

Détection par spectrométrie proche infrarouge des huiles essentielles d'Ylang-Ylang frelatées: cas particulier de l'huile de frein

Chakira Abacar Soilihi¹, Serge Nabeneza², Jean-Paul Danflous³, Achmet Saïd Mohamed¹, Vincent Porphyre², Fabrice Davrieux⁴

(1) Université des Comores, Faculté des Sciences et Techniques, Moroni, Comores; (2) CIRAD, UMR SELMET, Saint-Pierre, Réunion, France; (3) CIRAD, UMR Innovation, Saint Pierre, Réunion, France, (4) CIRAD, UMR Qualisud, Saint Pierre, Réunion, France

In: 7emes Rencontres de l'Agroalimentaire QualiREG. Moroni, Comores. 16-21 novembre 2018

L'archipel des Comores produit de l'huiles essentielles d'Ylang-Ylang de grande qualité. Cinq fractions (Extra Sup, Extra, Première, Deuxième et Troisième fractions), classées selon la norme NF ISO 3063, sont obtenues par distillation des fleurs fraîches, caractérisées par des densités décroissantes. Seules les trois premières fractions (ES, E et P) sont valorisées et payées à un prix très avantageux aux producteurs. Les autres fractions (D, et T) considérées comme des sous-fractions sont utilisées en cosmétique. Depuis quelques années, des fraudeurs utilisent des produits huileux afin d'augmenter artificiellement la densité de la fraction Première (P) par mélange, afin de la valoriser au prix fort. Le liquide de frein (DOT4) qui est une huile minérale à forte densité ($d=1.0644$) est l'un de ces adultérant. Grâce à la spectrométrie dans le proche infrarouge, nous avons élaboré une méthode rapide de détection de liquide de frein dans les huiles essentielles d'Ylang-ylang.



Matériels et méthodes

9 échantillons d'huiles essentielles d'ylang-ylang de qualité Première ont été adultérés expérimentalement selon 5 degrés de frelatage (de 0.5% à 30%). Ces 45 échantillons frelatés ainsi que 111 échantillons d'huiles essentielles d'Ylang-Ylang non frelatés collectés en 2017, constituent le set d'apprentissage, et 103 huiles essentielles collectés en 2018 constituent le set de validation. Les échantillons ont été lus avec le spectrophotomètre Labspec 5000, en cellule trans-réflectance de 0.2mm de trajet optique (gamme de longueur d'ondes 350nm-2500nm). Le modèle de classification a été construit selon la méthode de discrimination supervisée LDA (Linear Discrimination Analyzis) avec le logiciel Unscrambler X 10.5 (CAMO Software, NORWAY).

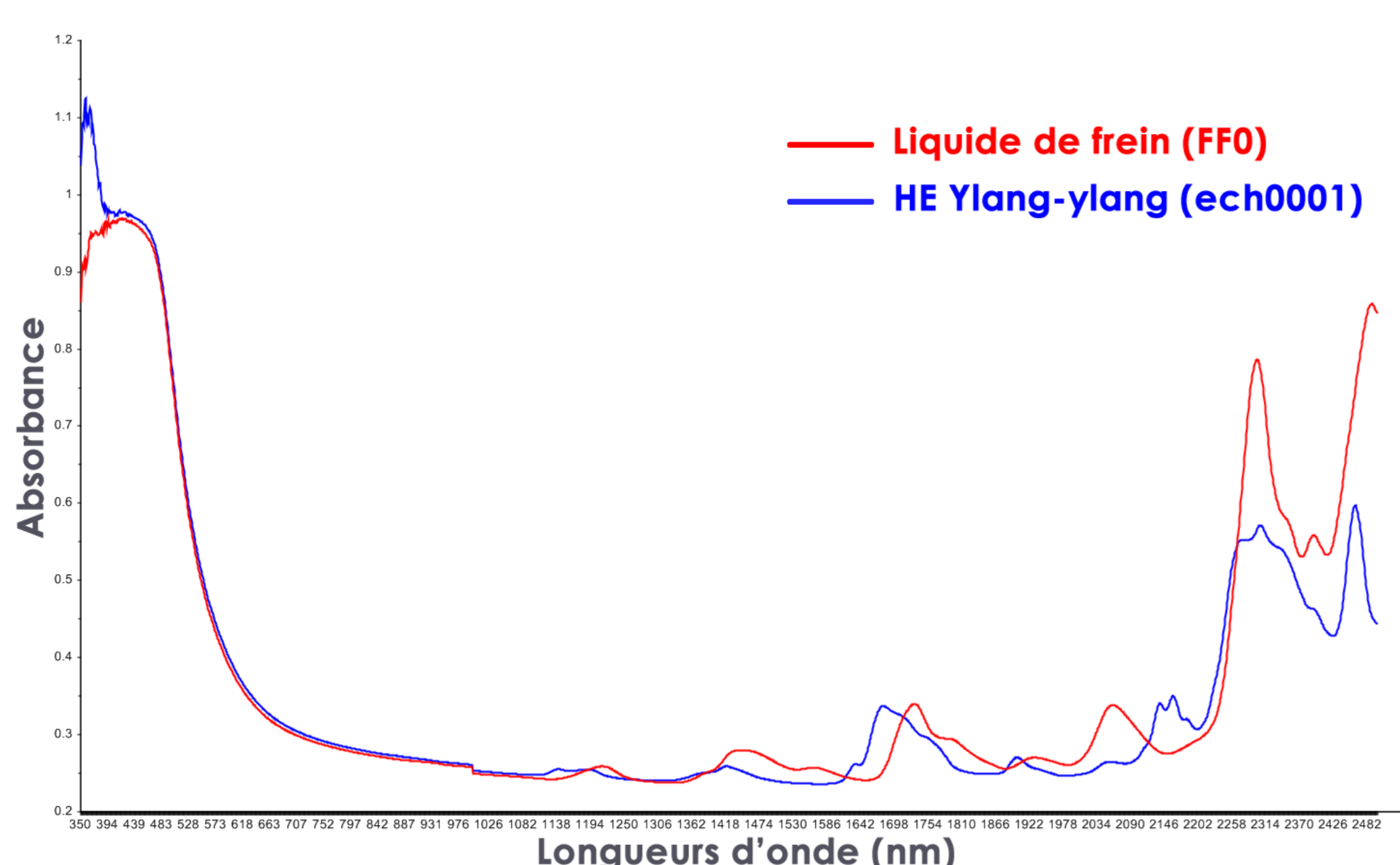


Figure 1. Spectres d'absorptions dans le proche infrarouge de l'huile essentielle d'ylang-ylang (en bleu) et du liquide de frein (en rouge)

Résultats

Calibration à partir du set d'apprentissage

Les spectres de ces deux types d'huiles présentes des pics d'absorptions très spécifiques dans certaines longueurs d'ondes du proche infrarouge (Figure 1). Ces différences spectrales permettent une bonne séparation de ces deux huiles et une visualisation parfaite de deux groupes dans l'ACP (Figure 2).

Ces particularités d'absorptions propres à ces deux matrices (Ylang-Ylang et liquide de frein) permettent une bon discrimination avec un taux de reconnaissance à 97,44%. Seuls quatre échantillons sur les 156 échantillons (Set d'apprentissage) n'ont pas été correctement classés (Tableau 1).

	YY	FF
YY	108	1
FF	3	44

Tableau 1. Matrice de confusion

pour la discrimination des échantillons frelatés par du liquide de frein (N=45) vs huile essentielle d'ylang-ylang non frelatée (N=111) - $R^2 = 97.44\%$.

Prédiction du set de validation:

Le modèle de discrimination a été testé avec un jeu de 119 huiles essentielles d'Ylang-Ylang non-frelatées (Set de validation) et montre un taux de reconnaissance de 100%.

Conclusion

Il est tout à fait possible de prédire la présence/absence de produit adultérant de type liquide de frein dans l'huile essentielle d'ylang-ylang. La SPIR permet également de quantifier le niveau d'incorporation de liquide de frein, même pour une valeur faible de 0.5%

- Echantillons adultérés (FF)
- ◆ HE Ylang-ylang pures (YYY)

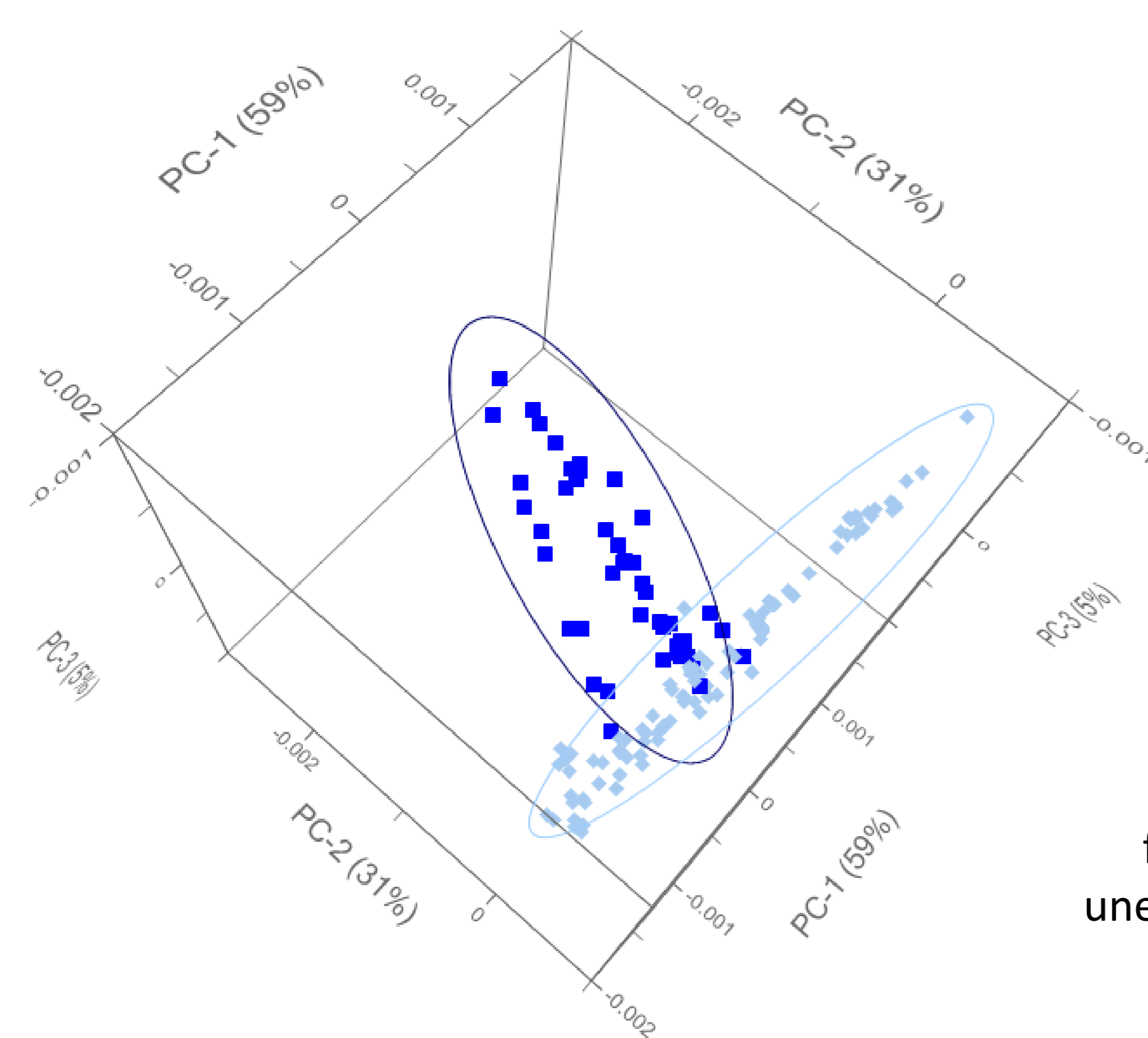


Figure 2. Analyse en composante principale (ACP) des spectres d'huiles essentielles d'ylang-ylang pures et frelatées par du liquide de frein selon une gamme de 0.5 à 30% d'adultération. Visualisation graphique sur les composantes 1,2 et 3.

