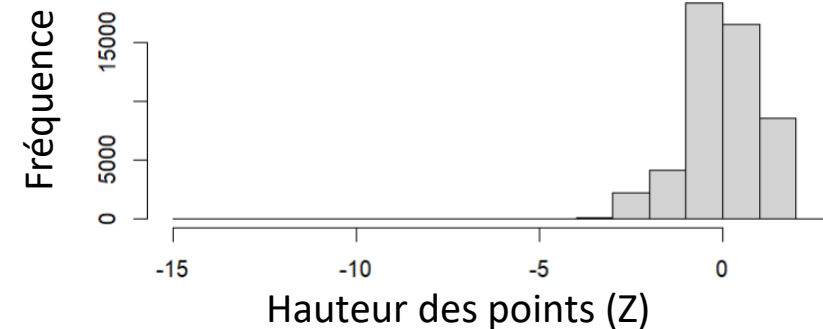
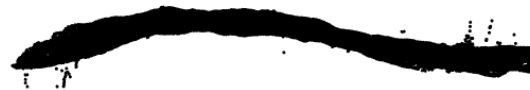
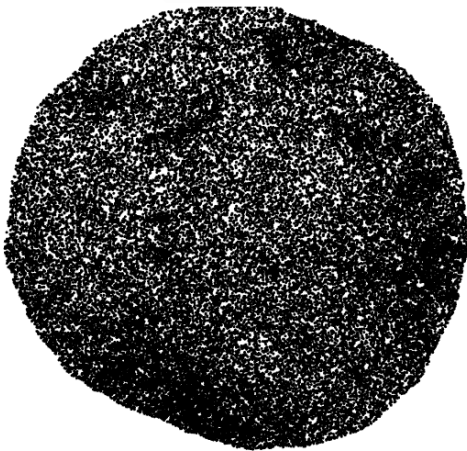
Traitement des nuages de points: indicateurs statistiques de variation du substrat



Déviatoin standard: 1.63

Kurtosis: 4.83

Skewness: 0.61

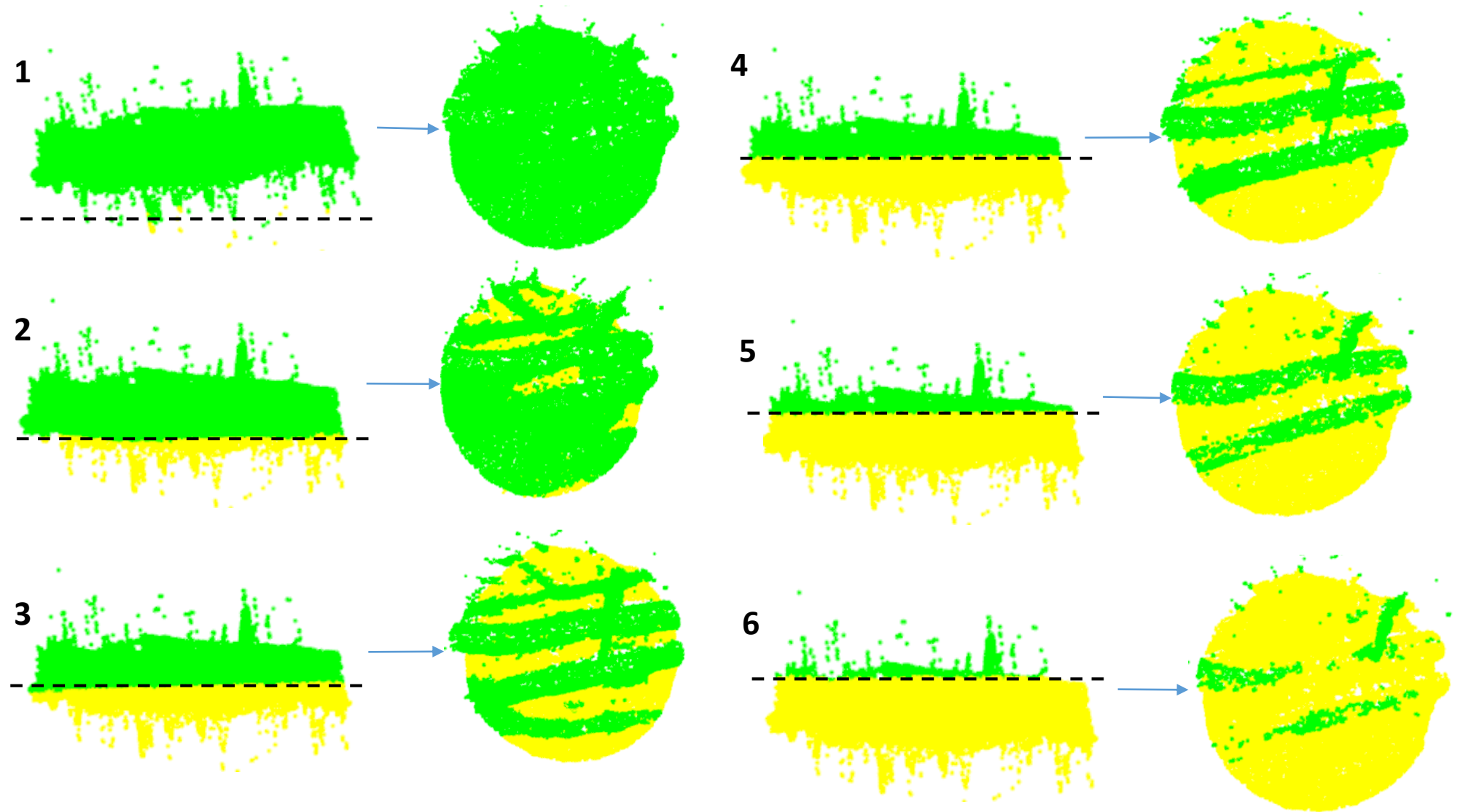


Déviatoin standard: 0.61

Kurtosis: 5.26

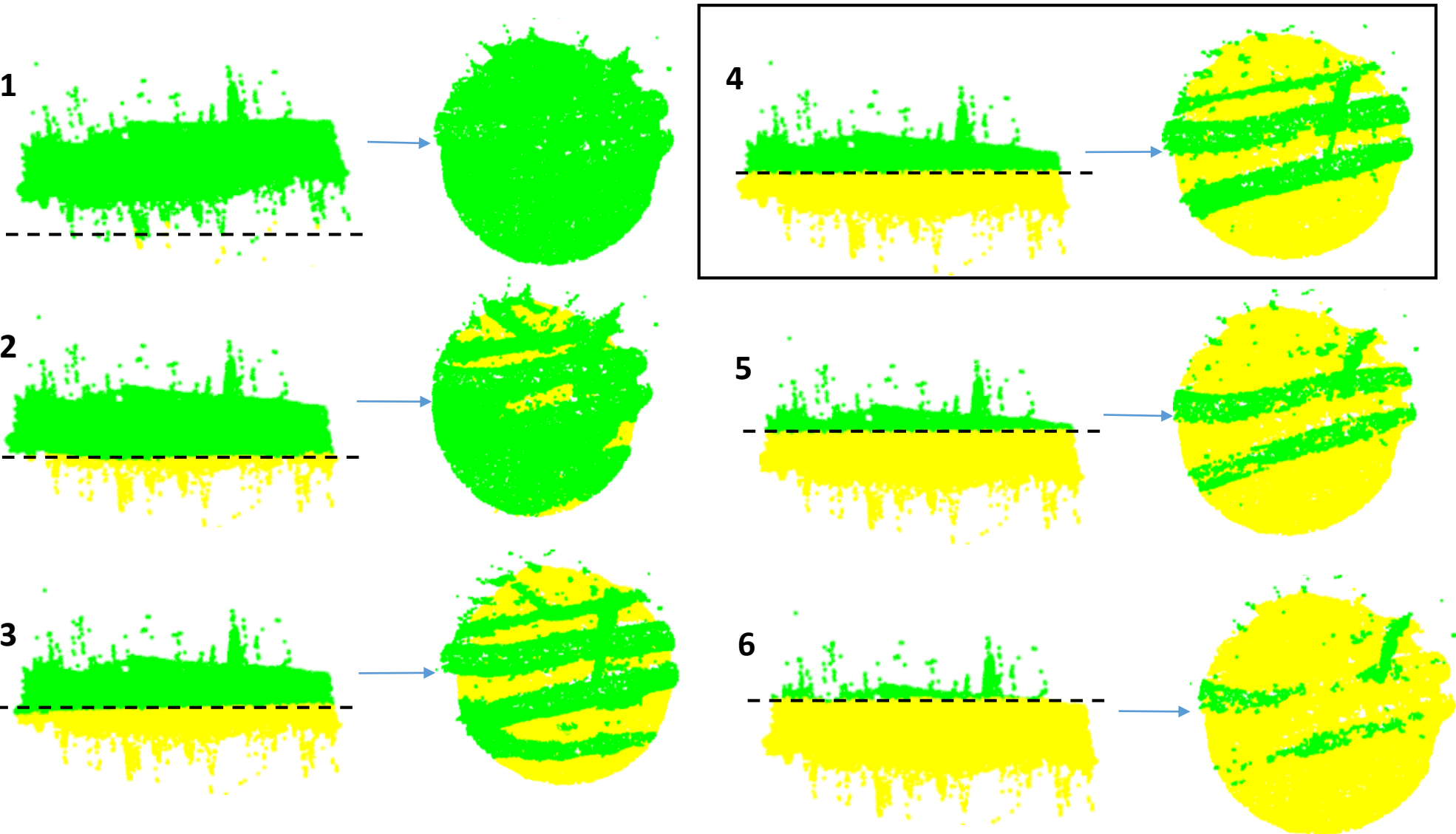
Skewness: -0.67

Traitement des nuages de points: indicateurs empiriques de variation du substrat



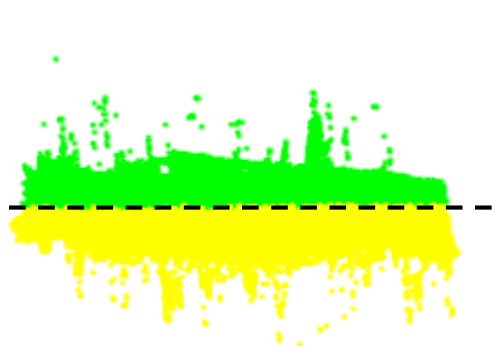
----- Découpages successifs des nuages de point -> tous les centimètres

Traitement des nuages de points: indicateurs empiriques de variation du substrat

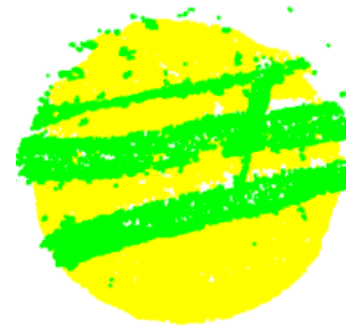


----- Découpages successifs des nuages de point -> tous les centimètres

Traitement des nuages de points: indicateurs empiriques de variation du substrat

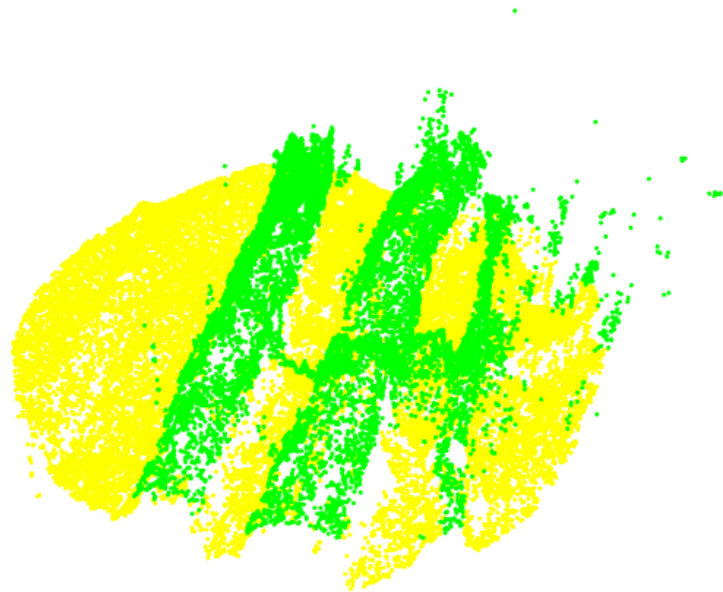


Moyenne des hauteurs des points verts
~épaisseur du substrat identifié

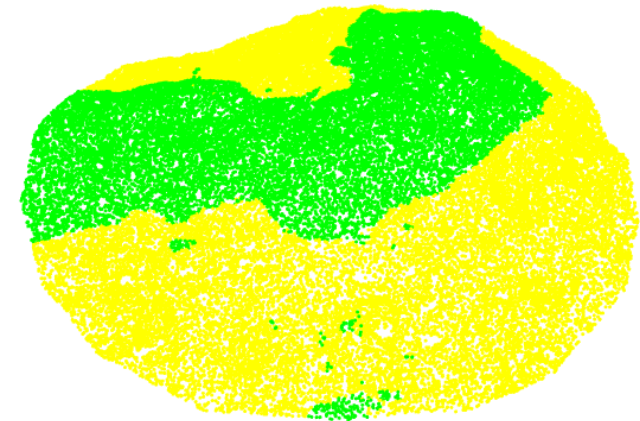


Pourcentage de points vert
~étendue du substrat identifié

Traitement des nuages de points: indicateurs empiriques de variation du substrat



Hauteur moy. points verts : 1.55 cm
% points verts : 49%



Hauteur moy. points verts : 0.41 cm
% points verts : 39%

Modèles prédictifs de la densité de lamproies

Generalized Linear Mixed Model:

Densité lamproies ~

Contexte + nature substrat + descripteurs photogrammétrie + descripteurs biologiques

-Profondeur
-Inclinaison

-Organique
-Minéral

-Déviation standard
-Kurtosis
-Skewness
-Hauteur moyenne
-Etendue (%)

Statistiques

Empiriques

-% Chironomidae
-% Ephemerae
-Régime alimentaire (détritux)
-Diversité fonctionnel

Distribution variable réponse: Poisson

Effets aléatoires : (1|rivière/site) + (1|Année échantillonnage)

Sélection AICc, ML puis REML, Anova type 'II'

Résultats

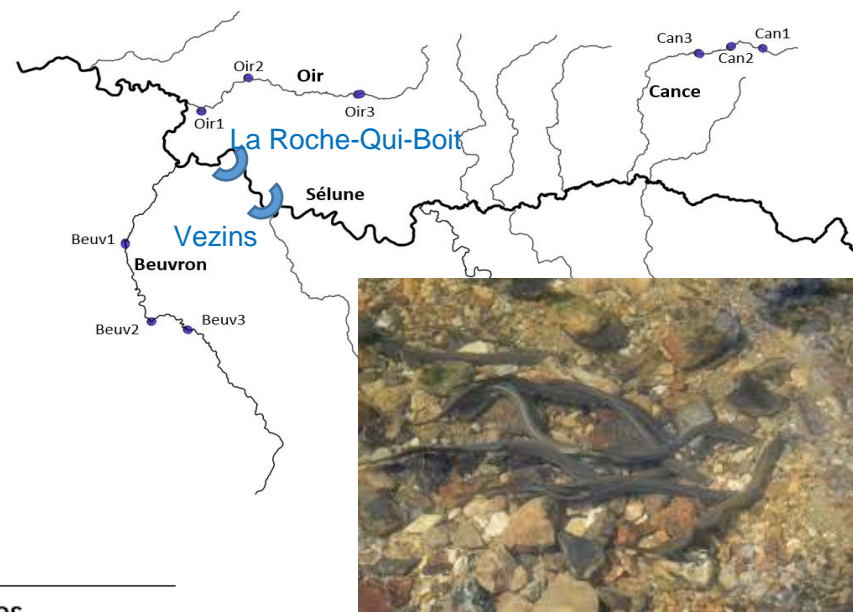
Analyses ADN et données historiques U3E:

OIR et BEUVRON:

-> *Lampetra planeri* > *L. fluviatilis* > *Petromyzon marinus*

CANCE:

-> *L. planeri*



Réussite de la photogrammétrie et densité des lamproies:

Rivières	Sites	% Réussite Photogrammétrie		Abondances moyennes des ammocètes (±SD)	
		2020	2021	2020	2021
Oir	Oir1	50%	20%	4.9 (3.07)	1.1 (0.74)
	Oir2	100%	100%	6.9 (8.08)	1.6 (2.07)
	Oir3	80%	100%	2.2 (2.1)	0.8 (1.32)
Cance	Cance1	80%	100%	0.7(1.06)	0.5 (0.7)
	Cance2	/	40%	/	1.2 (1.32)
	Cance3	/	30%	/	0.2 (0.42)
Beuvron	Beuvron1	/	40%	/	2.1 (1.6)
	Beuvron2	/	30%	/	1.6 (2.12)
	Beuvron3	/	50%	/	0.3 (0.67)

**63% réussite
(20%-100%)**

**Moy. 2 ammocètes
(0-22)**

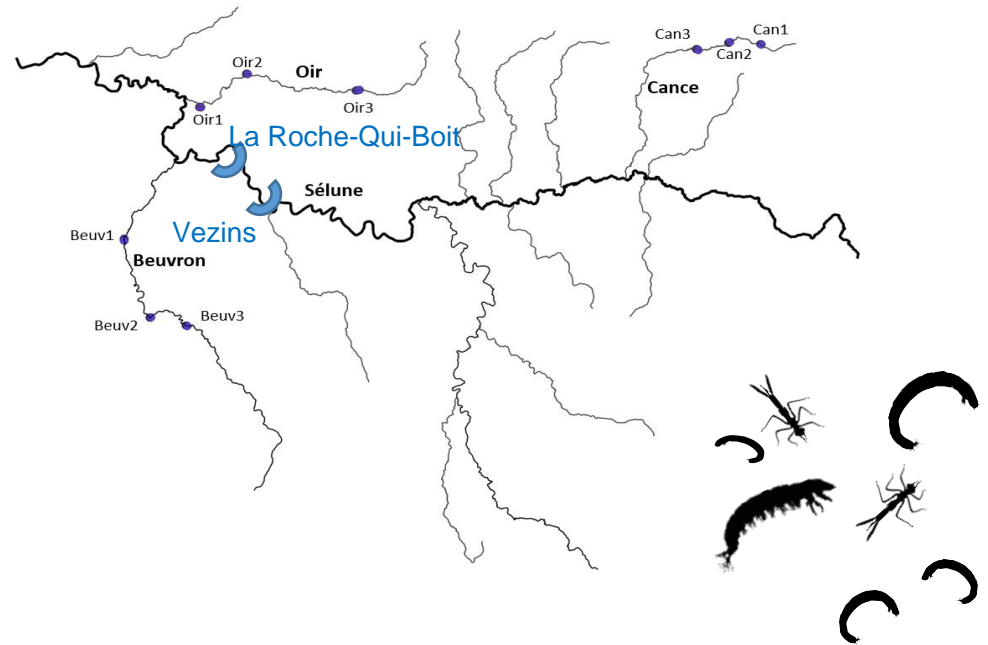
Résultats

Communautés de macroinvertébrés :

Moy. 126 individus

Moy. 11 espèces

Oir > Beuvron > Cance



Résultats

Densité lamproies ~

Contexte + nature substrat + descripteurs photogrammétrie + descripteurs biologiques

-**Profondeur**
-Inclinaison

-Organique
-Minéral

-Déviation standard
-**Kurtosis**
-Skewness
-Hauteur moyenne
-**Etendue (%)**

Statistiques

Empiriques

-**% Chironomidae**
-% Ephemerae
-**Régime alimentaire (détritus)**
-Diversité fonctionnel

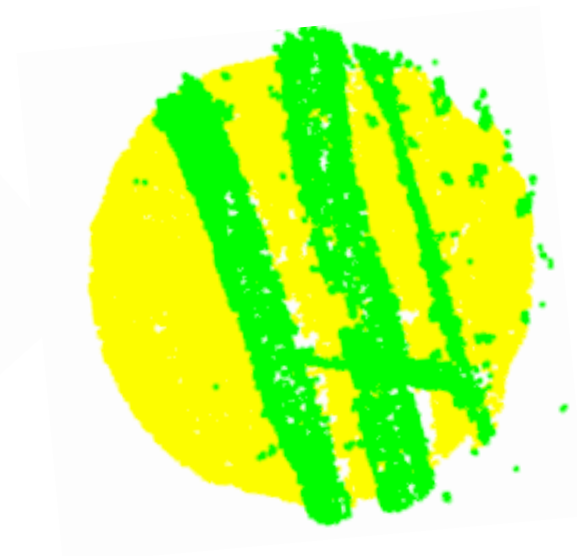
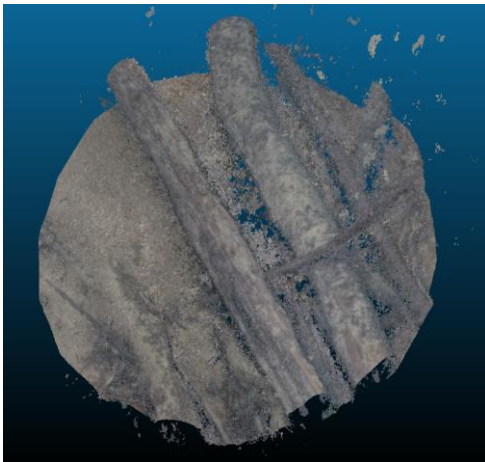
Effets **positifs** et **négatifs**

Discussion

**63% réussite
(20%-100%)**

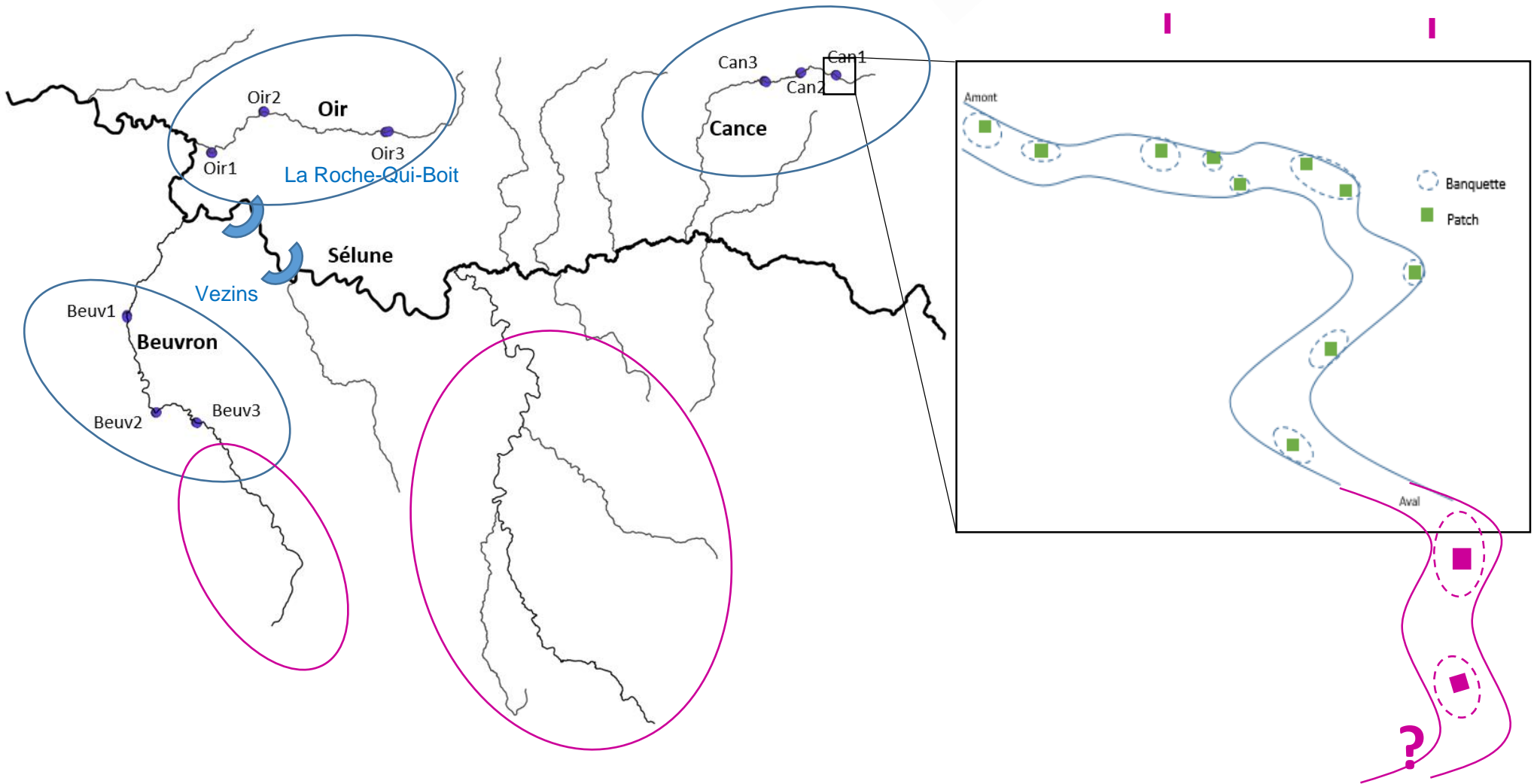
- Pourcentage variable selon les sites
- Impossible de calibrer : turbidité, vitesse de courant
- Piste d'amélioration: luminosité

Si réussite: peu coûteux, rapide, précis, non-destructif, quantifiable



Discussion

Approfondir nos connaissances
des micro- et macrohabitats



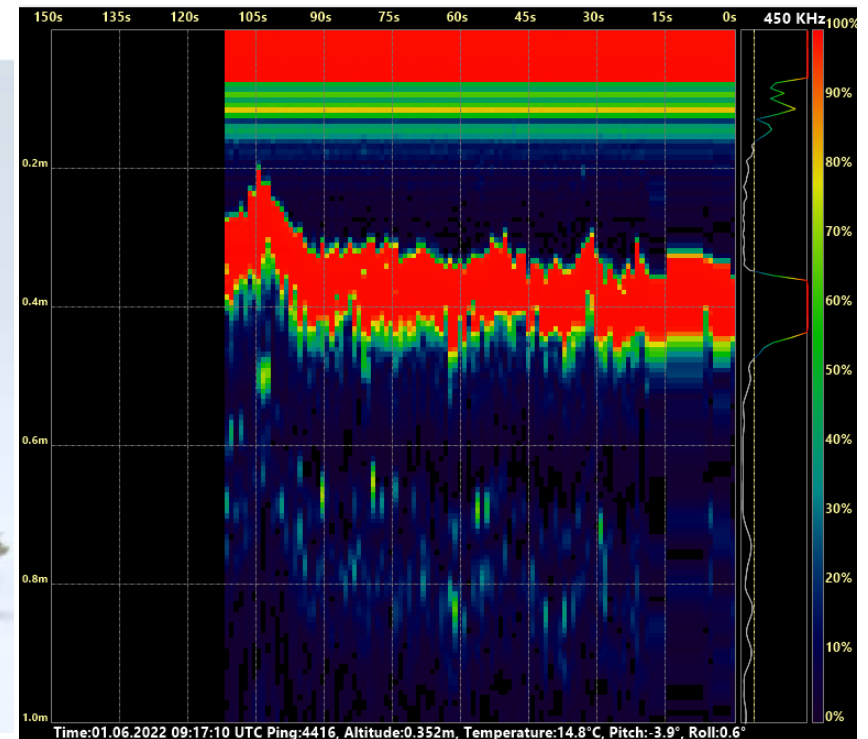
CONCLUSION DU PROJET DUSTT

- Etude pionnière sur la photogrammétrie subaquatique en rivière
- Méthode avec avantages et inconvénients
- Difficilement dissociable de la biologie (interaction avec MIB)
- Approfondir nos connaissances des micro- et macrohabitats



Utilisation d'un échosondeur bi-fréquence (projet CASONHAD): CARactérisation par échoSONdeur des HABitats à Diadromes

- Mono faisceau bi-fréquence qui permet d'obtenir des informations détaillées sur la structure et la taille des couches sédimentaires
- Précision centimétrique
- Insensible à la turbidité
- Très rapide: un point toutes les 0,5s



Merci de votre attention

