

ESTIMATION DES VARIATIONS DU CONTENU DU RUMEN A PARTIR D'IMAGES 3D DE L'ABDOMEN

LEBRETON A., LE COZLER Y., GUILLOUX M., FAVERDIN P.
PEGASE, INRAE, INSTITUT AGRO, 35590 ST-GILLES, FRANCE

Contexte : L'estimation du contenu et/ou du volume du rumen
- est importante pour la compréhension de la digestion chez la vache laitière (transit, encombrement etc.)
- nécessite des animaux préparés chirurgicalement (nombre de mesures limités et remise en cause (éthique))
L'imagerie 3D permet de mesurer des volumes partiels ou totaux sur un animal (Allain et al., 2018)

Hypothèse : Les variations de contenu du rumen sont détectables par imagerie 3D

Question : Quelle est la précision de l'estimation d'un changement de contenu / volume du rumen à partir d'images 3D de l'abdomen ?

Matériel & Méthodes

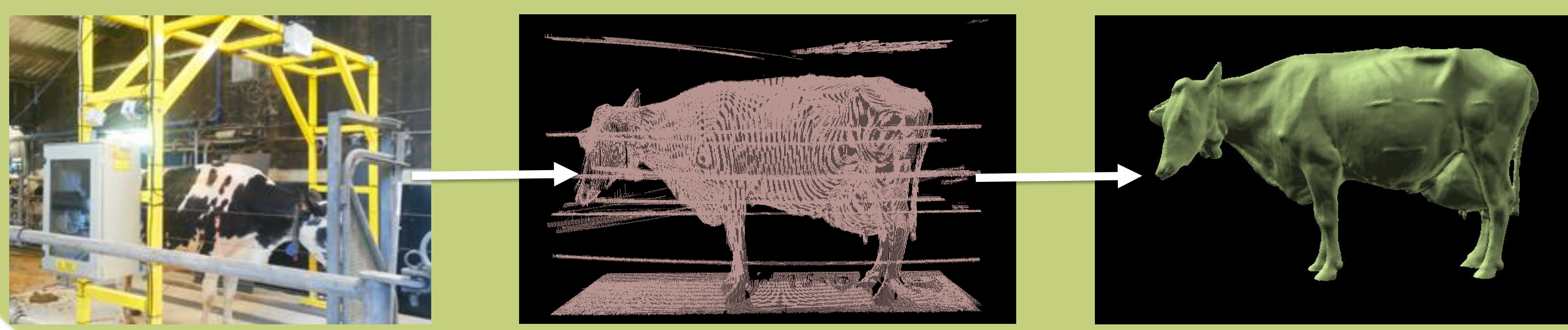
Essais réalisés au sein de l'installation expérimentale de production de Lait de l'UMR PEGASE (Le Rheu, 35) sur des vaches Holstein toutes multipares:

Essai 1 : vidage manuel du rumen par tranche de 15 kg jusqu'au vidage complet

Essai 2 : remplissage du rumen par drunchage en deux fois (10 + 50 L), (20 + 40 L), (30 + 30 L), (40 + 20 L), (50 + 10 L), (0 +60 L)

Etape 1 : prise des images à chaque variation du rumen

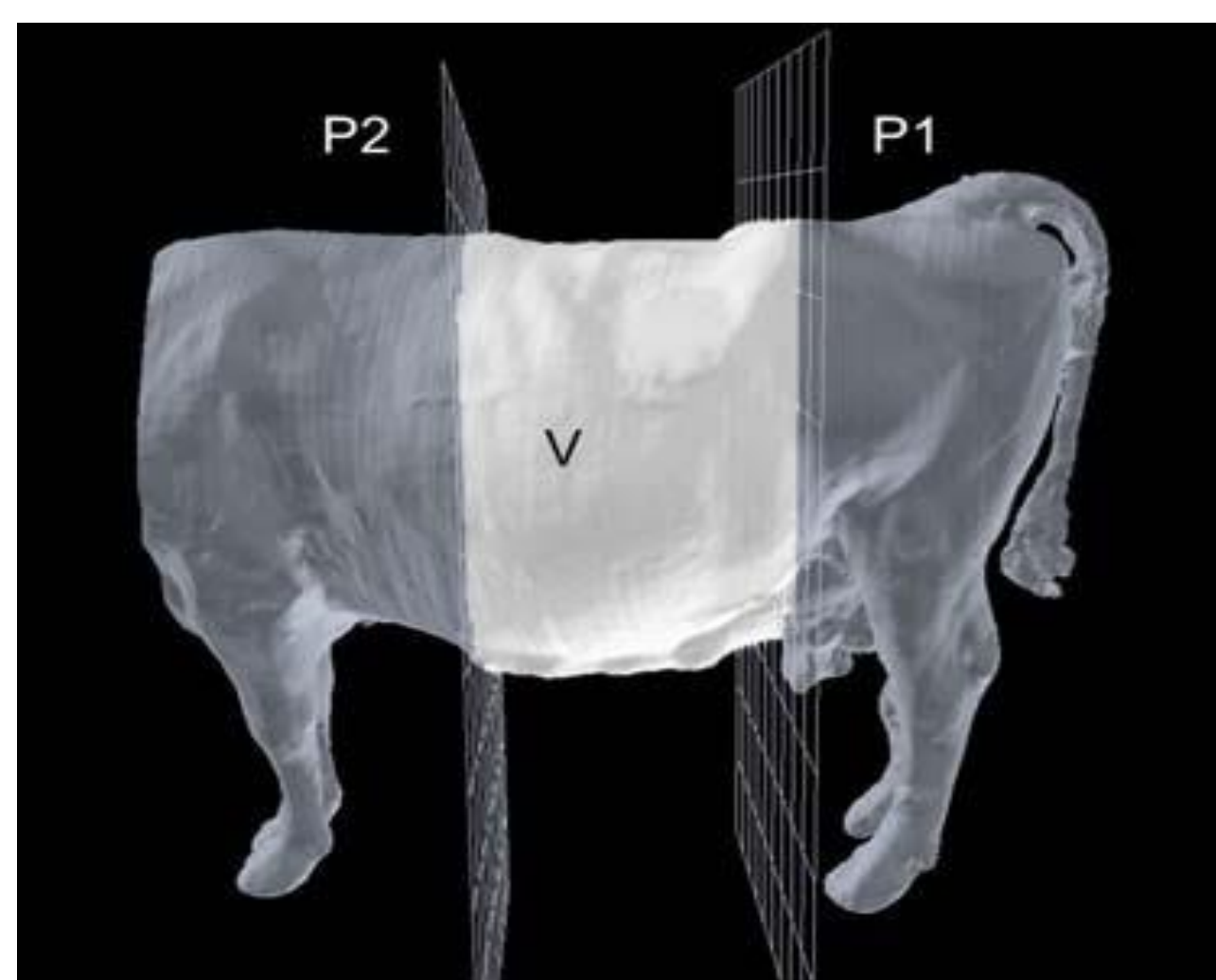
Dispositif Morpho3D (Allain et al., 2018) pour l'acquisition d'une image à chaque étape.



	Essai 1 : Vidage du rumen	Essai 2 : Remplissage du rumen
n	18 vaches canulées*	17 vaches
Poids vif (kg)	725 ± 93	672 ± 39
NEC	2,24 ± 0,61	1,72 ± 0,14

* Aucune vache n'a été préparée chirurgicalement pour l'essai 1. Les vaches ont été sélectionnées parmi celles qui disposaient déjà d'une canule ruminale.

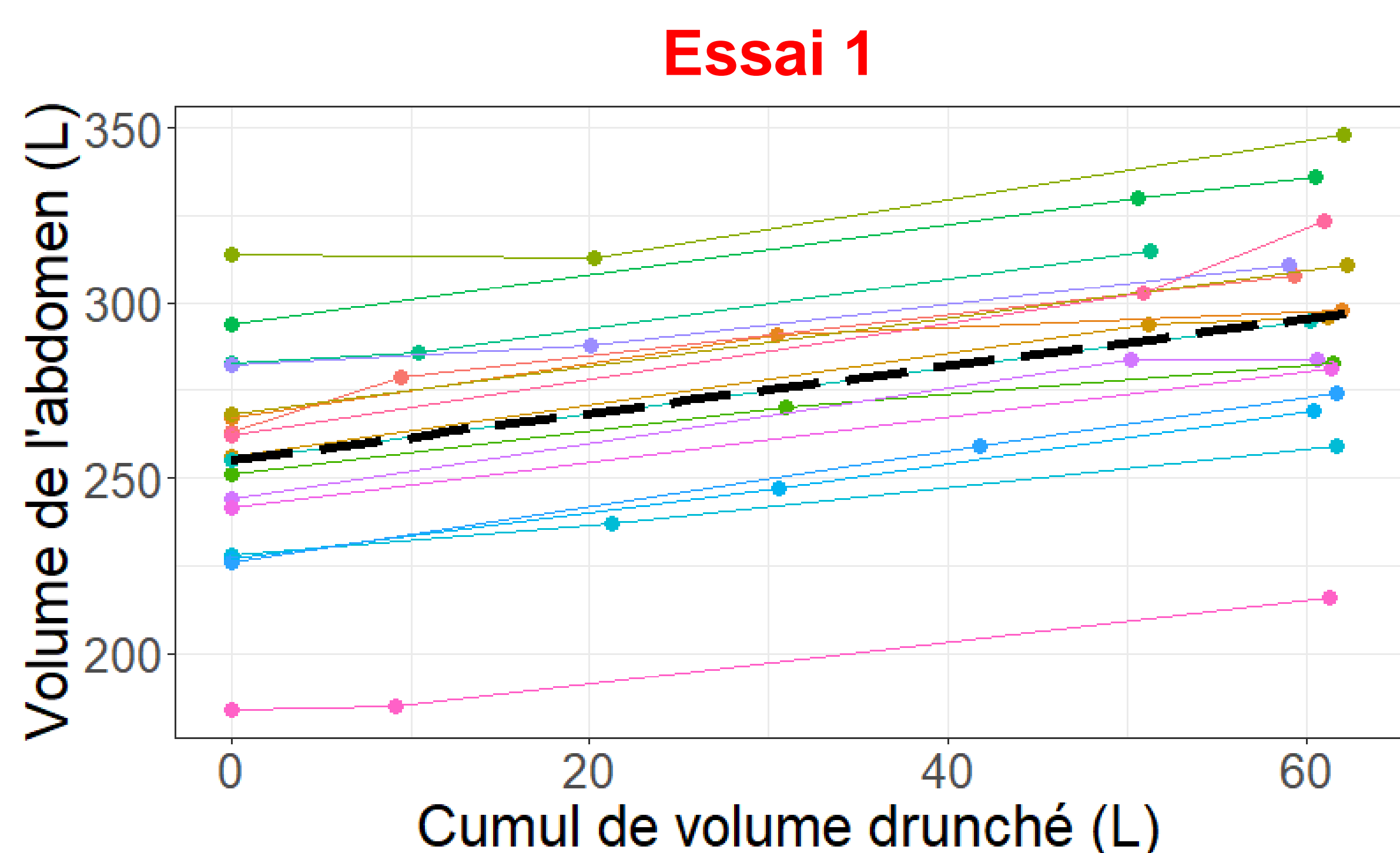
Etape 2 : détermination du volume de l'abdomen (VA) et analyses statistiques



V : le volume compris entre les plans P1 et P2, parallèles entre eux et orthogonaux au sol.
P2 passant par la côte n° 11: compromis entre englobement du rumen et minimisation de l'erreur due à la posture des épaules.

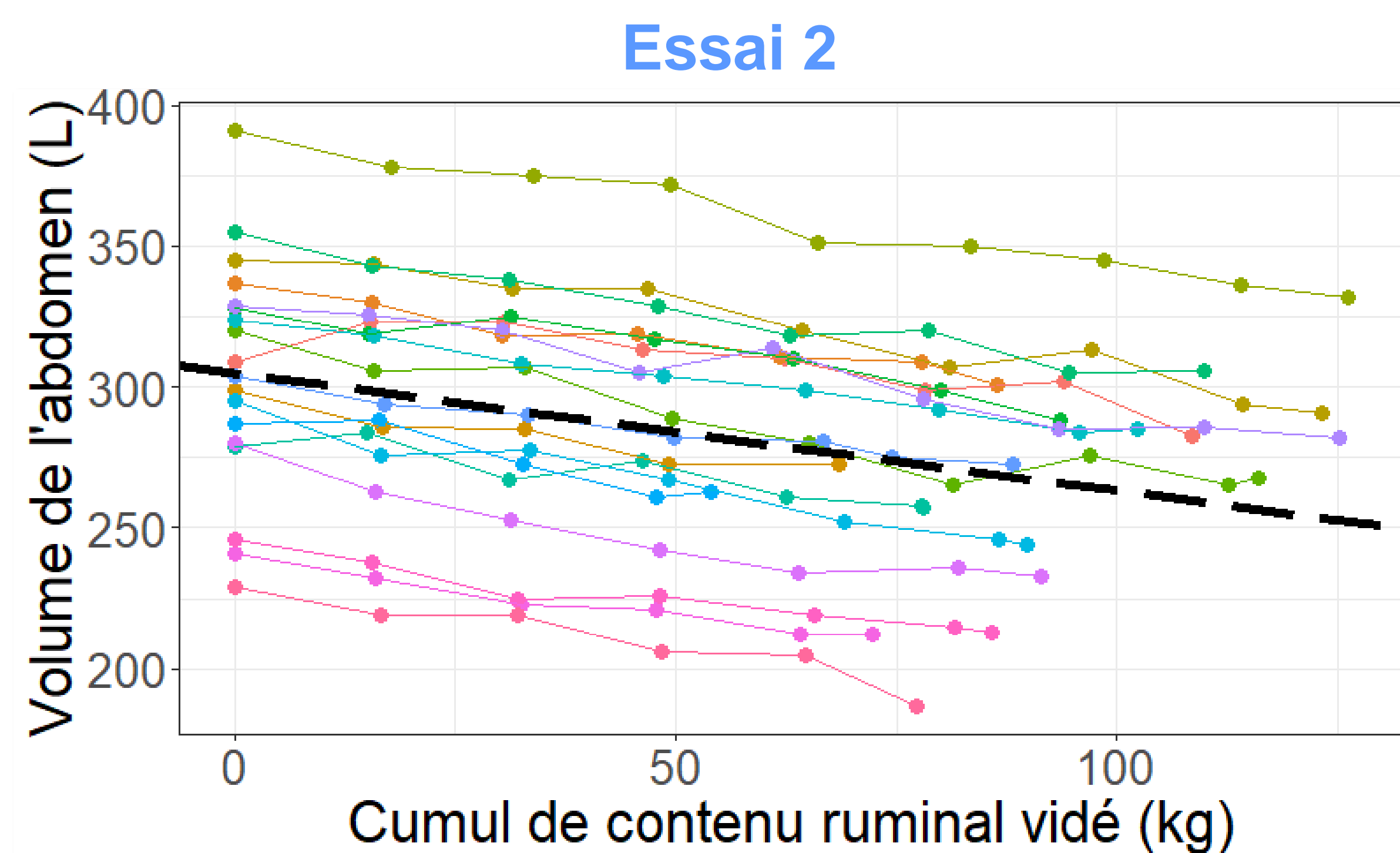
Analyse des variations de VA par **ANCOVA** (essais 1 et 2) : individu en effet fixe et volume rempli / poids vidé en covariable.
Prédiction des contenus (essai 1) par **régression multiple**.

Résultats



Volume de l'abdomen = 305 - 0,42 x cumul de contenu ruminal vidé
($R^2= 0,99$; écart-type résiduel (ETR) = 5,15 ; $P<0,001$)

Contenu du rumen = 134,76 + 1,11 x Volume de l'abdomen - 0,35 x Poids vif - 0,21 * Distance P1-P2 ($R^2= 0,86$, ETR = 8,52 ; $P<0,001$)



Volume de l'abdomen = 255 + 0,65 x Cumul de volume drunché. ($R^2= 0,99$; ETR = 5,01 ; $P<0,001$)

Conclusion

Il est possible d'estimer les variations du volume de l'abdomen avec une erreur de 5L. L'estimation en valeur des contenus du rumen est prometteuse mais encore imprécise (erreur de 9%).

L'imagerie 3D ouvre la voie à de mesures expérimentales à haut débit et offre ainsi des perspectives intéressantes pour évaluer le contenu ruminal ou encore plus précisément ses variations.

* dossier N° APAFIS # 18130. 2018121817178077 v3

Travaux réalisés avec le soutien financier des projets CAS DAR Morpho 3D, ANR APIS-GENE Deffillait et Crédit Incitatif PHASE