



HAL
open science

PSIBIOM Technical Report LIS CNRS UTLN - 2024-05

Lisa Ferre, Philémon Prevot, Tristan Villepreux, Stéphane Chavin, Hervé
Glotin

► **To cite this version:**

Lisa Ferre, Philémon Prevot, Tristan Villepreux, Stéphane Chavin, Hervé Glotin. PSIBIOM Technical Report LIS CNRS UTLN - 2024-05. Université Toulon. 2024. hal-04918661

HAL Id: hal-04918661

<https://hal.science/hal-04918661v1>

Submitted on 29 Jan 2025

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

Rapport d'avancement



Auteur.es :

Lisa FERRE, Philémon PREVOT, Tristan VILLEPREUX, Stéphane CHAVIN, Hervé GLOTIN

*Université de Toulon, Aix Marseille Univ, CNRS, LIS, DYNI, Marseille, France
Centre Int. d'IA en Acoustique Naturelle, Toulon, France, <https://cian.univ-tln.fr>*

SOMMAIRE.....	1
<i>Introduction.....</i>	<i>3</i>
Chapitre 1. Dataset acoustiques oiseaux agricoles.....	3
1. Absence des valeurs de fréquence maximum et minimum ou valeurs aberrantes.....	3
2. Overlap des annotations entre 2 chunks différents.....	3
3. Annotations comportant plusieurs vocalises.....	4
4. Premiers résultats.....	5
a. Absence de poids sur les classes faiblement représentées.....	5
b. Présence des poids sur les classes.....	5
Chapitre 2. Dataset acoustiques chiroptères.....	7
1. Annotations décalées dans le temps.....	8
2. Premiers résultats.....	8
CONCLUSION Volet Acoustique.....	10
Chapitre 3. Derniers résultats du modèle Vision Offline.....	11
<i>Introduction.....</i>	<i>11</i>

Introduction

Le nouveau dataset acoustique PSIBIOM 2024 comportant 2 sous-datasets avec les oiseaux agricoles et les Chiroptères a été analysé, traité et utilisé pour des premiers entraînements avec *Yolov5* dans le but de détecter 10 espèces d'oiseaux et plusieurs espèces de Chiroptères et Orthoptères. Les problématiques liées aux annotations ainsi que les premiers résultats d'entraînements ont été réunis dans ce rapport avec pour objectif d'ouvrir une discussion sur les améliorations possibles afin d'augmenter les performances de détection.

Chapitre 1. Dataset acoustiques oiseaux agricoles

Le dataset acoustiques des oiseaux agricoles comporte 14 988 annotations une fois les 10 espèces d'intérêt sélectionnées (*cf Tab 1*).

Tableau 1. Nombre d'annotations pour les 10 espèces d'oiseaux d'intérêt:

espèces	label	nb_ annotations_initial	nb_ annotations_trouvés	nb_ annotations_filt1	nb_ annotations_filt2
<i>Curruca communis</i>	0	3823	3823	352	331
<i>Emberiza cirius</i>	1	2598	2598	152	138
<i>Lullula arborea</i>	2	1777	1777	69	42
<i>Emberiza calandra</i>	3	1413	1413	252	246
<i>Saxicola rubetra</i>	4	1251	1252	1252	1215
<i>Emberiza citrinella</i>	5	1185	1186	343	343
<i>Emberiza hortulana</i>	6	839	843	843	843
<i>Coturnix coturnix</i>	7	812	812	39	30
<i>Alauda arvensis</i>	8	694	714	273	25
<i>Anthus pratensis</i>	9	561	570	570	570
Total		14953	14988	4145	3783

*filt1: filtrage des annotations sans valeur de fréquence maximale et minimale

*filt2: filtrage des annotations supérieur à la taille du chunk soit supérieur à 5 secondes

1. Absence des valeurs de fréquence maximum et minimum ou valeurs aberrantes

Sur 14 988 annotations 10 843 ne comportent ni la fréquence maximum ni la fréquence minimum rendant impossible l'annotation de la zone d'intérêt. Les espèces *Saxicola rubetra*, *Emberiza hortulana* et *Anthus pratensis* ne sont elles pas concernées. 78 annotations ont une fréquence maximum à -1 qui a été corrigé comme indiqué lors de précédents échanges par: $freq_{max} = sample_{rate/2}$. 2 annotations ont une fréquence minimum à -1 corrigé pour l'instant à 0. Le plus gros problème vient de l'absence des valeurs des fréquences maximum et minimum qui entraînent une perte équivalente à 72% de l'ensemble des annotations. Par conséquent les espèces *Coturnix coturnix* et *Lullula arborea* sont sous représentées empêchant de bonnes prédictions (*cf filt1 Tab.1*).

2. Overlap des annotations entre 2 chunks différents

Certaines annotations se trouvent entre 2 chunks donc difficilement lisibles. De plus, lorsque ces annotations sont supérieures à 5 secondes (la taille du chunk), elles sont mises de côté. *Alauda arvensis* devient ainsi elle aussi sous représentée (cf *filt2 Tab.1*).

Aves_20Samoui31FR_28V2020_0700_split_30_35_215

Aves_27Esparr31FR_23IV2019_1300_split_10_15_277

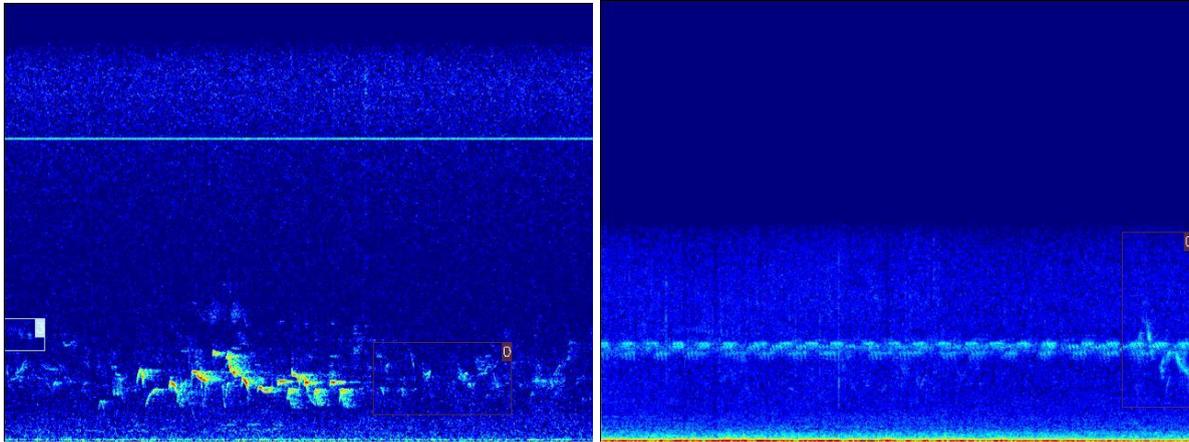


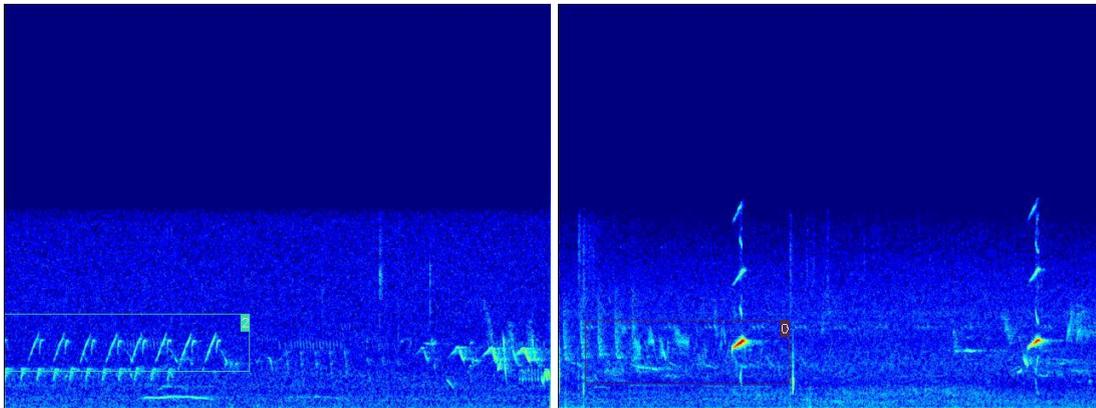
Figure 1. Exemple de spectrogrammes annotés comportant une annotation qui overlap avec un autre chunk

3. Annotations comportant plusieurs vocalises

Englober plusieurs vocalises dans une même annotation fait rentrer une partie du background dans l'annotation mais aussi ne permet pas la détection d'une unique vocalise. Dans la mesure du possible, il est préférable de sélectionner une vocalise par annotation.

Aves_22Samoui31FR_03V2021_0000_split_50_55_247

Aves_4Benque31FR_05V2021_1300_split_20_25_380



Aves_8Benque31FR_28V2020_0700_split_35_40_529

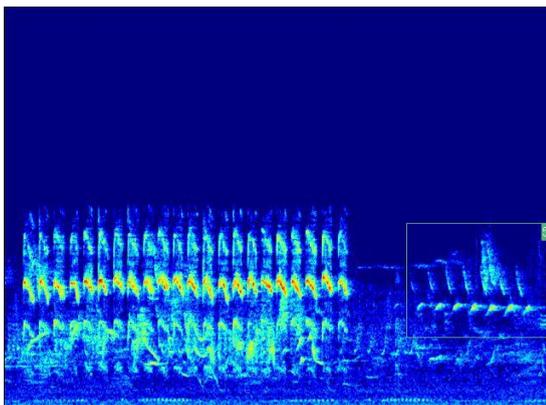
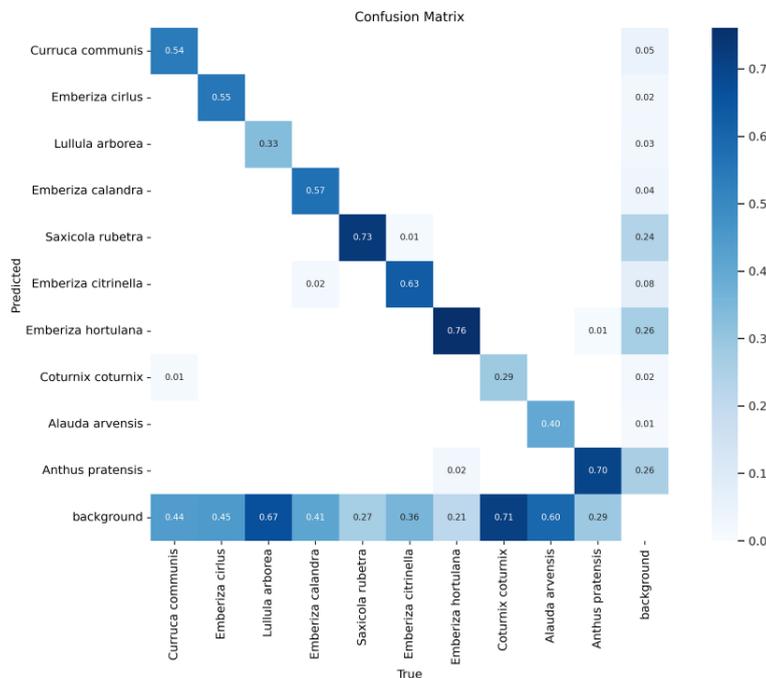


Figure 2. Exemple de spectrogrammes annotés comportant une annotation qui contient plusieurs vocalises

4. Premiers résultats

a. Absence de poids sur les classes faiblement représentées



Les premiers résultats obtenus sont corrects avec certaines espèces d'oiseaux plus difficiles à prédire directement en lien avec leur faible occurrence (cf Tab 1): *Lullula arborea*, *Coturnix coturnix* et *Alauda arvensis* avec respectivement 42, 30 et 25 annotations.

Figure 3. Matrice de confusion des prédictions faites sur le dataset oiseaux agricoles filtré contenant les 10 espèces d'intérêt

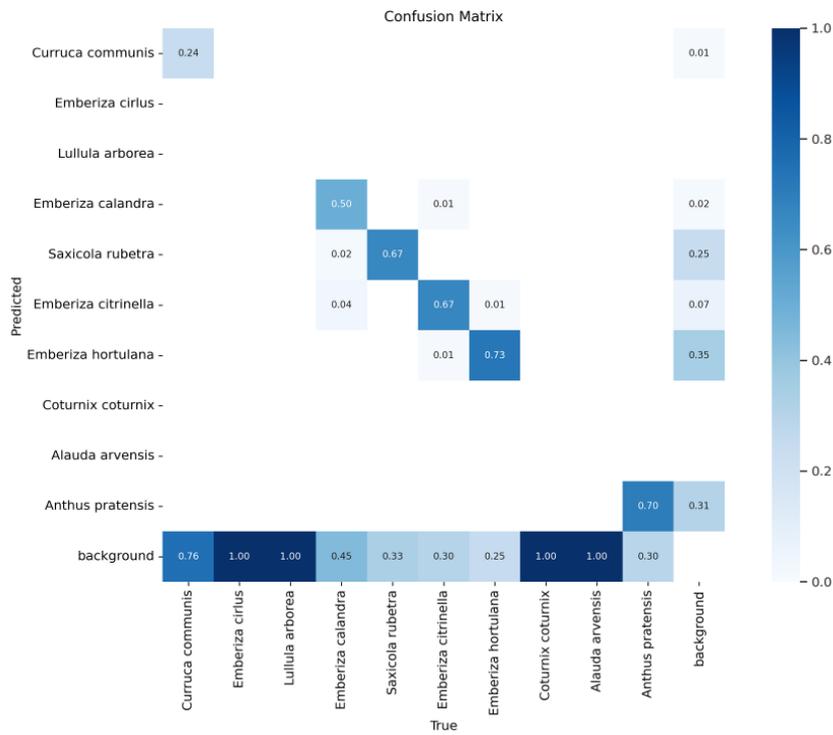
b. Présence des poids sur les classes

La présence de priorité de poids sur les classes d'oiseaux peu représentées ne semble pour le dataset actuel pas nécessaire, car les prédictions sont moins bonnes surtout avec les priorités conseillées par mail (cf Tab 2). En adaptant les priorités de poids au nombre d'annotations par classes obtenues après filtrage, les prédictions s'améliorent. A l'avenir les poids les plus adaptés aux changements du dataset seront conservés.

Tableau 2. Priorité des poids donnés au classe d'espèces du dataset oiseaux

espèces	label	nb_annotations_filt2	weight_priority_suggested	weight_priority_tested
<i>Curruca communis</i>	0	331	0.07	0.65
<i>Emberiza cirius</i>	1	138	0.02	0.3
<i>Lullula arborea</i>	2	42	0.08	0.6
<i>Emberiza calandra</i>	3	246	0.21	0.5
<i>Saxicola rubetra</i>	4	1215	0.58	0.28
<i>Emberiza citrinella</i>	5	343	0.46	0.5
<i>Emberiza hortulana</i>	6	843	0.81	0.3
<i>Coturnix coturnix</i>	7	30	0.31	1
<i>Alauda arvensis</i>	8	25	0.35	0.75
<i>Anthus pratensis</i>	9	570	0.57	0.4

Weight_priority_suggested



Weight_priority_tested

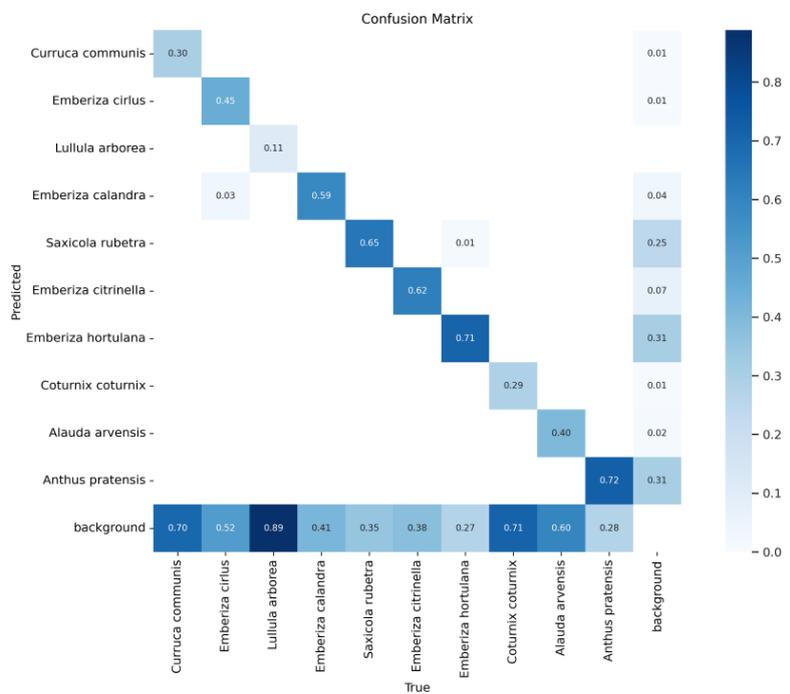


Figure 4. Matrice de confusion des prédictions faites sur le dataset oiseaux agricoles filtré contenant les 10 espèces d'intérêt en apportant différents poids aux classes d'oiseaux

Chapitre 2. Dataset acoustiques chiroptères

Le dataset initial des Chiroptères comportant de nombreuses espèces, certaines possèdent très peu d'annotations. Afin de faciliter les premiers essais d'entraînement et dans l'attente de nouvelles consignes concernant les espèces d'intérêt ou une priorité de poids, seules 25 espèces ont été sélectionnées (*cf Tab 3*). La majorité des annotations de Chiroptères ne comporte aucun problème, aucune absence des valeurs de fréquence maximale et minimale contrairement au dataset des oiseaux.

Tableau 3. Nombre d'annotations pour le dataset acoustiques chiroptères par espèces

Espece	Groupe	nb_annot	nb_annot_filt0	nb_annot_filt1	nb_annot_filt2
<i>Rhinolophus hipposideros</i>	Chiroptera	10184	10184	10164	10164
<i>Tettigonia viridissima</i>	Orthoptera	7840	7840	7840	7840
<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	Chiroptera	7383	7383	7380	7380
<i>Pipistrellus kuhlii</i>	Chiroptera	4701	4701	4701	4701
<i>Rhinolophus euryale</i>	Chiroptera	4511	4511	4511	4511
<i>Pipistrellus pygmaeus</i>	Chiroptera	4196	4196	4196	4196
<i>Tadarida teniotis</i>	Chiroptera	3484	3484	3484	3484
<i>Rhinolophus ferrumequinum</i>	Chiroptera	2796	2796	2769	2769
<i>Miniopterus schreibersii</i>	Chiroptera	2754	2754	2754	2754
Non identifié	Anthropophony	2568	/	/	/
<i>Ruspolia nitidula</i>	Orthoptera	2391	2391	2391	2391
<i>Myotis alcathoe</i>	Chiroptera	2350	2350	2350	2350
<i>Myotis capaccinii</i>	Chiroptera	2273	2273	2273	2273
<i>Nyctalus leisleri</i>	Chiroptera	2129	2129	2129	2129
<i>Plecotus austriacus</i>	Chiroptera	2120	2120	2120	2120
<i>Myotis crypticus</i>	Chiroptera	1957	1957	1957	1957
<i>Barbastella barbastellus</i>	Chiroptera	1775	1775	1775	1775
<i>Hypsugo savii</i>	Chiroptera	1711	1711	1711	1711
<i>Myotis emarginatus</i>	Chiroptera	1642	1642	1642	1642
<i>Eptesicus serotinus</i>	Chiroptera	1626	1626	1626	1626
<i>Myotis daubentonii</i>	Chiroptera	1298	1298	1298	1298
<i>Ephippiger ephippiger</i>	Orthoptera	1156	1156	1156	1156
<i>Phaneroptera nana</i>	Orthoptera	820	820	820	820
<i>Platycleis intermedia</i>	Orthoptera	699	699	699	699
<i>Pipistrellus nathusii</i>	Chiroptera	654	654	654	654
<i>Tessellana tessellata</i>	Orthoptera	607	607	607	607
<i>Uromenus rugosicollis</i>	Orthoptera	600	600	600	600
<i>Myotis blythii</i>	Chiroptera	478	/	/	/
<i>Platycleis sabulosa</i>	Orthoptera	462	/	/	/
<i>Leptophyes punctatissima</i>	Orthoptera	457	/	/	/
Voiture	Anthropophony	433	/	/	/
Ruisseau	Geophony	351	/	/	/
<i>Antaxius sorrezensis</i>	Orthoptera	222	/	/	/
<i>Pholidoptera griseoaptera</i>	Orthoptera	186	/	/	/
<i>Yersinella raymondii</i>	Orthoptera	160	/	/	/
<i>Plecotus auritus</i>	Chiroptera	137	/	/	/
<i>Nyctalus noctula</i>	Chiroptera	121	/	/	/
<i>Rhacocleis poneli</i>	Orthoptera	110	/	/	/
<i>Eptesicus nilssonii</i>	Chiroptera	108	/	/	/
<i>Pholidoptera femorata</i>	Orthoptera	108	/	/	/
<i>Myotis nattereri</i>	Chiroptera	102	/	/	/
<i>Sepiana sepium</i>	Orthoptera	97	/	/	/
<i>Platycleis albopunctata</i>	Orthoptera	90	/	/	/
<i>Isophya pyrenaica</i>	Orthoptera	61	/	/	/
<i>Decticus albifrons</i>	Orthoptera	49	/	/	/
<i>Erithacus rubecula</i>	Aves	49	/	/	/
<i>Barbitistes serricauda</i>	Orthoptera	40	/	/	/
<i>Nyctalus lasiopterus</i>	Chiroptera	38	/	/	/
<i>Apodemus sylvaticus</i>	Mammalia	33	/	/	/
<i>Platycleis affinis</i>	Orthoptera	28	/	/	/
<i>Tylopsis lilifolia</i>	Orthoptera	17	/	/	/
<i>Microtus agrestis</i>	Mammalia	16	/	/	/
<i>Cicada orni</i>	Hemiptera	14	/	/	/
<i>Turdus merula</i>	Aves	13	/	/	/
<i>Cymbalophora pudica</i>	Lepidoptera	10	/	/	/
<i>Phaneroptera falcata</i>	Orthoptera	8	/	/	/
Vent	Geophony	6	/	/	/
<i>Homo sapiens</i>	Mammalia	3	/	/	/
<i>Pelophylax kl.</i>	Anura	2	/	/	/
<i>Platycleis falx</i>	Orthoptera	2	/	/	/
<i>Turdus philomelos</i>	Aves	2	/	/	/
<i>Barbitistes fischeri</i>	Orthoptera	1	/	/	/
TOTAL		70055	63473	63443	63443

*filt0: sélection de 25 espèces
 *filt1: filtrage des annotations sans valeur de fréquence maximale et minimale
 *filt2: filtrage des annotations supérieur à la taille du chunk soit supérieur à 5 secondes

1. Annotations décalées dans le temps

Certaines annotations semblent décalées sur l'axe temporel, par conséquent ne contiennent plus la vocalise. Est-ce réellement un décalage, une erreur ou l'annotation ne prend volontairement pas une partie de la vocalise ? N'étant pas des spécialistes, nous ne savons pas si par exemple ici (*cf Fig 5*) toutes les vocalises sur le spectrogramme sont d'autres espèces ou l'espèce 3 non présente dans l'annotation. Les annotations actuelles montent un peu trop haut en fréquence, cela est peut-être dû à un biais de notre part en prenant une fréquence d'échantillonnage trop grande. Les vocalises des Chiroptères étant si courtes dans le temps, nous pensons modifier la fenêtre des spectrogrammes données à l'entraînement pour qu'ils fassent plutôt 2 secondes par exemple.

Chiroptera_LiHa_XXXX09FR_04VII2020_4715_split_0_5_25

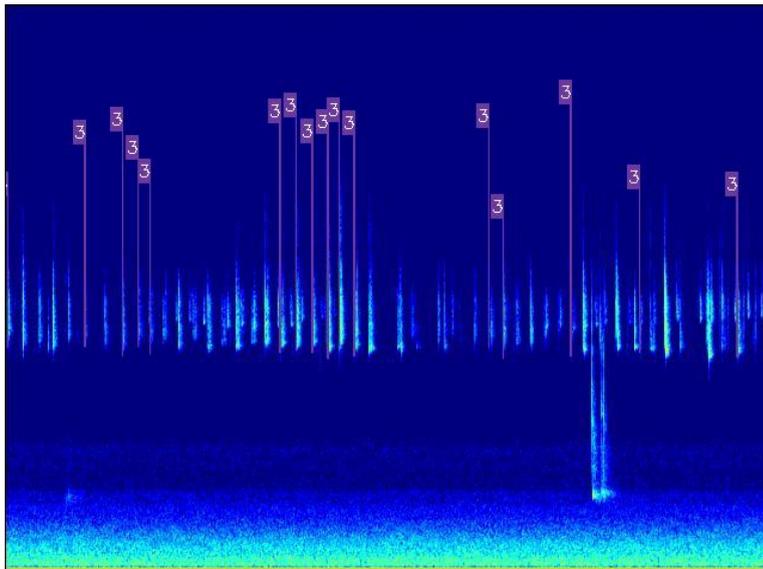


Figure 5. Exemple de spectrogramme annoté avec plusieurs annotations qui semblent décalées sur l'axe temporel

2. Premiers résultats

Malheureusement les premiers résultats d'entraînement ne montrent que très peu de détection de vocalise de Chiroptères ou Orthoptères. Il semblerait que la courte durée des annotations qui représentent des bounding boxes de moins d'1 pixel pose problème.

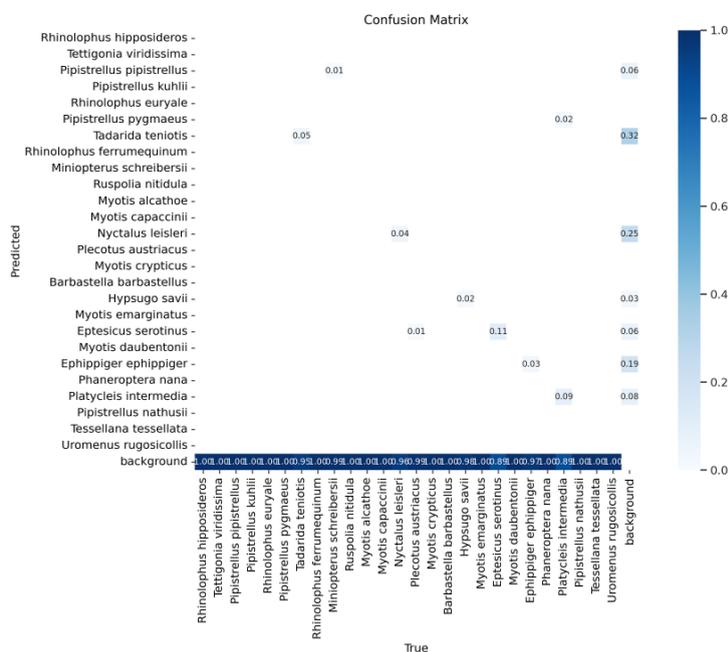
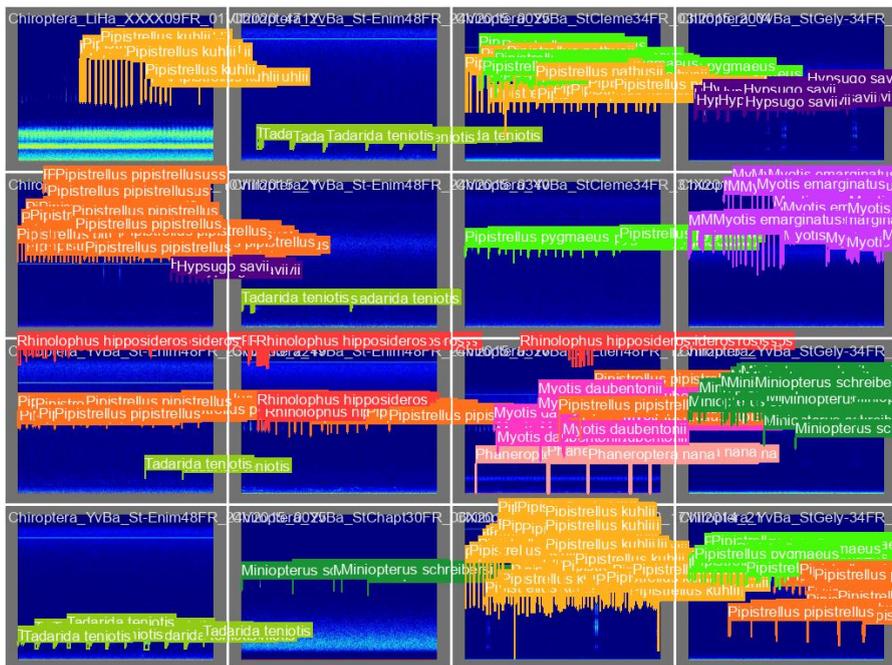


Figure 6. Matrice de confusion des prédictions faites sur le dataset Chiroptères filtré contenant les 25 espèces

Spectrogrammes annotés



Predictions

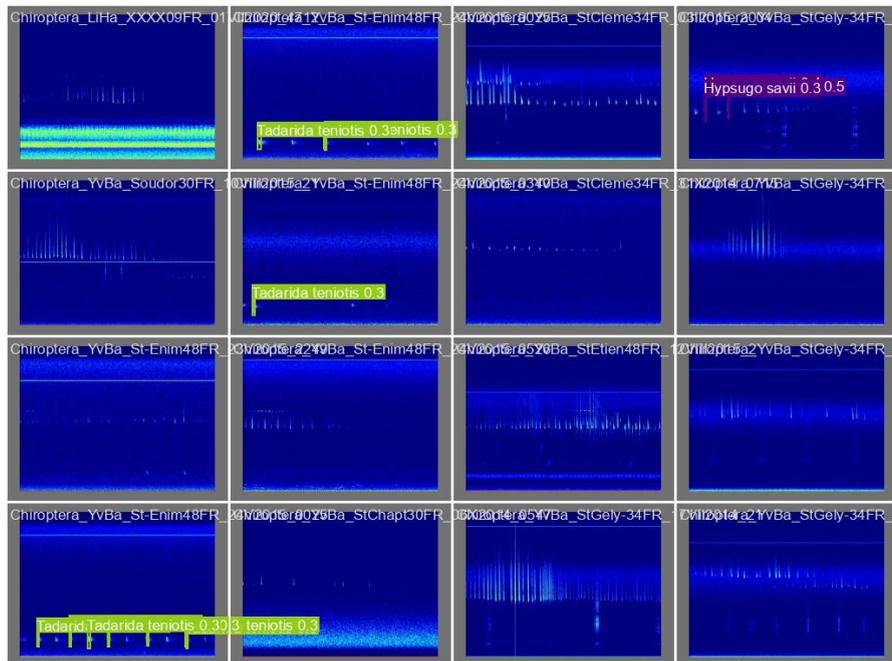


Figure 7. Spectrogrammes annotés contenant des vocalises de Chiroptères (a) et résultats des prédictions sur les mêmes spectrogrammes

CONCLUSION Volet Acoustique

Le principal facteur permettant d'améliorer le dataset actuel des oiseaux agricoles est le nombre d'annotations qui pourrait être triplé si les fréquences maximales et minimum sont renseignées dans le tableau CSV. Concernant les Chiroptères toutes les espèces n'ont pas été conservées pour les premiers résultats car certaines semblaient sous représentées (*cf Tab 2*). Quelles sont les espèces d'intérêt ? Est-ce que certaines espèces peuvent être regroupées ? Faut-il conserver les Orthoptères ? Dans l'idéal, il faudrait modifier les annotations actuelles des Chiroptères pour mieux englober les vocalises. Est-ce une volonté d'avoir une annotation si courte en temps pour chaque vocalise ou les annotations étaient originalement différentes ?

Chapitre 3. Derniers résultats du modèle Vision Offline

Introduction

Les derniers travaux sur la partie Vision se sont concentrés sur l'entraînement d'un modèle léger capable d'une bonne précision, d'une bonne vitesse d'inférence ainsi que d'une faible charge sur le système embarqué. Nous avons tout d'abord utilisés les résultats obtenus avec

Le dataset acoustiques des oiseaux agricoles comporte 14 988 annotations une fois les 10 espèces d'intérêt sélectionnées (*cf Tab 1*).

