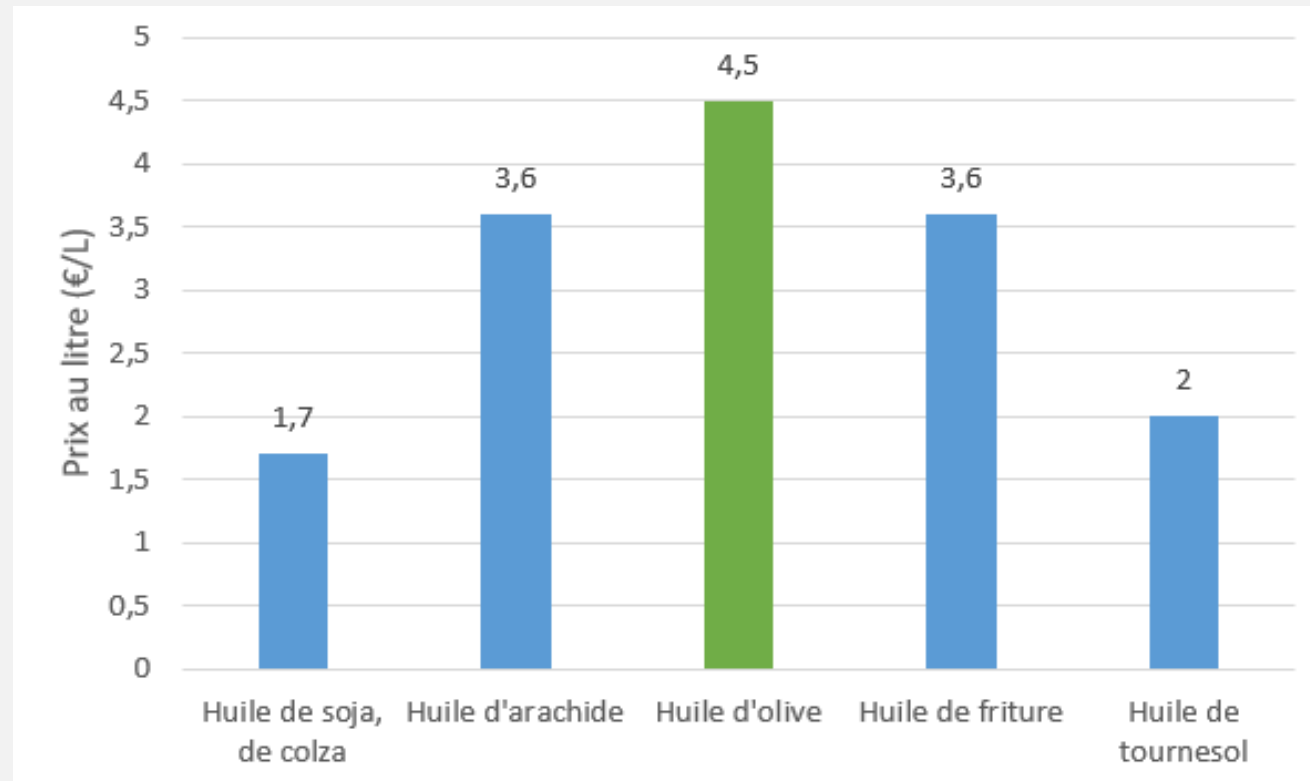


# DÉTECTION D'HUILES D'OLIVE ALTÉRÉES

## SPECTROPHOTOMÉTRIE ET ANALYSE DE DONNÉES

*Comment détecter des altérations frauduleuses d'huiles d'olive ?*

# INTRODUCTION



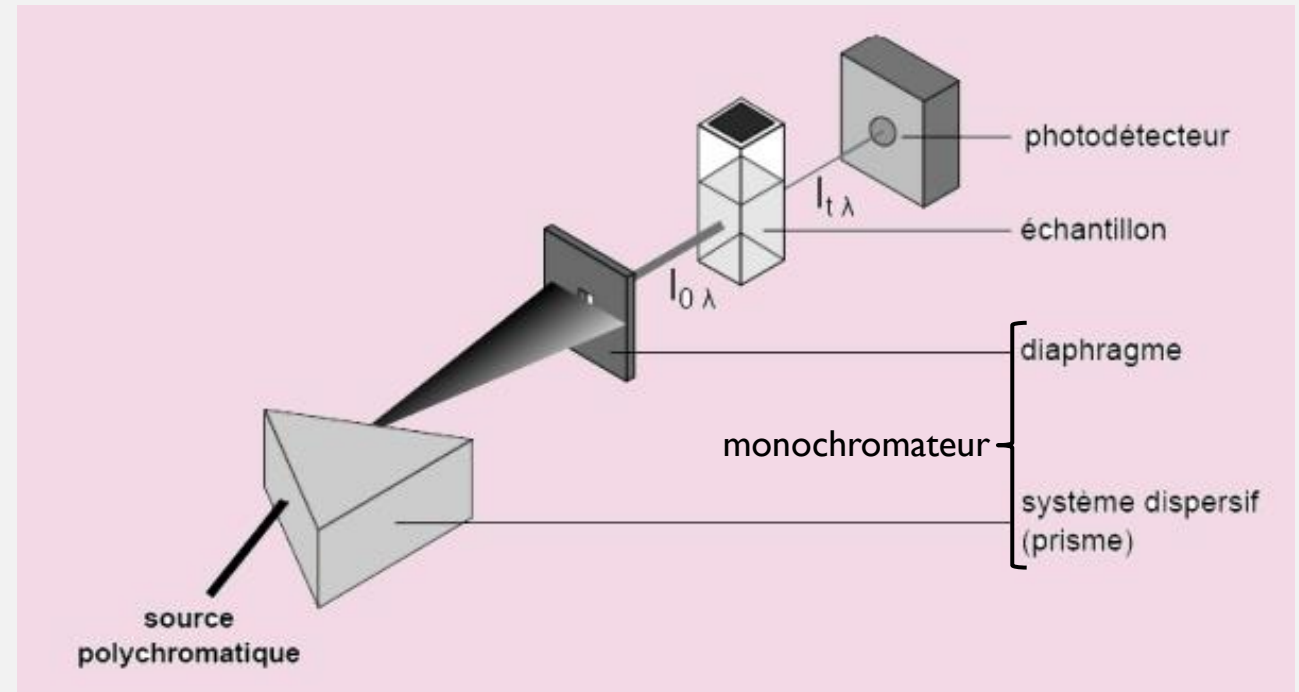
# PLAN

- I- Fonctionnement du spectrophotomètre
- II- Acquisition des données
- III- Analyse des données
- IV- Conclusion

# I- FONCTIONNEMENT DU SPECTROPHOTOMÈTRE

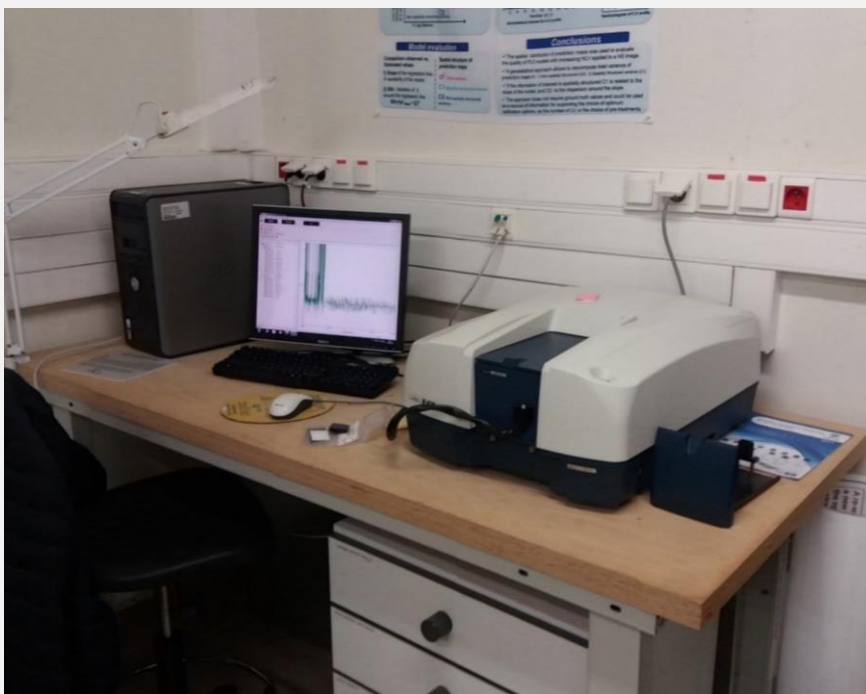


Spectrophotomètre



Principe du fonctionnement d'un spectrophotomètre

## II- ACQUISITION DES DONNÉES



Laboratoire



Spectrophotomètre utilisé



## II- ACQUISITION DES DONNÉES



3 huiles d'olive



4 huiles d'autres origines



## II- ACQUISITION DES DONNÉES



3 huiles d'olive



4 huiles d'autres origines

→ 7 spectres des huiles pures

## II- ACQUISITION DES DONNÉES



Huile d'olive BIO



mises de côté



4 huiles d'autres origines



## II- ACQUISITION DES DONNÉES



Huile d'olive BIO



mises de côté



5 mélanges à  
≠ concentrations



## II- ACQUISITION DES DONNÉES



Huile d'olive BIO



mises de côté



mise de côté



5 mélanges à  
≠ concentrations



etc...



## II- ACQUISITION DES DONNÉES



3 huiles d'olive



4 huiles d'autres origines

$7 + 4 \times 5$  dilutions = 27 spectres

# L'ANALYSE EN COMPOSANTES PRINCIPALES (ACP)

- Objectifs de l'ACP :

# L'ANALYSE EN COMPOSANTES PRINCIPALES (ACP)

- Objectifs de l'ACP :
  - exploiter l'entièreté des spectres (pas seulement une longueur d'onde)

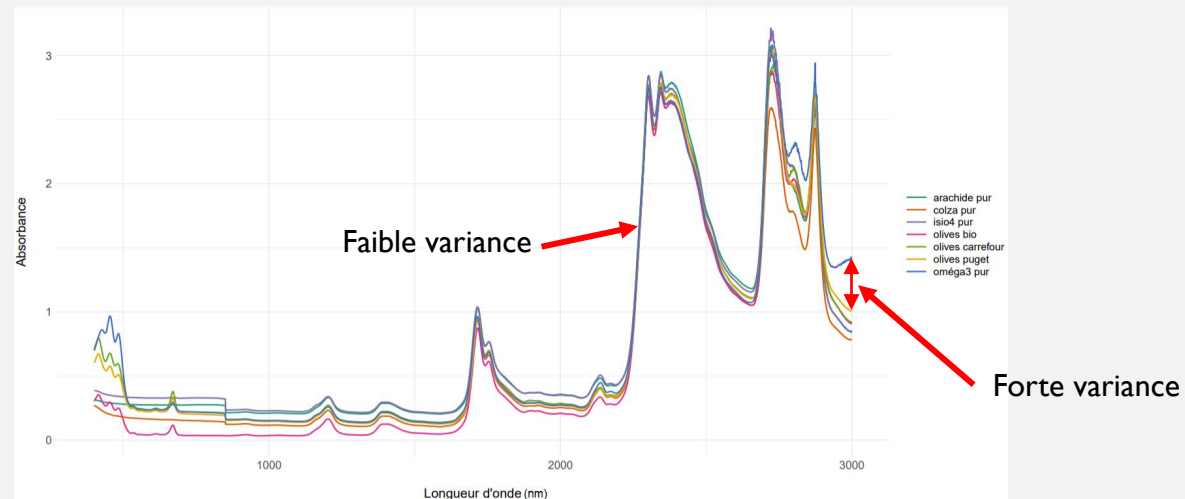


# L'ANALYSE EN COMPOSANTES PRINCIPALES (ACP)

- Objectifs de l'ACP :
  - exploiter l'entièreté des spectres (pas seulement une longueur d'onde)
  - réduire le nombre de variables pour mieux analyser les résultats

# L'ANALYSE EN COMPOSANTES PRINCIPALES (ACP)

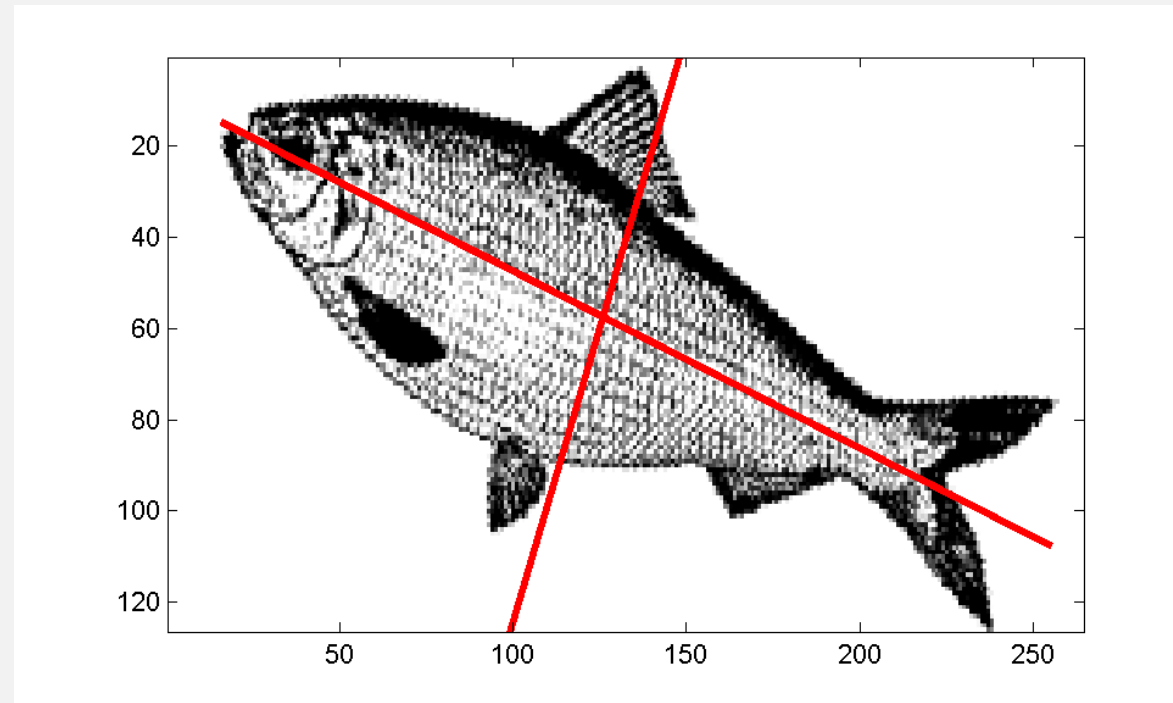
- Objectifs de l'ACP :
  - exploiter l'entièreté des spectres (pas seulement une longueur d'onde)
  - réduire le nombre de variables pour mieux analyser les résultats
  - déterminer la variance entre les différents spectres



# L'ANALYSE EN COMPOSANTES PRINCIPALES (ACP)

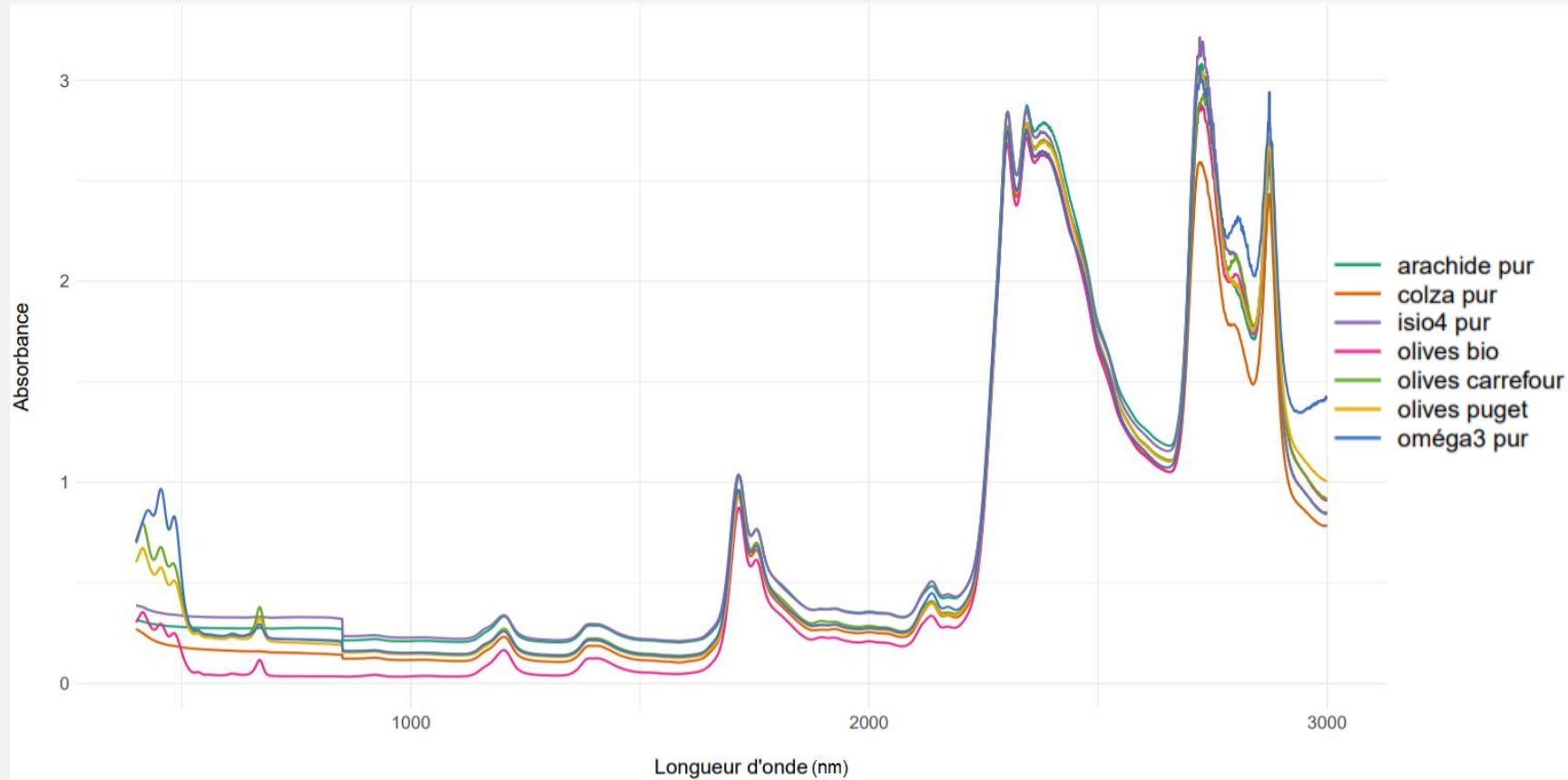
- Objectifs de l'ACP :
  - exploiter l'entièreté des spectres (pas seulement une longueur d'onde)
  - réduire le nombre de variables pour mieux analyser les résultats
  - déterminer la variance entre les différents spectres
- L'ACP utilise les sous espaces vectoriels qui maximisent la variance entre les spectres.

# L'ANALYSE EN COMPOSANTES PRINCIPALES (ACP)



Visualisation des deux premières composantes pour un poisson plan

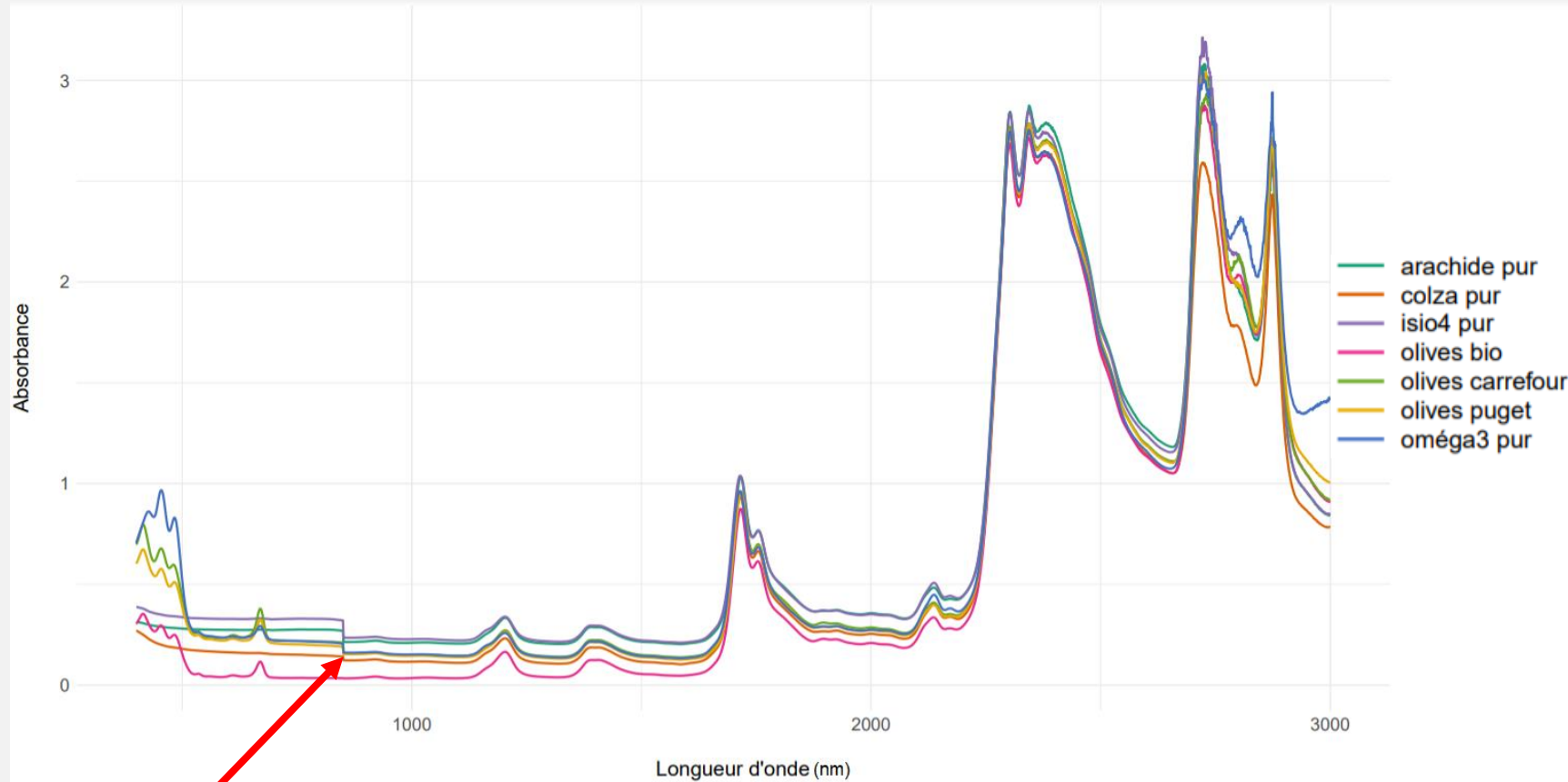
### III- ANALYSE DES DONNÉES



Spectres des huiles pures



### III- ANALYSE DES DONNÉES

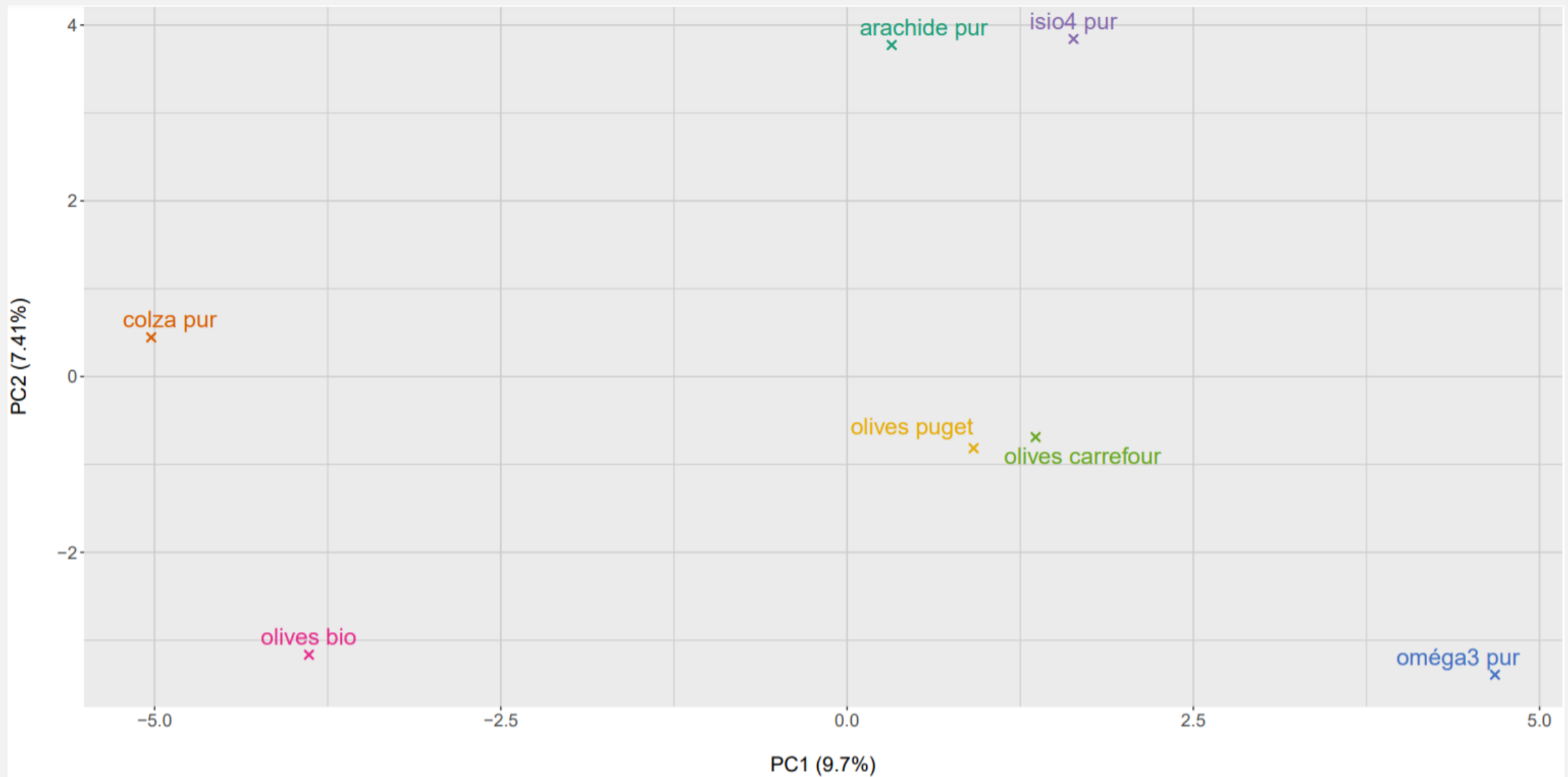


discontinuité

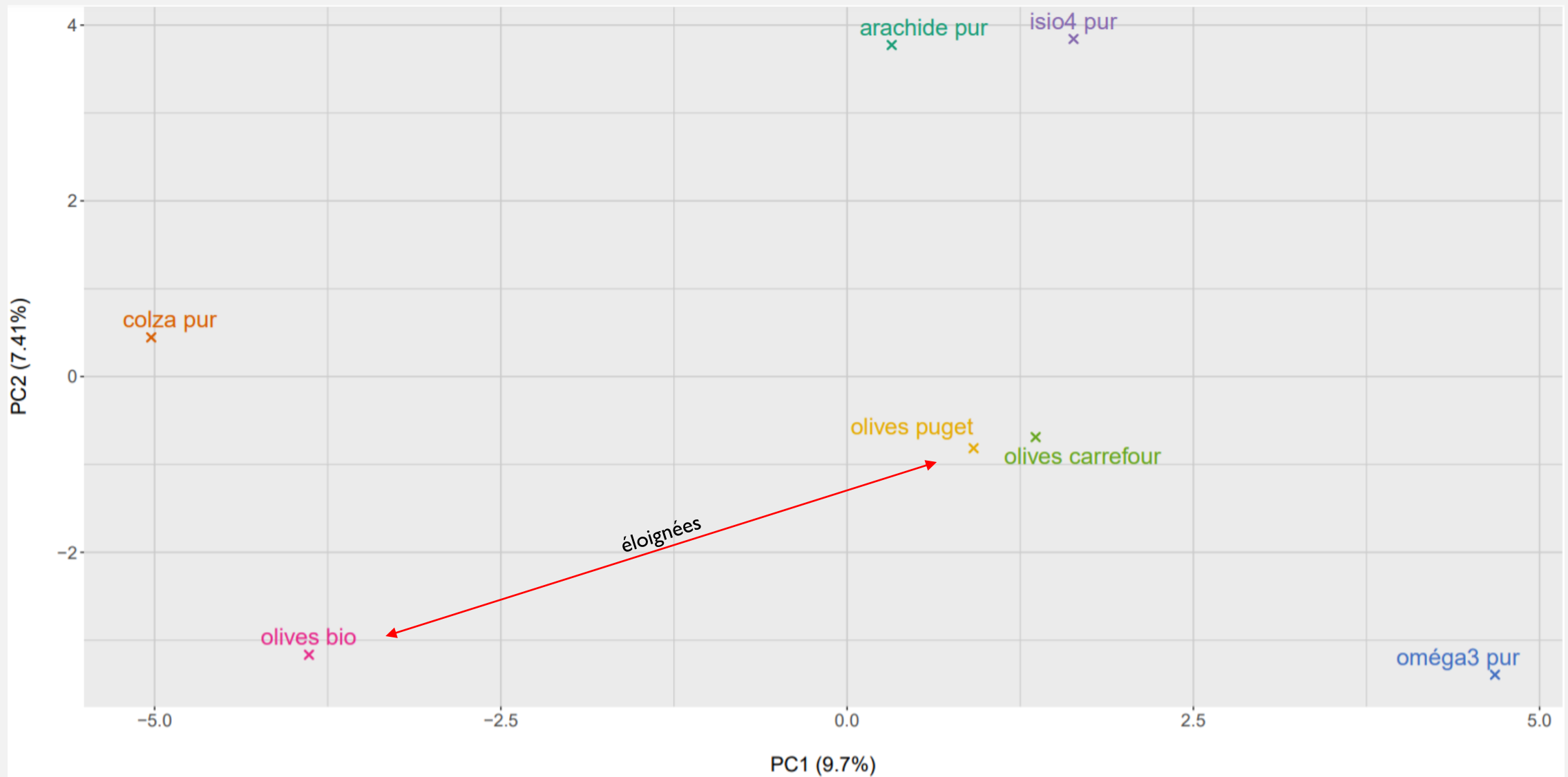
Spectres des huiles pures

# PROTOCOLE

## I- Plotscore des huiles pures



Plotscore des huiles pures



Plotscore des huiles pures

# PROTOCOLE

1- Plotscore des huiles pures

2- Prétraitement « SNV » (Standard Normal Variate) des huiles pures :



# PROTOCOLE

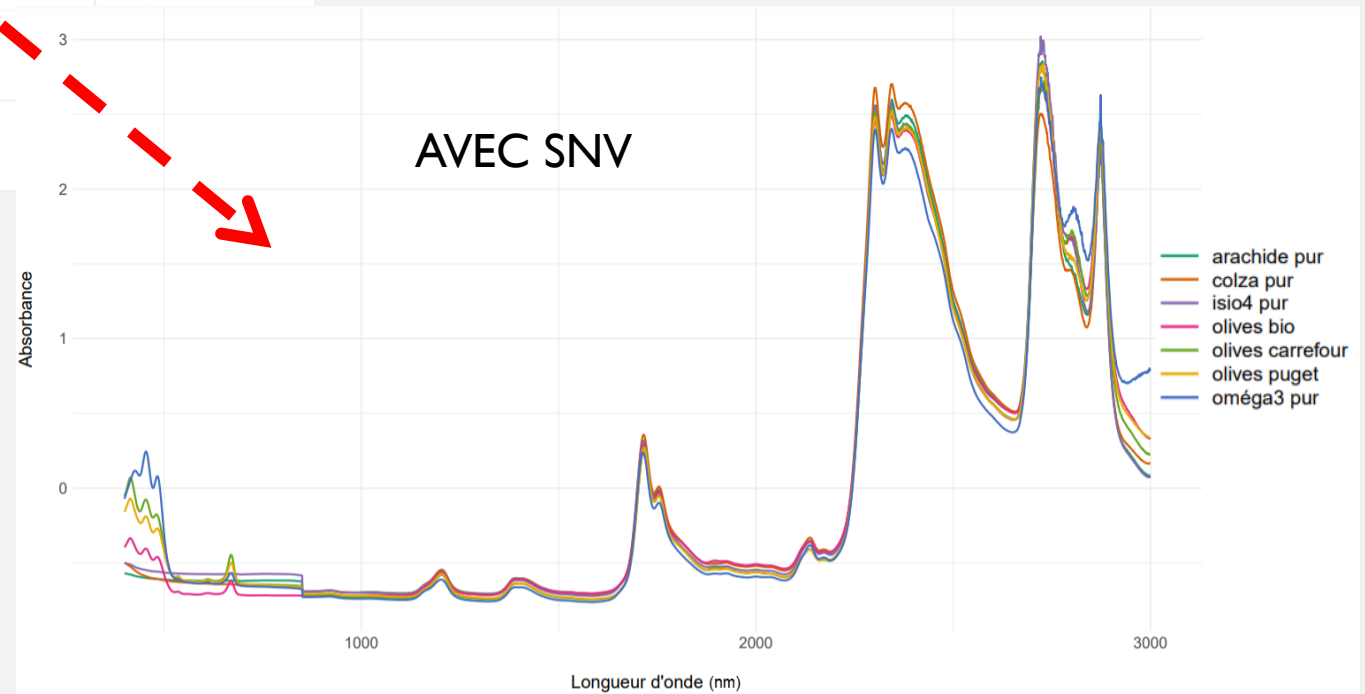
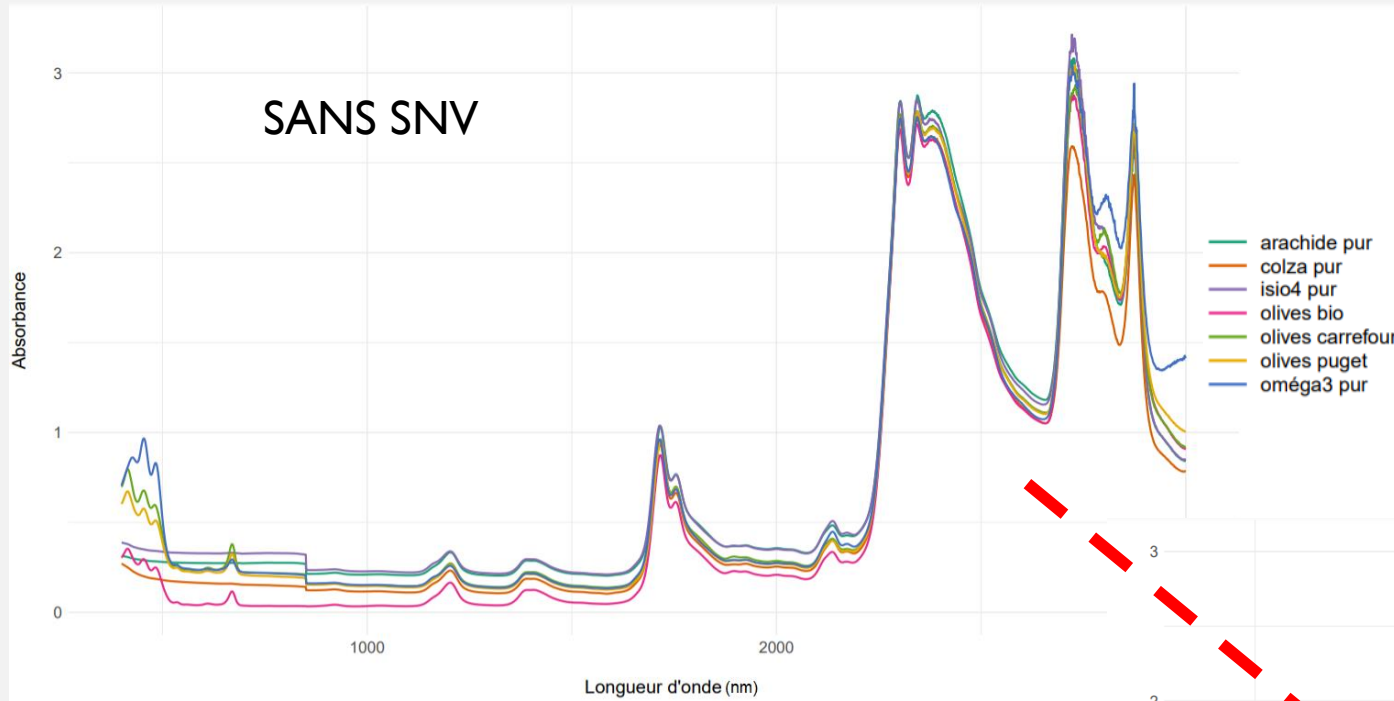
I- Plotscore des huiles pures

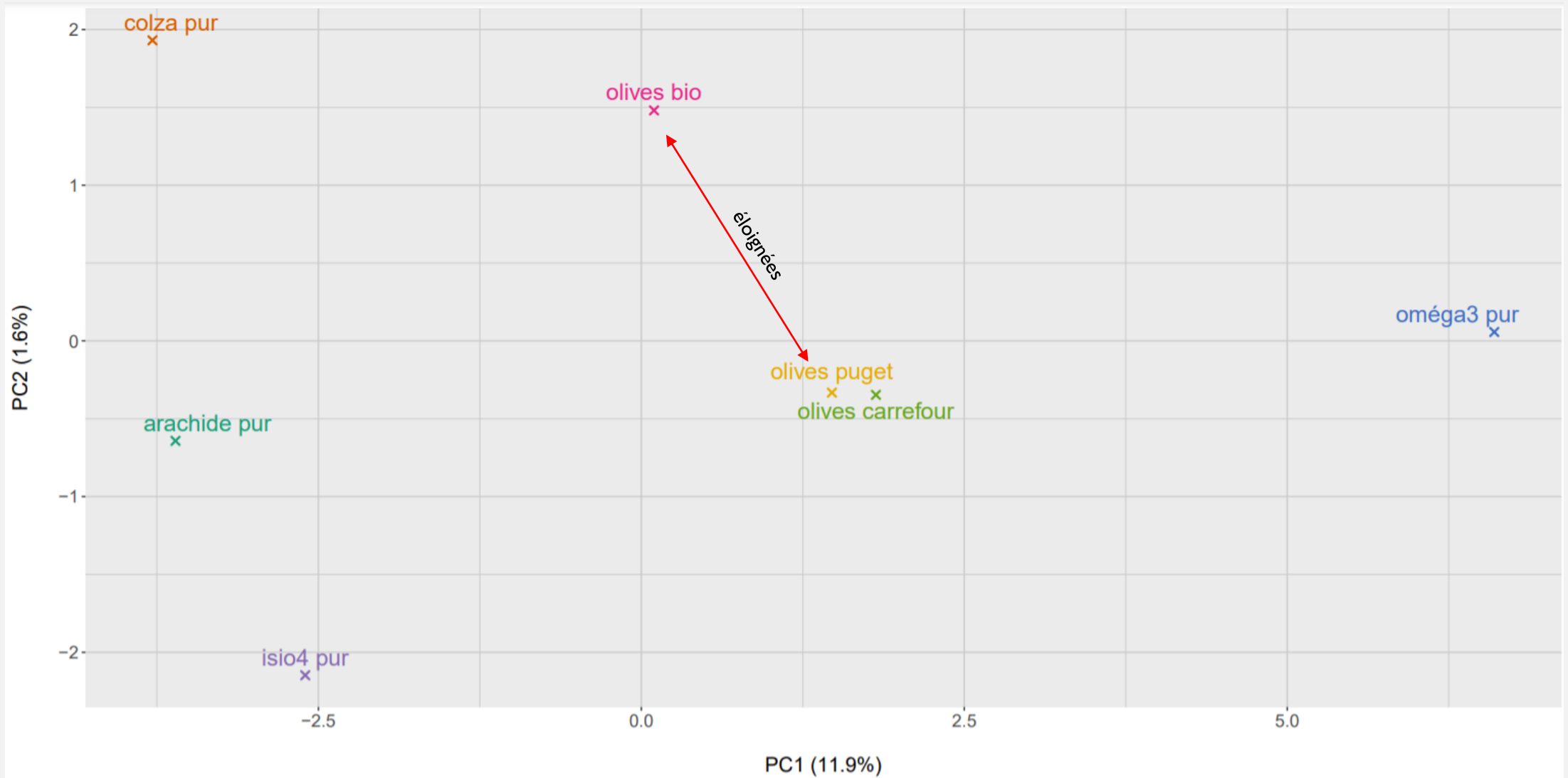
2- Prétraitement « SNV » (Standard Normal Variate) des huiles pures :

$$Z = \frac{X - \bar{X}}{\sigma}$$

Diagram illustrating the SNV (Standard Normal Variate) formula with annotations:

- valeur de base** points to  $X$ .
- valeur normalisée** points to  $Z$ .
- moyenne des valeurs** points to  $\bar{X}$ .
- écart type des valeurs** points to  $\sigma$ .





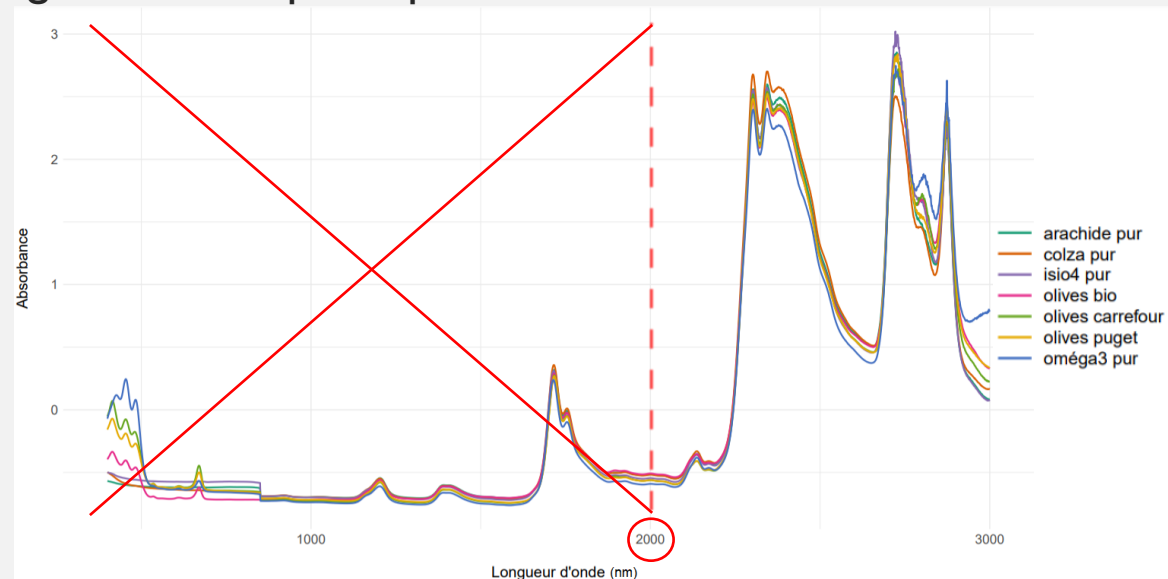
Plotscore des huiles pures prétraitées (SNV)

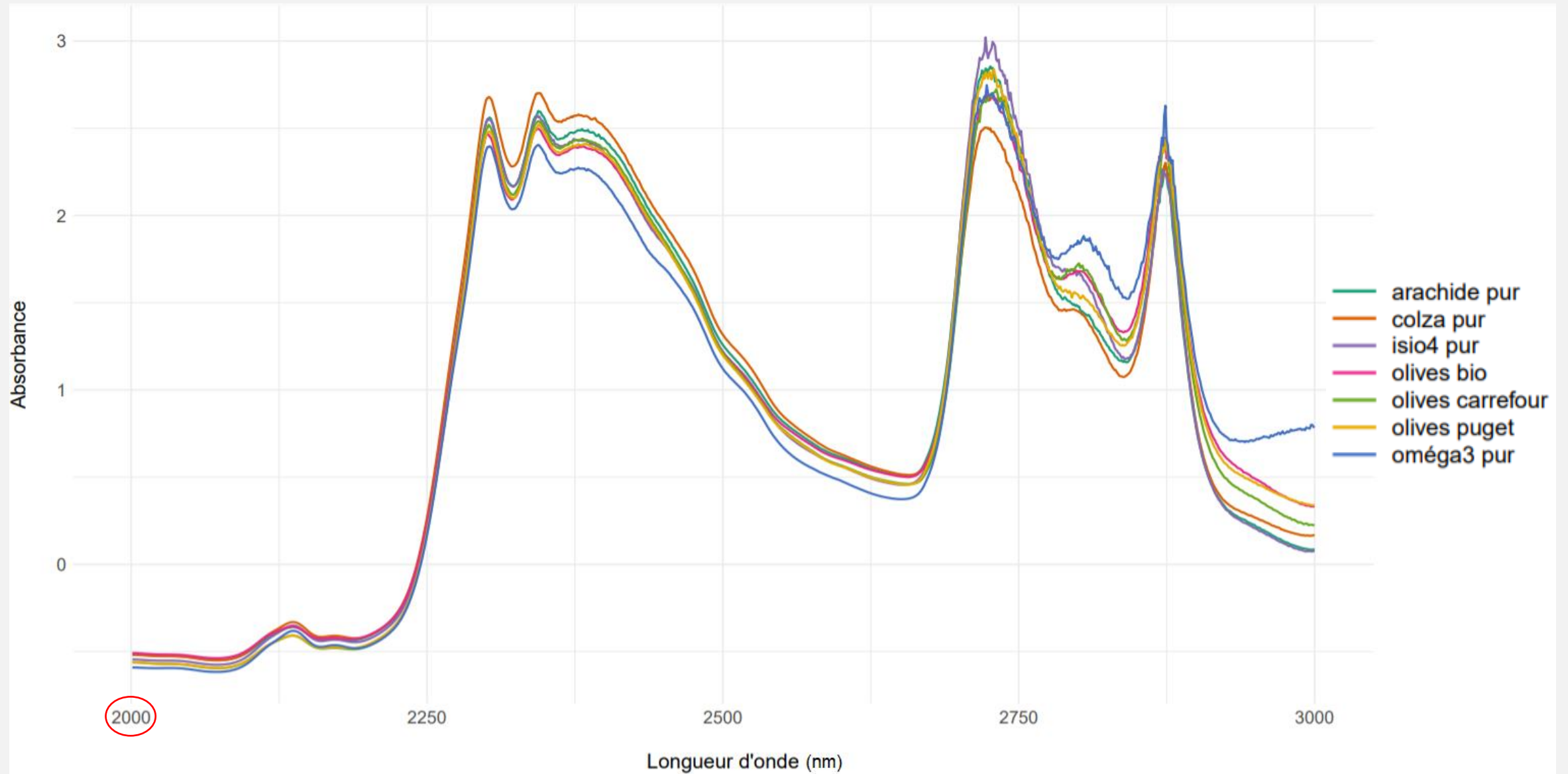
# PROTOCOLE

1- Plotscore des huiles pures

2- Prétraitement « SNV » (Standard Normal Variate) des huiles pures

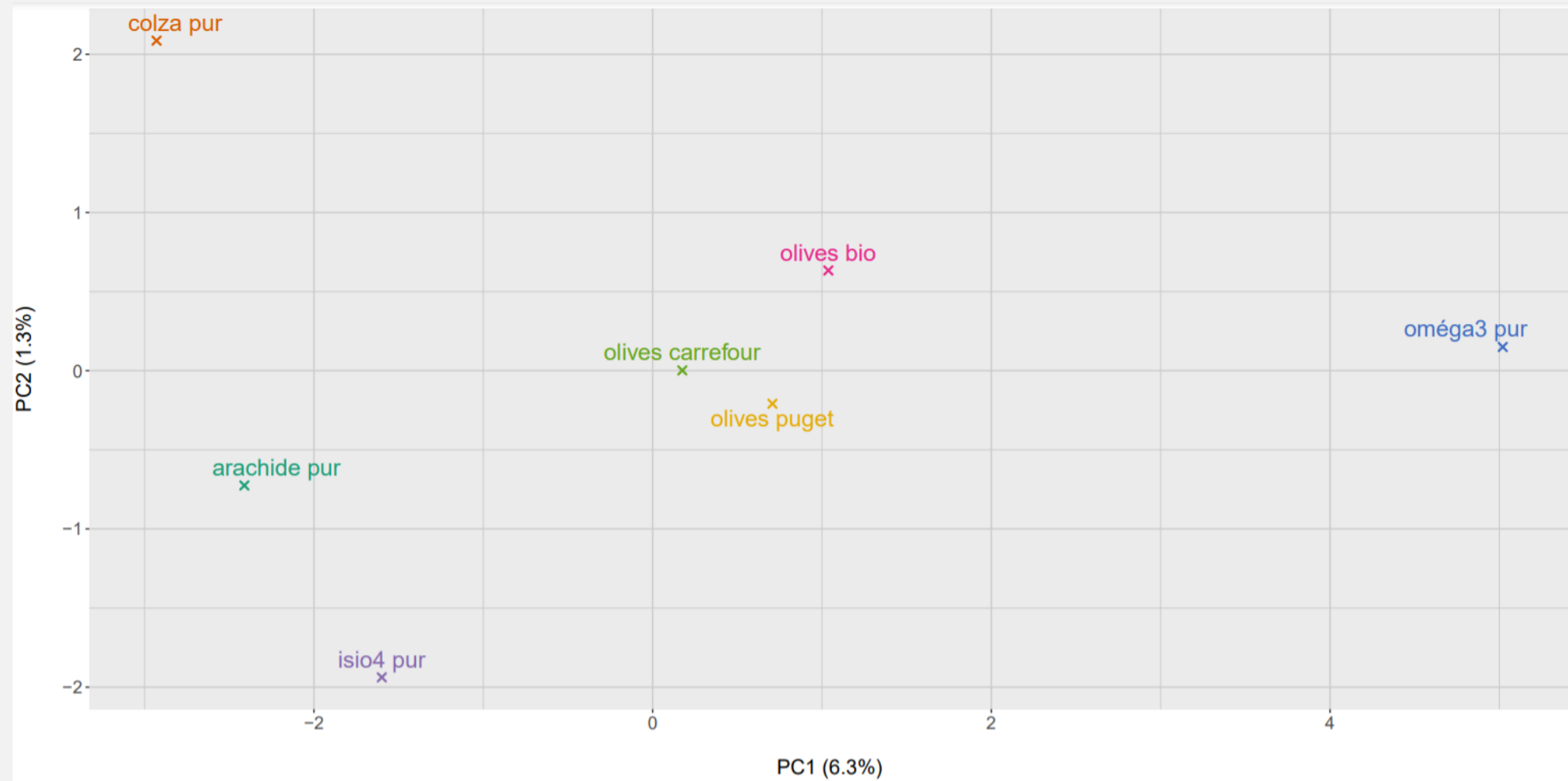
3- Découpage des huiles pures prétraitées



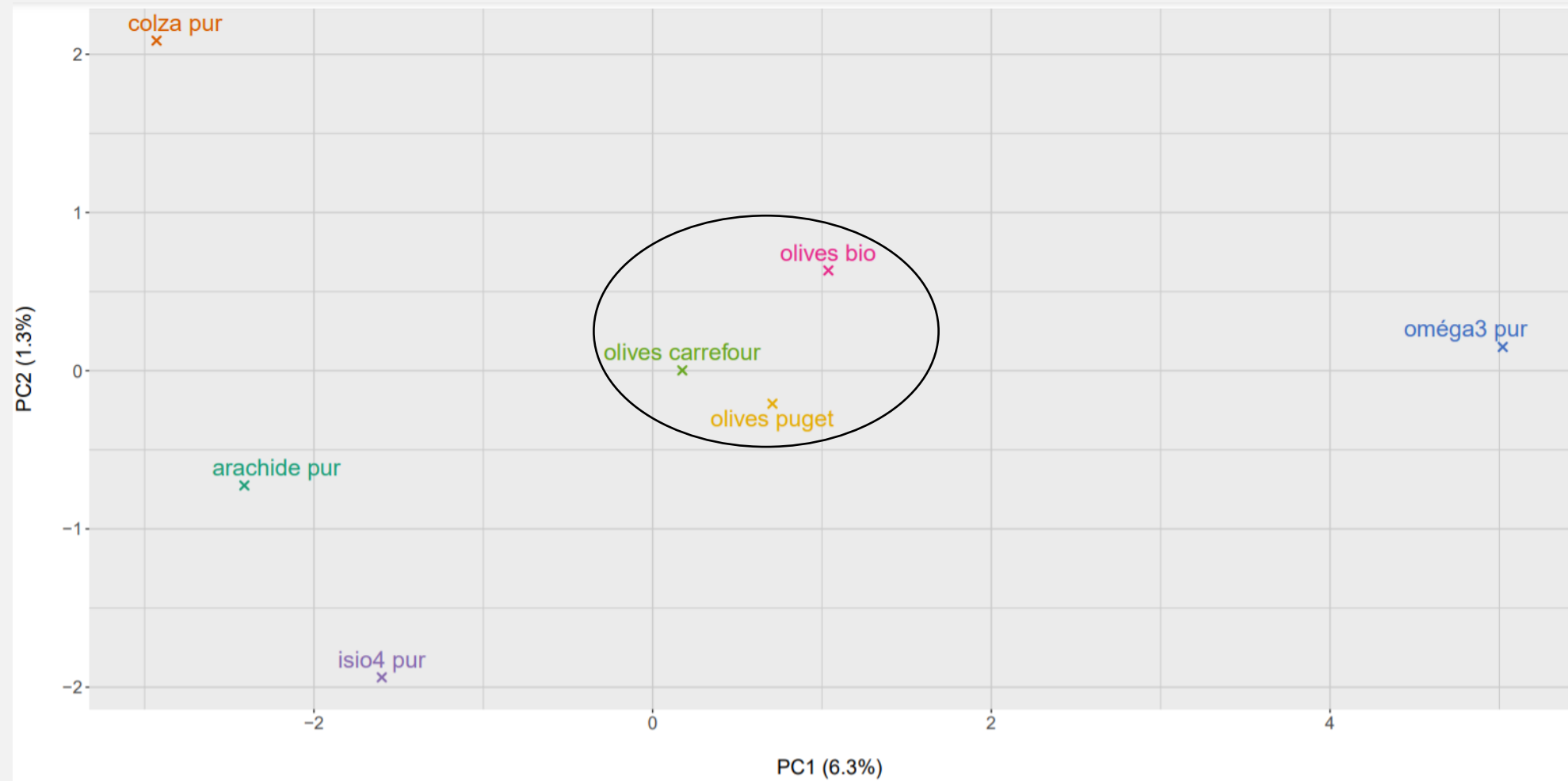


### Spectres prétraités et découpés

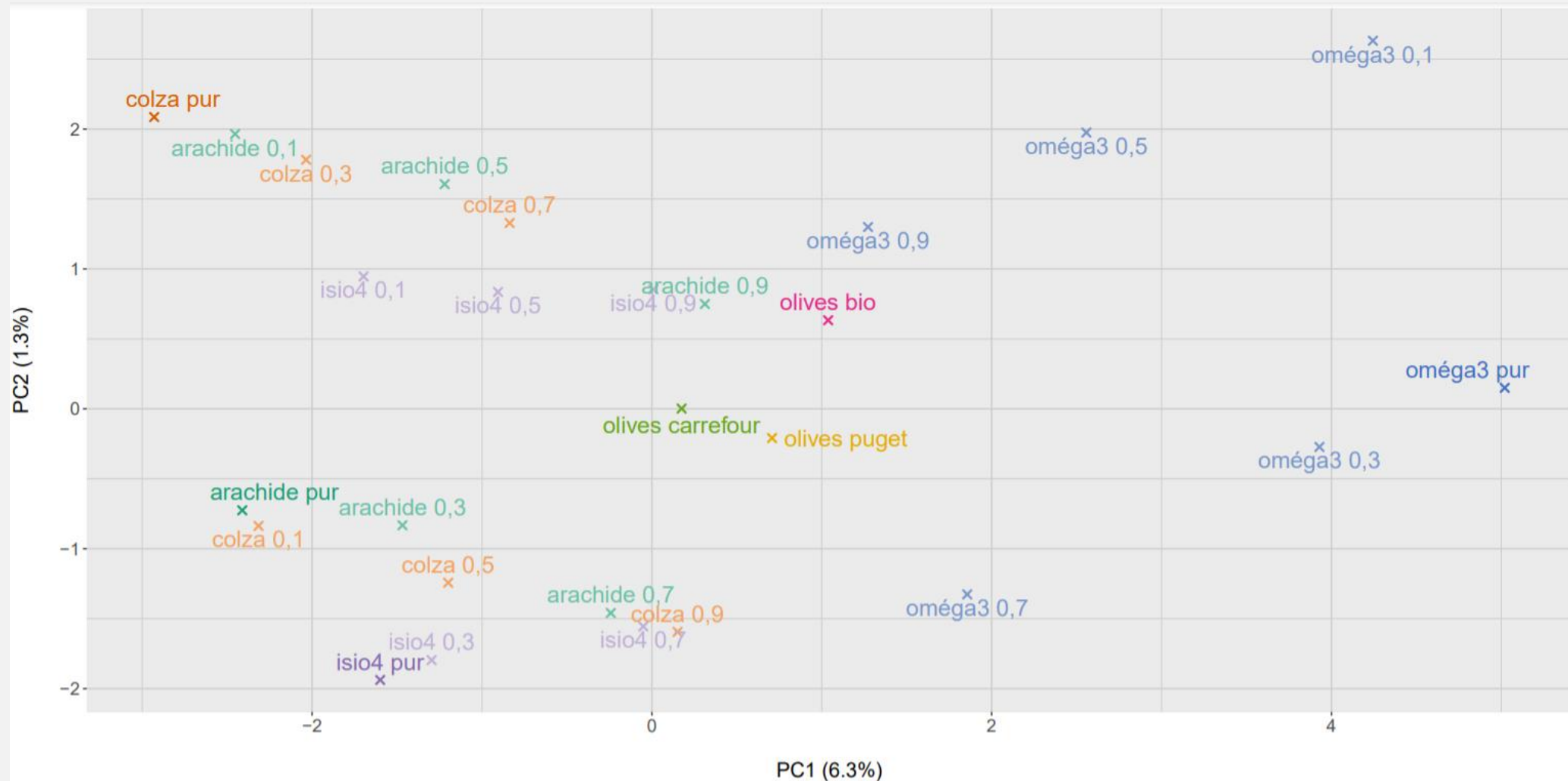




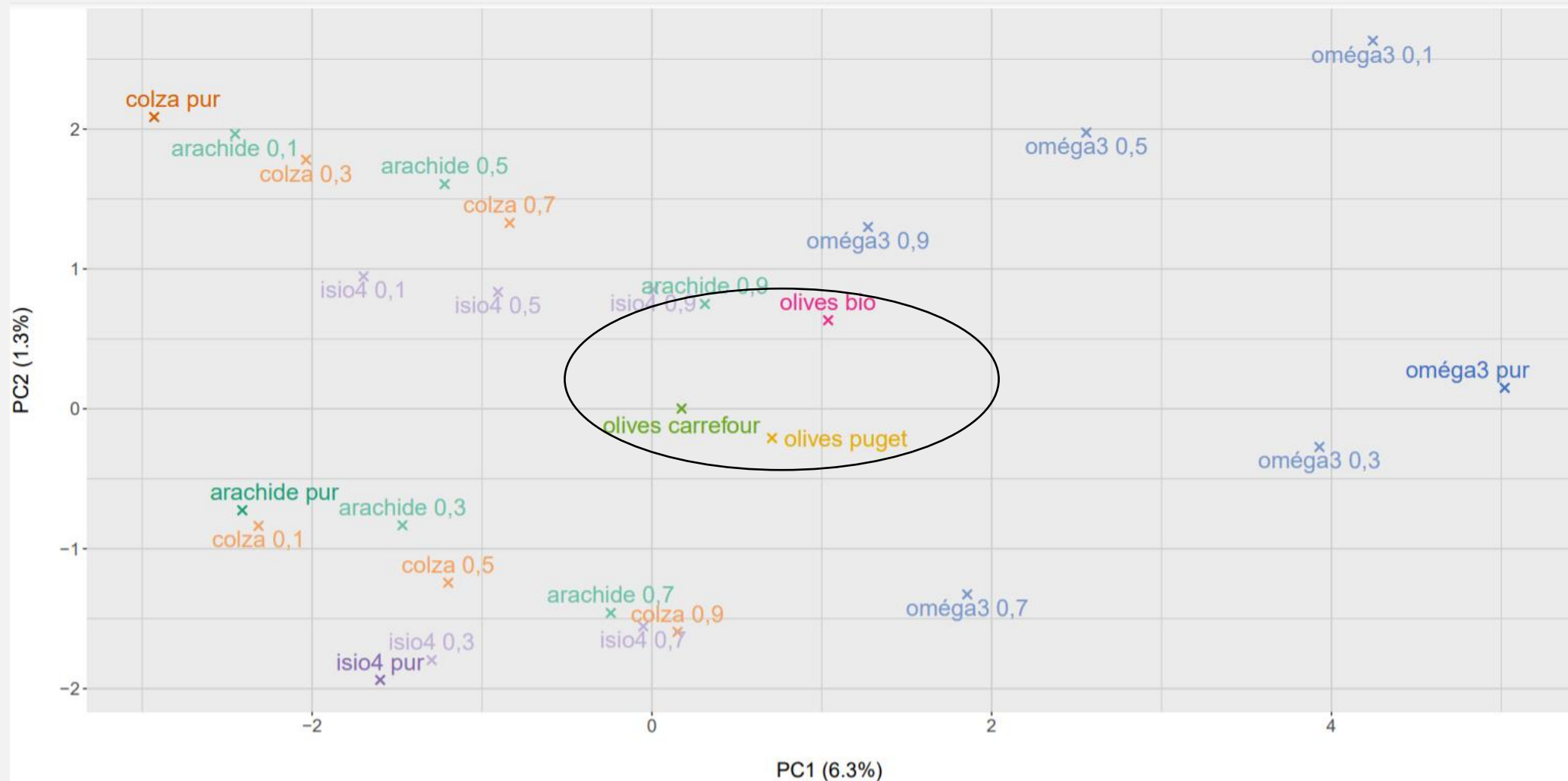
Plotscore des huiles pures prétraitées et découpées



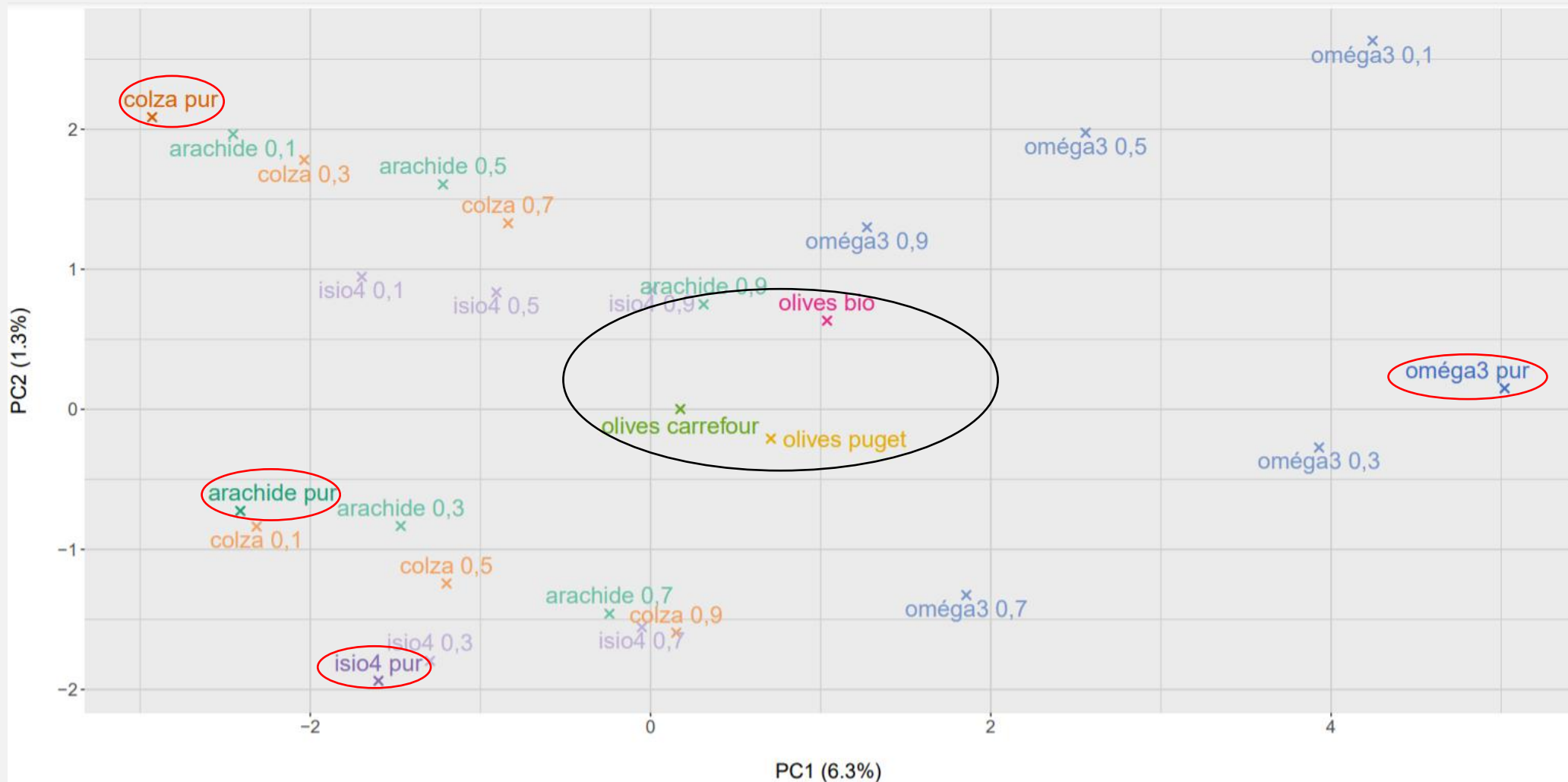
Plotscore des huiles pures prétraitées et découpées



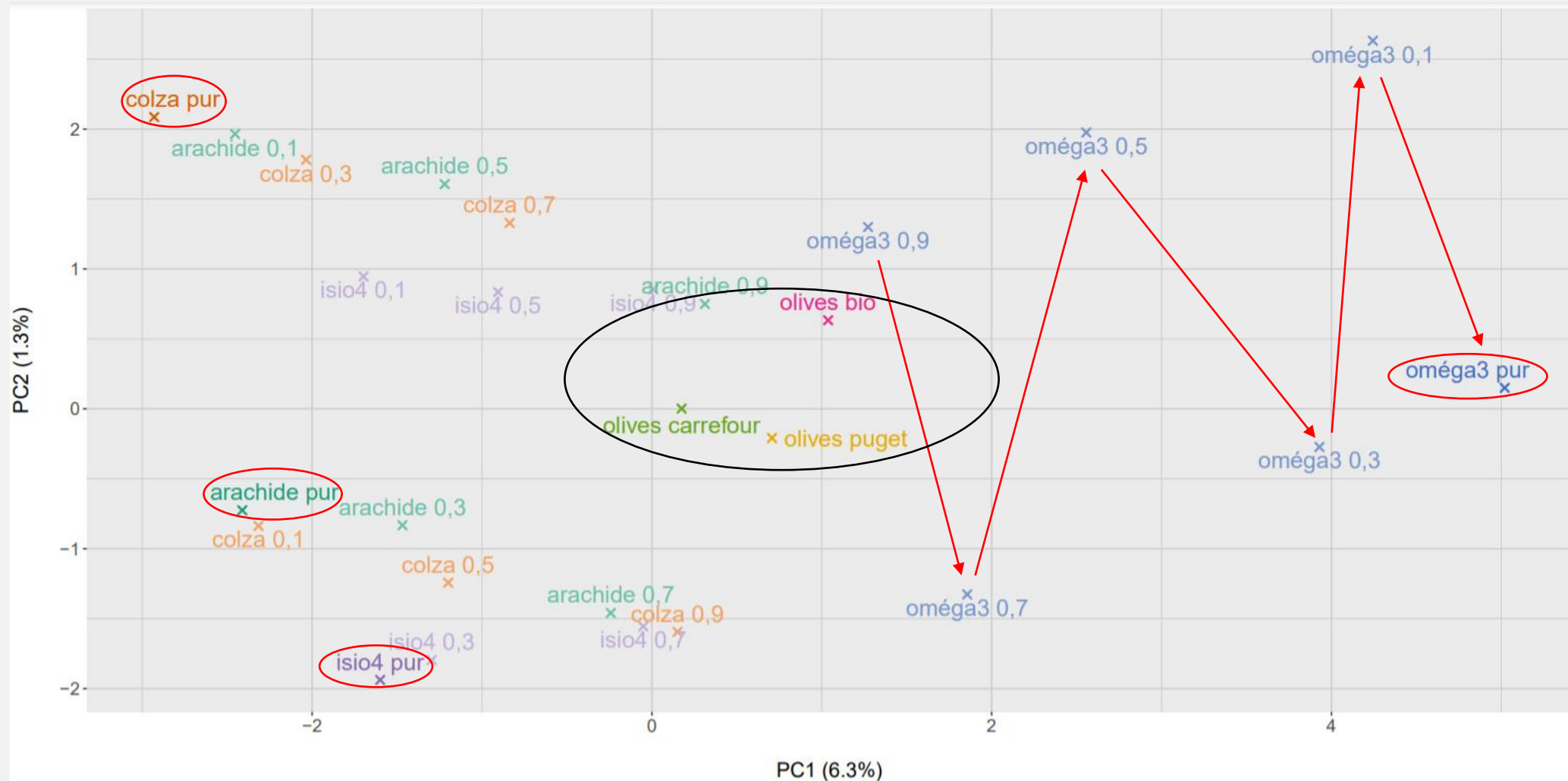
Plotscore comparatif final



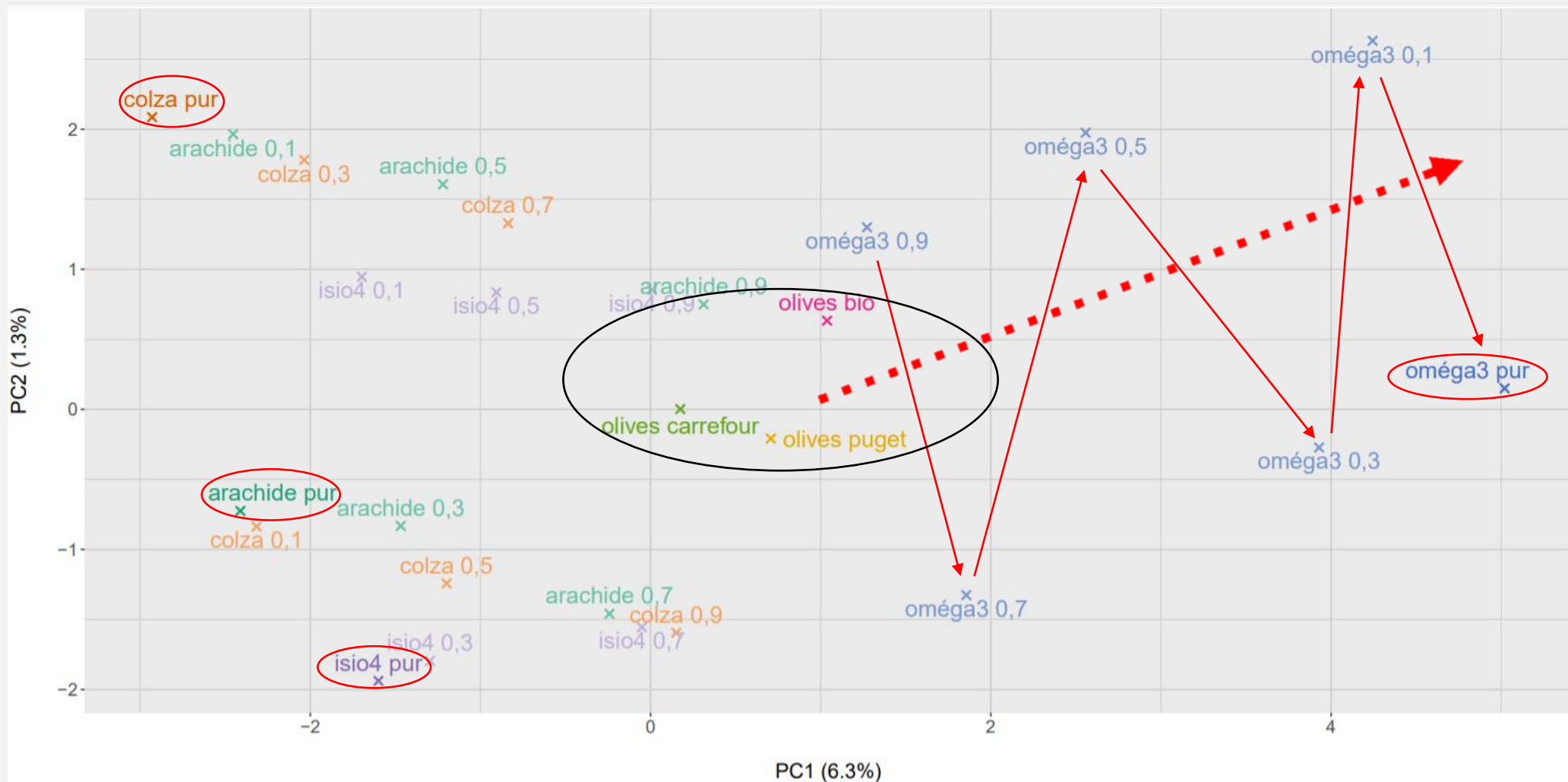
Plotscore comparatif final



Plotscore comparatif final



Plotscore comparatif final



Plotscore comparatif final

# CONCLUSION

- Possibilité de distinguer une huile altérée d'une huile pure à partir d'une proportion en huile altérante supérieure à 10%.

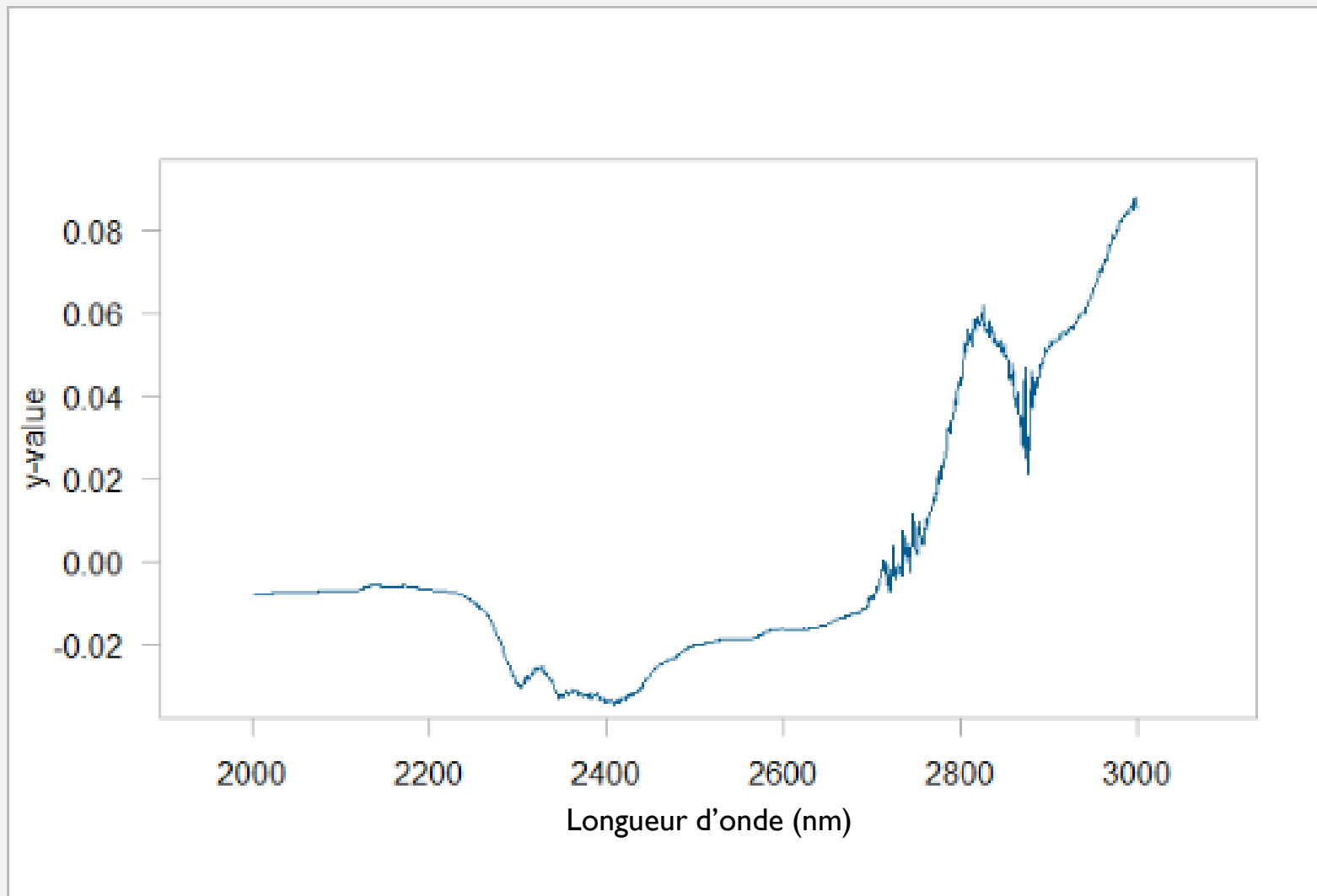


# CONCLUSION

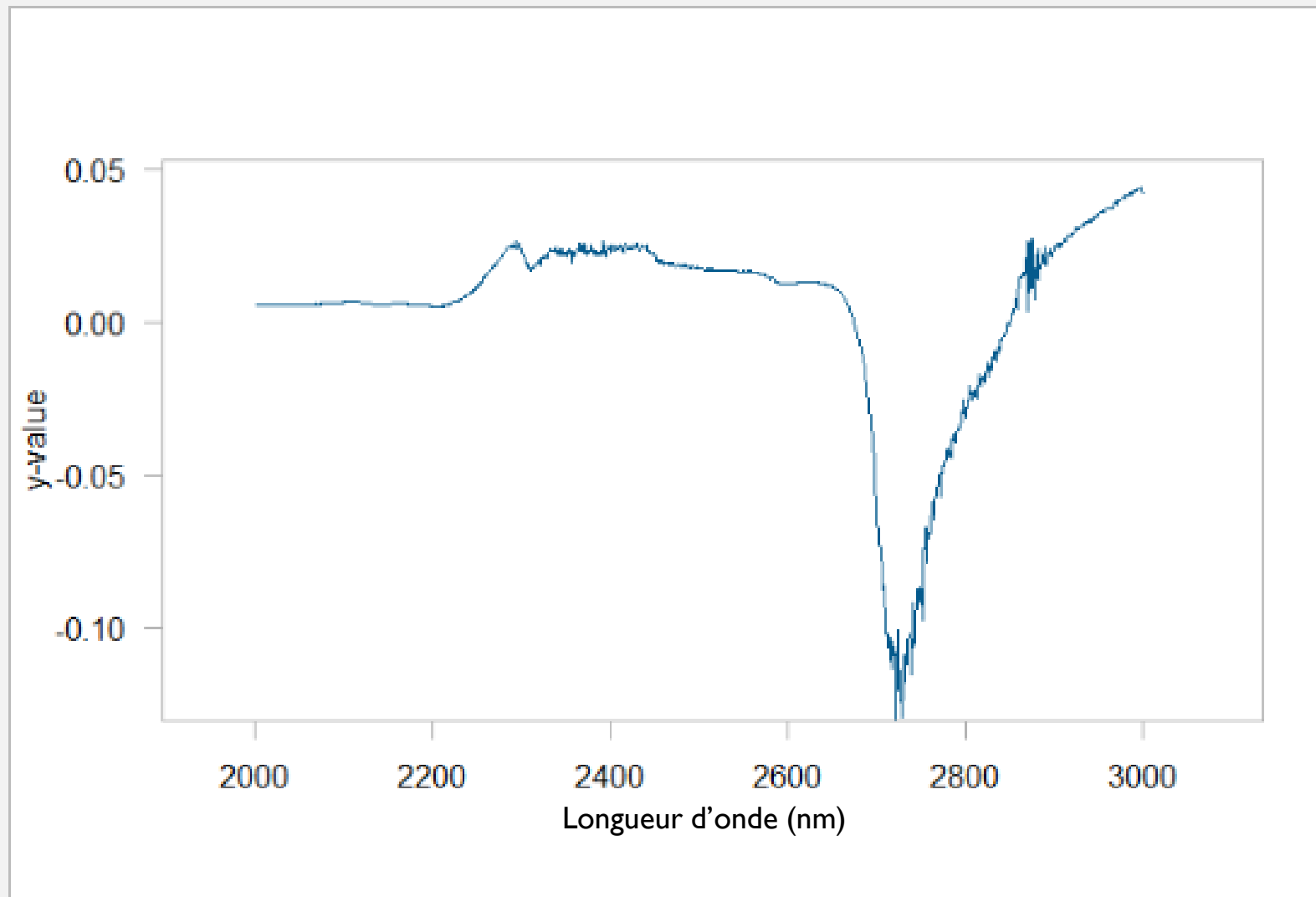
- Possibilité de distinguer une huile altérée d'une huile pure à partir d'une proportion en huile altérante supérieure à 10%.
- Avec plus de données, possibilité de déterminer à quelle concentration l'huile est-elle altérée, de déterminer la nature de l'huile altérante.

# CONCLUSION

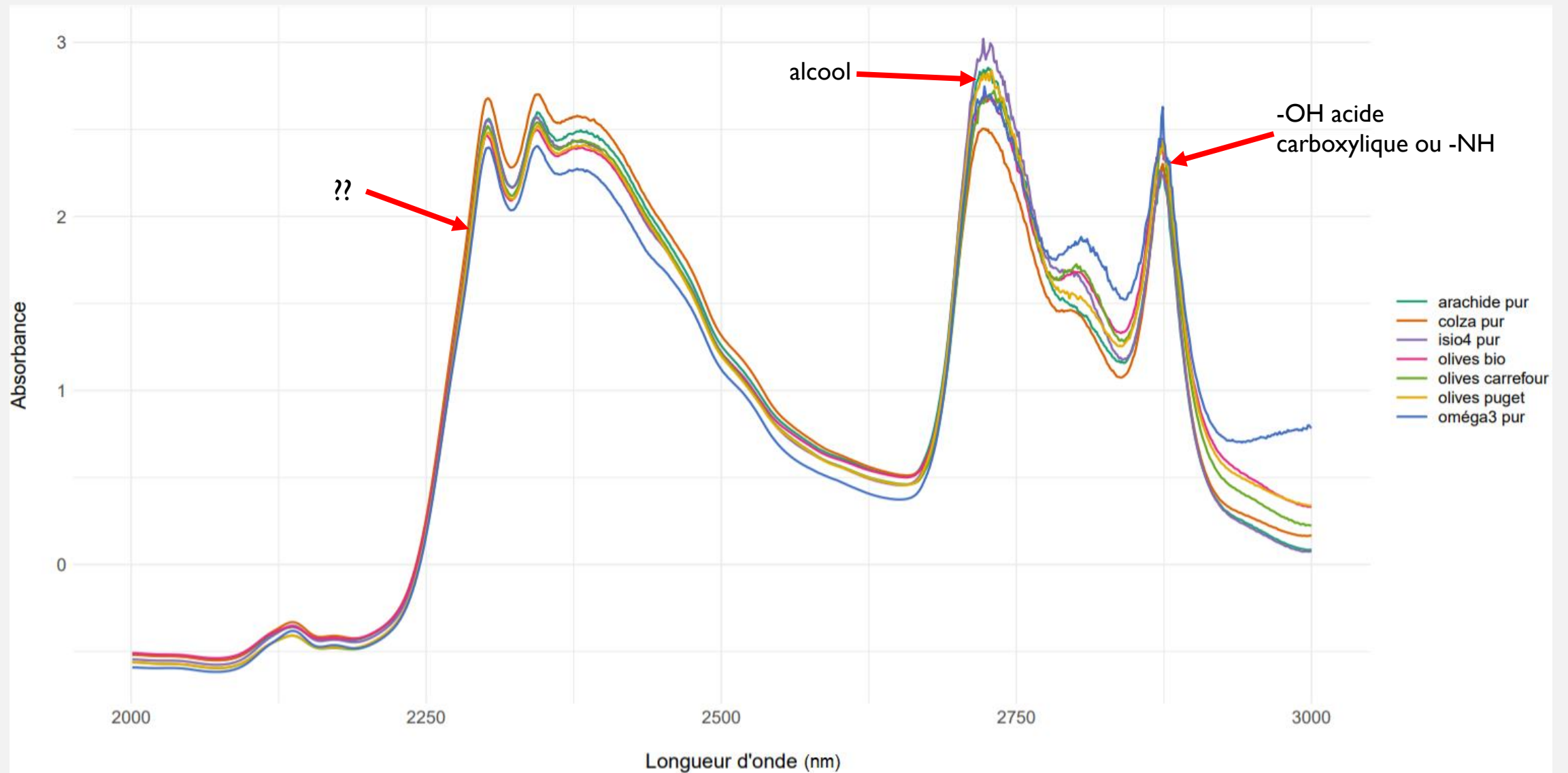
- Possibilité de distinguer une huile altérée d'une huile pure à partir d'une proportion en huile altérante supérieure à 10%.
- Avec plus de données, possibilité de déterminer à quelle concentration l'huile est-elle altérée, de déterminer la nature de l'huile altérante.
- L'outil spectroscopique représente ainsi une technique efficace pour détecter des altérations d'huiles rapidement, en faisant de simples mesures, et à l'aide d'une faible base de données.



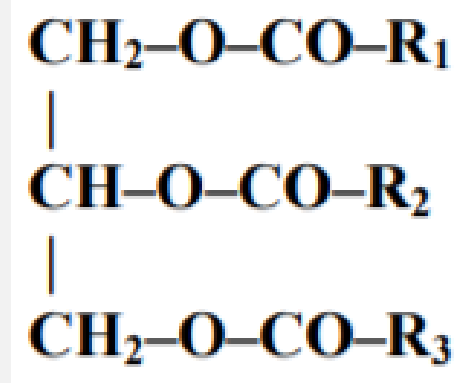
Loading première composante



Loading deuxième composante



Spectres des huiles pures prétraitées



Formule chimique générale des triglycérides