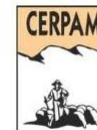




CLOChète Ovins 2020



A. Philibert, P.G. Grisot

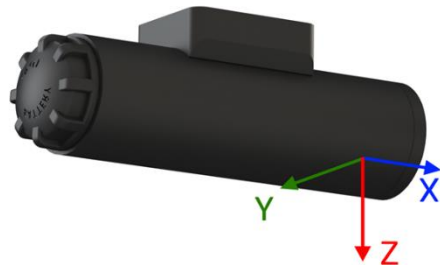




Descriptif de l'essai

Équipement et suivis

- Juin 2020
 - 3 jours sur prairie
 - 3 jours sur parcours
- 10 brebis ont été équipées d'accéléromètres tri-axiaux (Aguila)
- Accélération mesurée avec une fréquence de 25 Hz, c'est à dire 25 mesures par seconde



Comportements observés

- En parallèle : suivi vidéos + dictaphone
- Détection des 10 comportements suivants :
 - COUCHE DORT
 - COUCHE IMMOBILE
 - COUCHE RUMINE
 - COURT
 - DEBOUT IMMOBILE
 - DEBOUT RUMINE
 - MARCHE
 - MANGE TETE BASSE
 - MANGE TETE HAUTE
 - AUTRE





Traitement des données

Données

- Découpage du signal en segment de 5 secondes consécutives

(25 mesures par secondes $\rightarrow 5 \times 25 = 125$ mesures accélérométriques sur les 3 axes)

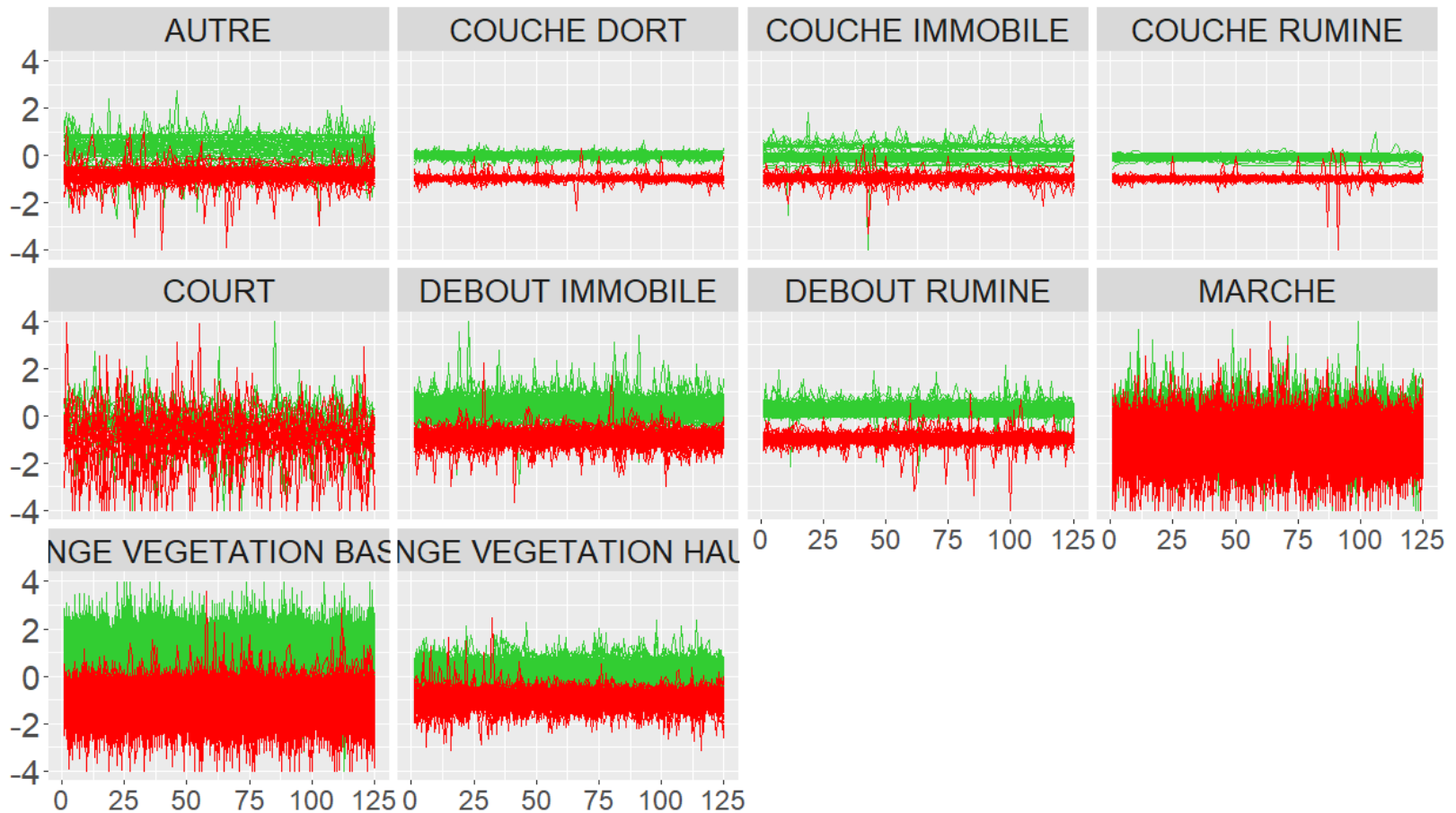
- Suppression des segments sans label ou avec plusieurs labels

$\rightarrow 100\ 096$ segments (5,79 jours)

Visualisation du signal par segment

- Axe Y avant-arrière / Axe Z vertical

Boucle 12000130416



Visualisation du signal par segment

- Axe Y avant-arrière / Axe Z vertical

Boucle 12000161633



Algorithme

- Méthode des forêts aléatoires (Random Forest) sur un fichier de type :
 - 1 ligne = 1 segment de 5 secondes
 - la variable à prédire : le comportement observé durant ces 5 secondes
 - Les variables explicatives : les 42 indicateurs calculés sur les 3 axes permettant de caractériser le signal
- Utilisation de 70% des segments pour que l'algorithme apprenne et calcul du % de bien classés sur les 30% restant



Résultats

70% / 30% sans les labels AUTRE

- 81,11% de segments biens classés

Obs/Pred	C-DORT	C-IMMOBILE	C-RUMINE	COURT	D-IMMOBILE	D-RUMINE	MARCHE	MANGE VEG B	MANGE VEG H	Total
C-DORT	89.23	2.44	4.14	0.00	2.15	0.74	0.03	1.03	0.24	100
C-IMMOBILE	30.72	51.09	10.59	0.00	2.99	1.37	0.08	2.10	1.05	100
C-RUMINE	13.60	3.84	78.29	0.00	1.52	0.85	0.06	0.85	0.98	100
COURT	0.00	1.39	5.56	2.78	1.39	0.00	36.11	50.00	2.78	100
D-IMMOBILE	6.35	0.78	1.94	0.00	61.48	11.94	0.17	15.90	1.43	100
D-RUMINE	1.60	0.40	1.80	0.00	21.97	63.40	0.35	9.79	0.70	100
MARCHE	0.55	0.18	0.43	0.06	1.76	0.67	60.40	32.30	3.65	100
MANGE VEG B	0.14	0.05	0.12	0.00	1.51	0.79	0.96	95.36	1.08	100
MANGE VEG H	0.54	0.23	0.47	0.00	0.86	0.78	1.56	53.03	42.53	100

% de segments bien prédits en regroupant les comportements

	Avec AUTRE	Sans AUTRE
10 comportements	79%	81%
IMMOBILE-RUMINE-MANGE-DEPLACE	85%	87%
IMMOBILE-MANGE-DEPLACE	90%	93%
DEBOUT-COUCHE	94%	97%

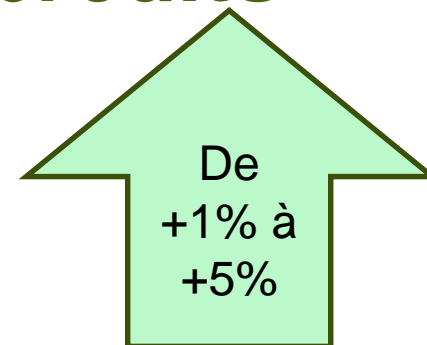


Amélioration des prédictions

- Basé sur le principe que le comportement d'une brebis à un temps t dépend du comportement qu'elle avait au temps $t-1$.
- Algorithme de Viterbi (basé sur le principe des chaînes de Markov) permet de lisser les prédictions fournies en résultat par Random Forest



% de segments bien prédits



		Avec AUTRE	Sans AUTRE
10 comportements		79%	81%
	Avec Viterbi	83%	86%
IMMOBILE-RUMINE-MANGE-DEPLACE		85%	87%
	Avec Viterbi	88%	91%
IMMOBILE-MANGE-DEPLACE		90%	93%
	Avec Viterbi	91%	94%
DEBOUT-COUCHE		94%	97%
	Avec Viterbi	95%	99%

Etude de la signature animale

- D'après la littérature, faire apprendre le modèle sur certains animaux et l'utiliser pour prédire le comportement d'autres animaux apporte de moins bonnes performances
- Condition : observer tous les comportements sur tous les animaux -> ok en ovins
- Nous avons vérifié sur nos données

Etude de la signature animale

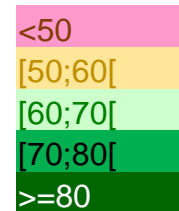
- Le modèle a été construit avec les segments de l'animal 130416 et a été utilisé pour prédire les 9 autres animaux.



num_boucl e	130416	151207	161633	171768	181006	181191	181197	520523	540605	171176
130416	NA	73	74	78	79	77	79	76	79	74
151207	41	NA	49	41	42	43	50	45	42	34
161633	54	61	NA	52	57	54	58	56	56	51
171768	67	66	66	NA	70	61	66	64	65	54
181006	79	69	71	78	NA	79	73	77	75	66
181191	61	64	69	60	60	NA	63	60	60	57
181197	66	60	64	69	67	64	NA	62	67	55
520523	74	65	65	74	77	71	72	NA	74	72
540605	68	61	62	64	65	62	67	63	NA	58
171176	54	45	62	60	64	67	58	52	63	NA

Etude de la signature animale

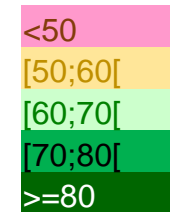
- Regroupement : IMMOBILE-RUMINE-MANGE-DEPLACE



num_boucle	130416	151207	161633	171768	181006	181191	181197	520523	540605	171176
130416	NA	81	79	86	87	83	86	86	87	84
151207	52	NA	67	50	54	51	71	56	53	44
161633	69	73	NA	73	72	69	72	72	72	68
171768	76	76	76	NA	79	69	76	80	78	69
181006	86	74	78	83	NA	83	81	83	82	80
181191	74	72	77	72	70	NA	71	71	72	68
181197	78	76	78	81	77	77	NA	79	83	75
520523	83	72	74	85	86	78	84	NA	84	82
540605	79	73	70	82	79	73	80	82	NA	70
171176	68	60	77	70	78	79	74	70	76	NA

Etude de la signature animale

- Regroupement DEBOUT/COUCHE



num_boucle	130416	151207	161633	171768	181006	181191	181197	520523	540605	171176
130416	NA	97	98	97	98	97	97	98	98	97
151207	91	NA	89	92	87	78	89	89	76	85
161633	81	87	NA	84	84	84	83	84	85	78
171768	92	90	91	NA	94	94	93	93	88	90
181006	95	97	97	98	NA	98	98	97	97	91
181191	88	91	93	94	92	NA	93	94	91	83
181197	92	92	92	94	93	94	NA	94	91	84
520523	95	96	92	97	96	96	94	NA	94	89
540605	93	94	94	89	90	92	89	95	NA	84
171176	93	74	96	93	94	94	91	93	94	NA