



UNIVERSITÉ
DE LA
MONTAGNE
ET DE LA
PÊCHE

Journée Technique « Outils de pilotage aromatique des cidres » 05/07/2012

Hugues GUICHARD
IFPC



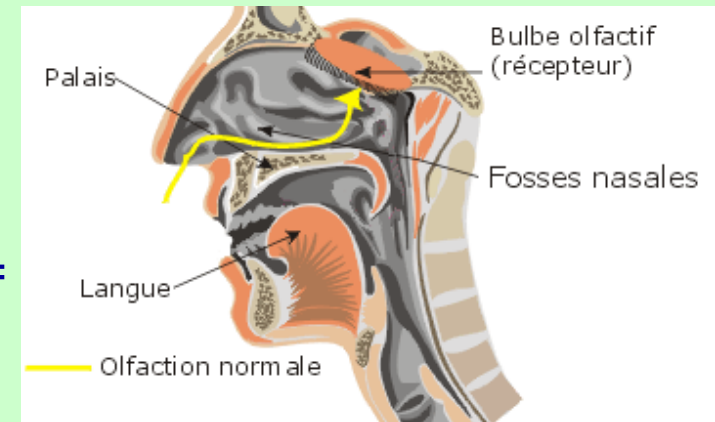
Impacts sensoriels et Analyse des Composés Volatils



Définitions

• Odeur :

➡ Toute émanation de substance qui stimule l'odorat par voie aérienne = Voie nasale

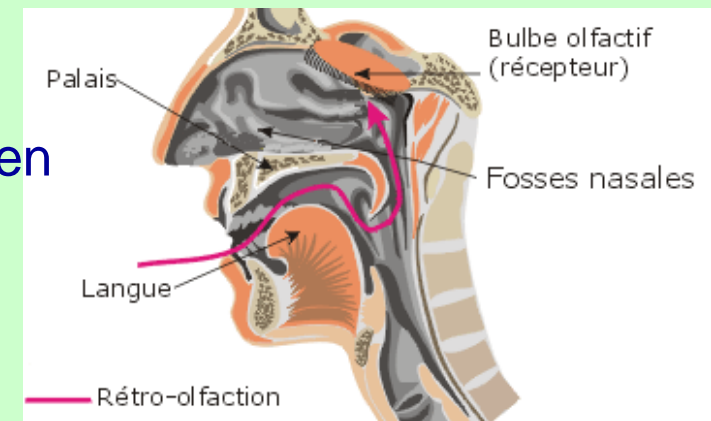


• Arôme :

➡ Odeur perçue par rétro-olfaction (en bouche).

(fumet, parfum, bouquet ...)

Usuel en agro-alimentaire



Définitions

● Goût

➤ Définition :

- Celui des 5 sens par lequel on perçoit les saveurs.
- Saveur des aliments

➤ La perception des 4 saveurs élémentaires (acide, amer, sucré, salé)

➤ La 5^{ème} saveur : Umami (glutamate)



● Flaveur

➤ Ensemble des sensations perçues à partir de la bouche :
arôme – saveur

➤ Terme anglais « flavor »

● Perception trigéminal

- Intègre les sensation tactiles, chimiques et thermiques.
- la longueur en bouche et l'arrière-goût.

Définitions

- **Seuil de perception**

➤ Limite à laquelle un individu peut percevoir une sensation

➤ Concentration à partir de laquelle on perçoit une molécule

- **Arômes :**

- Seuil de perception olfactive
- Seuil de perception aromatique

➤ Concentration à partir de laquelle 50% de la population perçoit une sensation

- Seuil de perception
- Seuil de détection : reconnaissance
- Seuil de défaut

- **Indice Aromatique ou Unité d'Odeur**

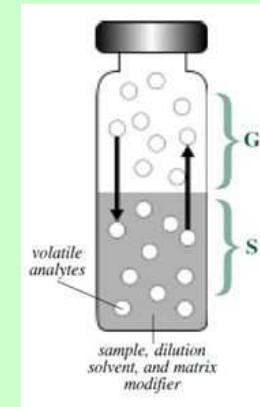
[Concentration] dans le produit / Seuil de perception solution modèle

Composés Volatils

➤ Molécules pouvant facilement se trouver sous forme gazeuse

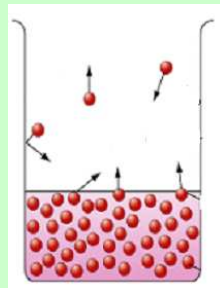
(masse moléculaire 30 et 300 Daltons)

1 Dalton = $1,66 \cdot 10^{-34}$ soit la masse d'un atome d'hydrogène

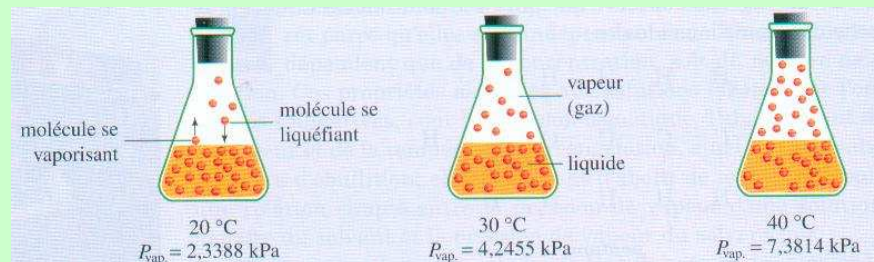
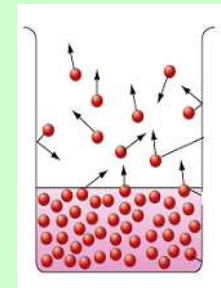


➤ Véhiculent odeurs et arômes

Molécule peu volatile



Molécule très volatile



➤ « libération » des molécules en fonction de la température, de la dissolution par la salive, taux d'alcool...

Composés Volatils

Alcools : odeurs alcool, fusel, vineux...

- **Éthanol** : le principal (fermentation)
Impact sensoriel minime – odeur alcool
Seuil de perception : 100 mg/L dans l'eau
UO : de 1 à 5
- **2-Phényléthanol** : Odeur de Rose
Seuil de perception : 8 mg/L dans l'eau ; 125 mg/L dans bière
Concentration : 2 à 120 mg/L
UO : de 0,5 à 15
- **3-Méthylbutan-1-ol** : Odeur de Alcool de fusel, Whisky
Seuil de perception : 0,25 mg/L dans l'eau ; 70 mg/L dans bière
Concentration : 50 à 200 mg/L
UO : de 0,5 à 3



2-méthylbutan-1-ol ; Isobutanol ; Pentanol ; Hexanol ...

Composés Volatils

Acides gras légers : Odeur Rance, Transpiration -

➤ **Acide acétique** : Odeur de Vinaigre
Seuil de perception : $\approx 20\text{mg/L}$ dans l'eau
Concentration : 2 mg/L à $>2\text{ g/L}$
UO : de 0,1 à 100

➤ **Acide isobutyrique** : Odeur de rance
Seuil de perception : $\approx 10\text{mg/L}$ dans l'eau
Concentration : 4 à 250 mg/L
UO : de 0,5 à 25

➤ Acide butyrique,



Carbonyles (Aldéhydes et Cétones) : Odeurs végétales, laitières

➤ **Diacétyl** : Odeur de Beurre
Seuil de perception : $5\text{ }\mu\text{g/L}$ dans l'eau
Concentration : $0,01$ à 1 mg/L
UO : de 2 à 200



➤ **Furfural**: Odeur de pâte d'amande, caramel
Seuil de perception : 5 mg/L dans l'eau
Concentration : 0 à $0,3\text{ mg/L}$
UO : de 0 à 0,06
➤ Acétoïne, Hexanal, 1-octène-3-one



Composés Volatils

Esters : odeurs fruités, florales

- **Acétate d'isoamyle** : Odeur de Banane

Seuil de perception : $\approx 1 \text{ mg/L}$ dans l'eau

Concentration : 0,01 à 2,6 mg/L

UO : de 0,1 à 100



- **Acétate de 2- phényléthyle** : Odeur de Rose

Seuil de perception : 2,8 mg/L dans la bière

Concentration : 0,02 à 3,5 mg/L

UO : de 0,007 à 1,25



- Hexanoate d'éthyle, Octanoate d'éthyle, 3-méthylbutanoate d'éthyle, ...

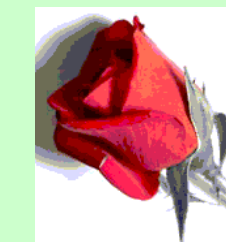


Terpènes : Odeurs Florales, fruitées

- **β -Damascenone** : Odeur Florale, boisée

Seuil de perception : 0,009 $\mu\text{g/L}$ dans l'eau

Concentration : Dosage à faire (présence Calvados) - $\approx 1 \mu\text{g/L}$ Cidre



- **Géraniole** : Odeur florale, Rose

Seuil de perception : 40-75 $\mu\text{g/L}$ dans l'eau

Concentration : Dosage à faire (présence Calvados)

Composés Volatils

Soufrés : Odeurs de légumes (chou, ail, ...)

- **Sulfure d'hydrogène** : Odeur d'Œuf pourri

Seuil de perception : $\approx 1 \mu\text{g/L}$ dans l'eau

Concentration : 0 à $>100 \mu\text{g/L}$

UO : de 0,1 à 100



- **Méthionol** : Odeur de Chou

Seuil de perception : $1,2 \text{ mg/L}$ dans le cidre

Concentration : 0,2 à $6,5 \text{ mg/L}$

UO : de 0,16 à 5,4



- Méthanethiol, Ethanethiol, Méthional, DMS, DMDS ...

Phénols volatils : Odeurs animales

- **4-éthylphénol** : Odeur de Cuir, suint de cheval

Seuil de perception : $\approx 2 \text{ mg/L}$ dans le cidre

Concentration : 0,01 à $>10 \text{ mg/L}$

UO : de 0,005 à >5



- **4-éthylcatéchol** : Odeur de Fumé Camphre

Seuil de perception : $\approx 20 \text{ mg/L}$ dans le cidre

Concentration : 0,02 à 130 mg/L

UO : de 0,0005 à 6,5



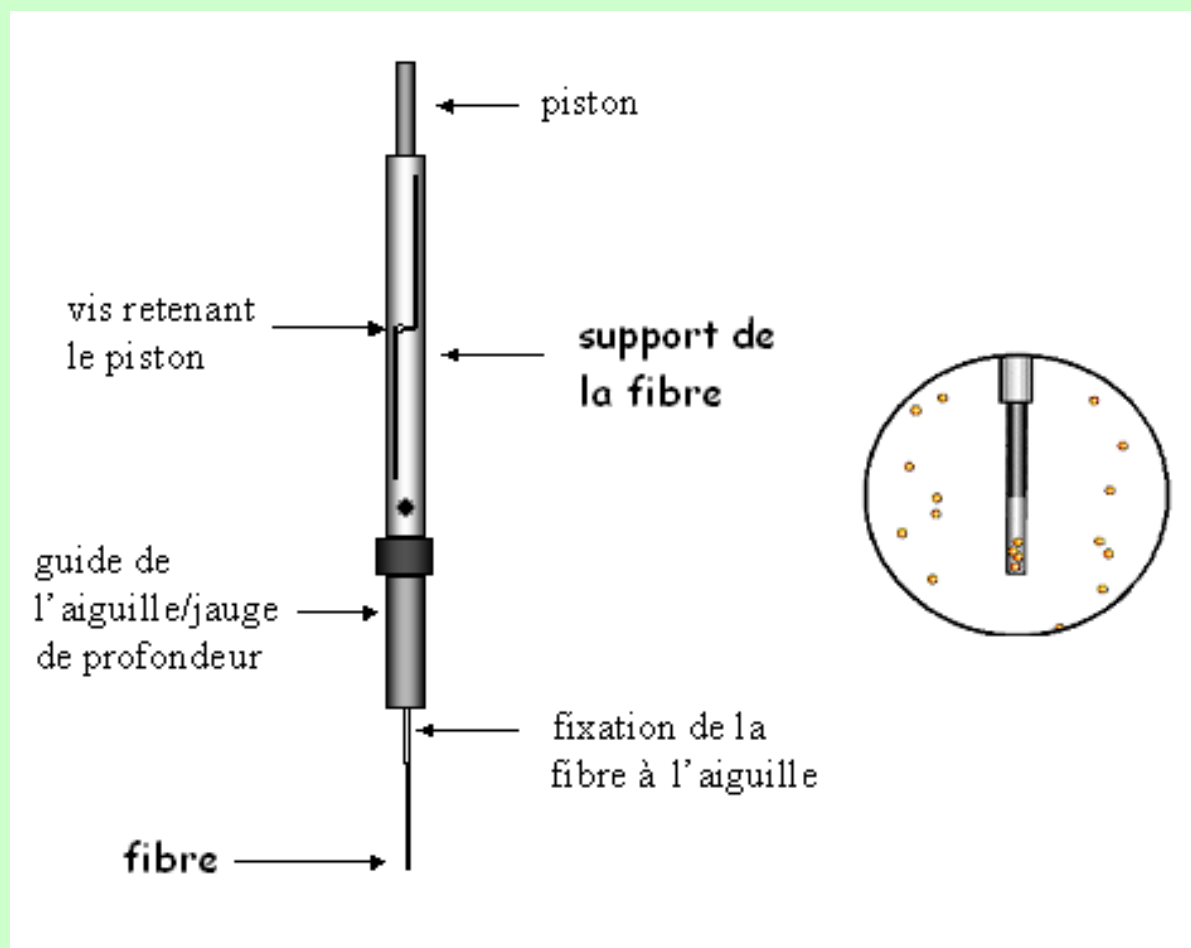
- Vinylphénol, Vinylcatéchol, ... c

Extraction des Arômes

- **Clef :** Représentativité de l'extrait par rapport au produit initial.
- **But :**
 - Obtenir un extrait qui ressemble le plus possible au produit initial en limitant les pertes d'informations.
 - Fonction de l'information à analyser
 - Odeur
 - Arôme

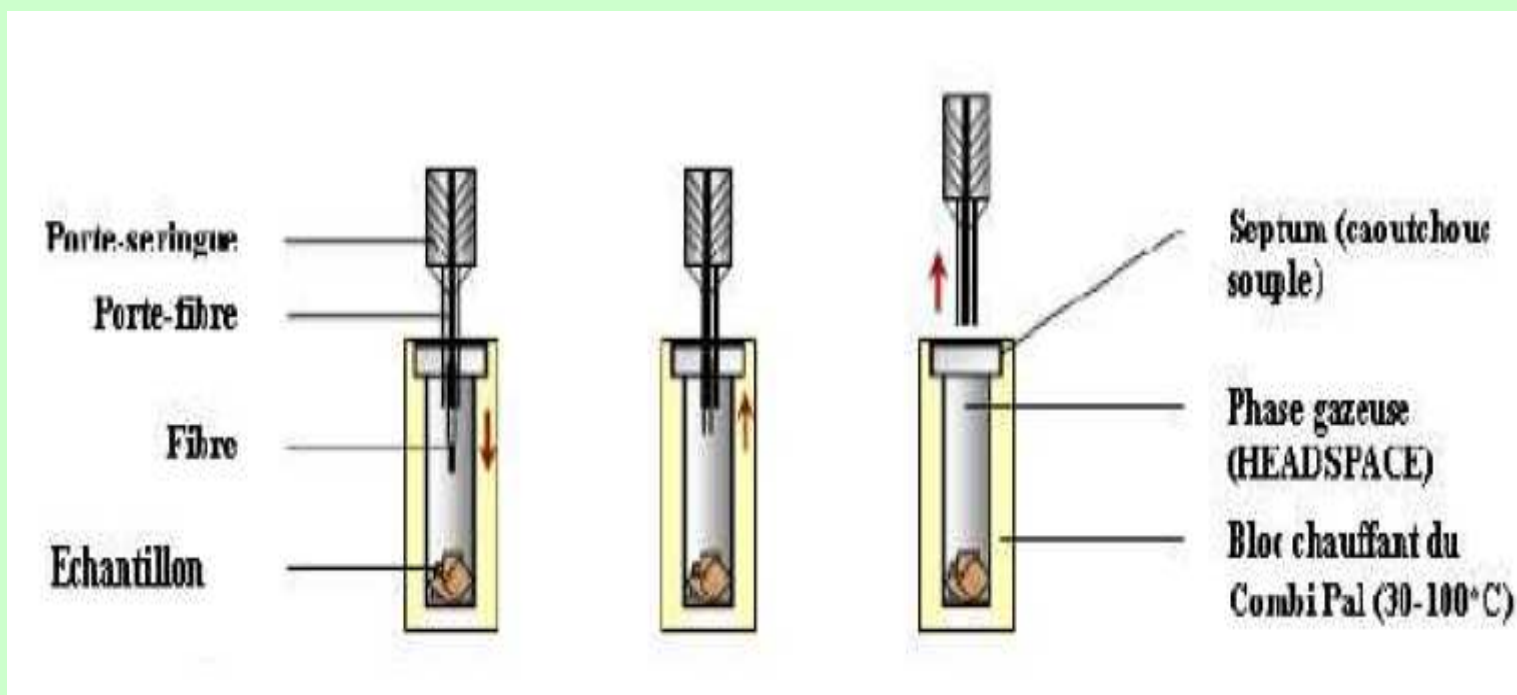
Extraction des Arômes

- **Odeur : Analyse de l'espace de tête**



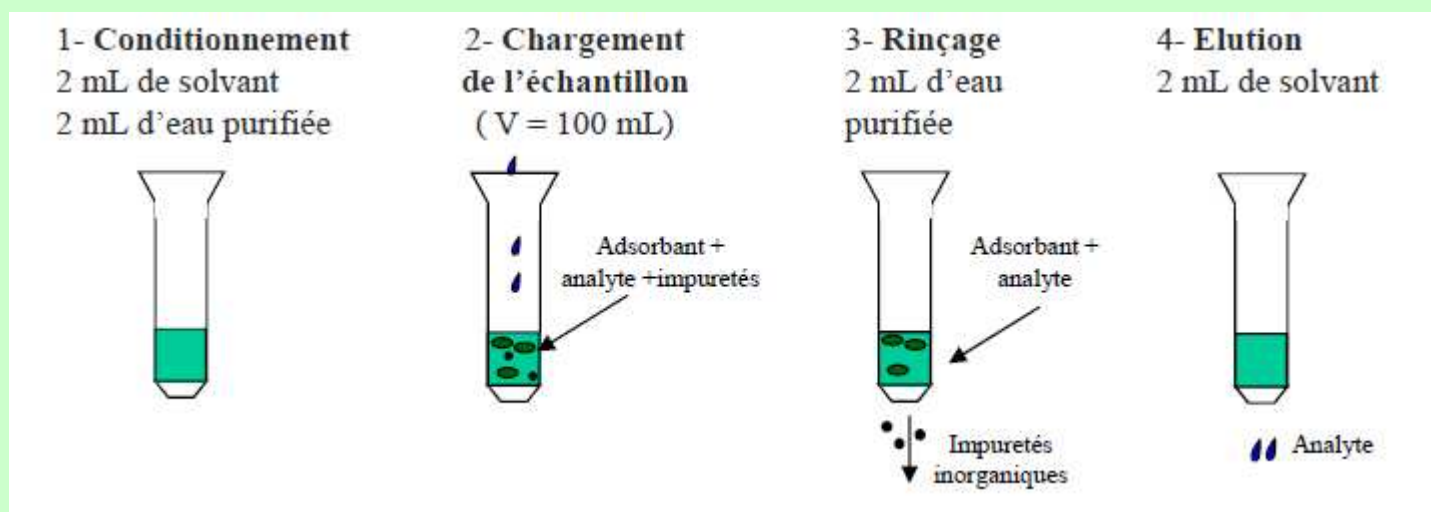
Extraction des Arômes

- **Odeur : Analyse de l'espace de tête (suite)**



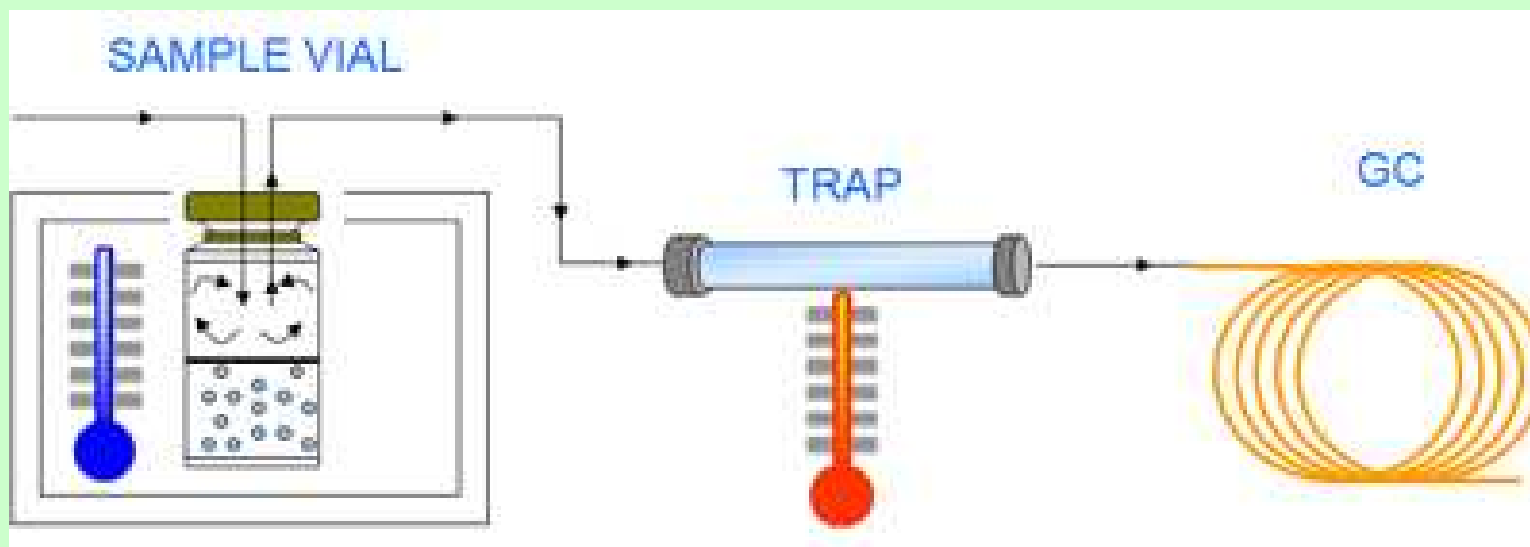
Extraction des Arômes

- **Arôme** : Extraction de l'arôme sur une phase solide



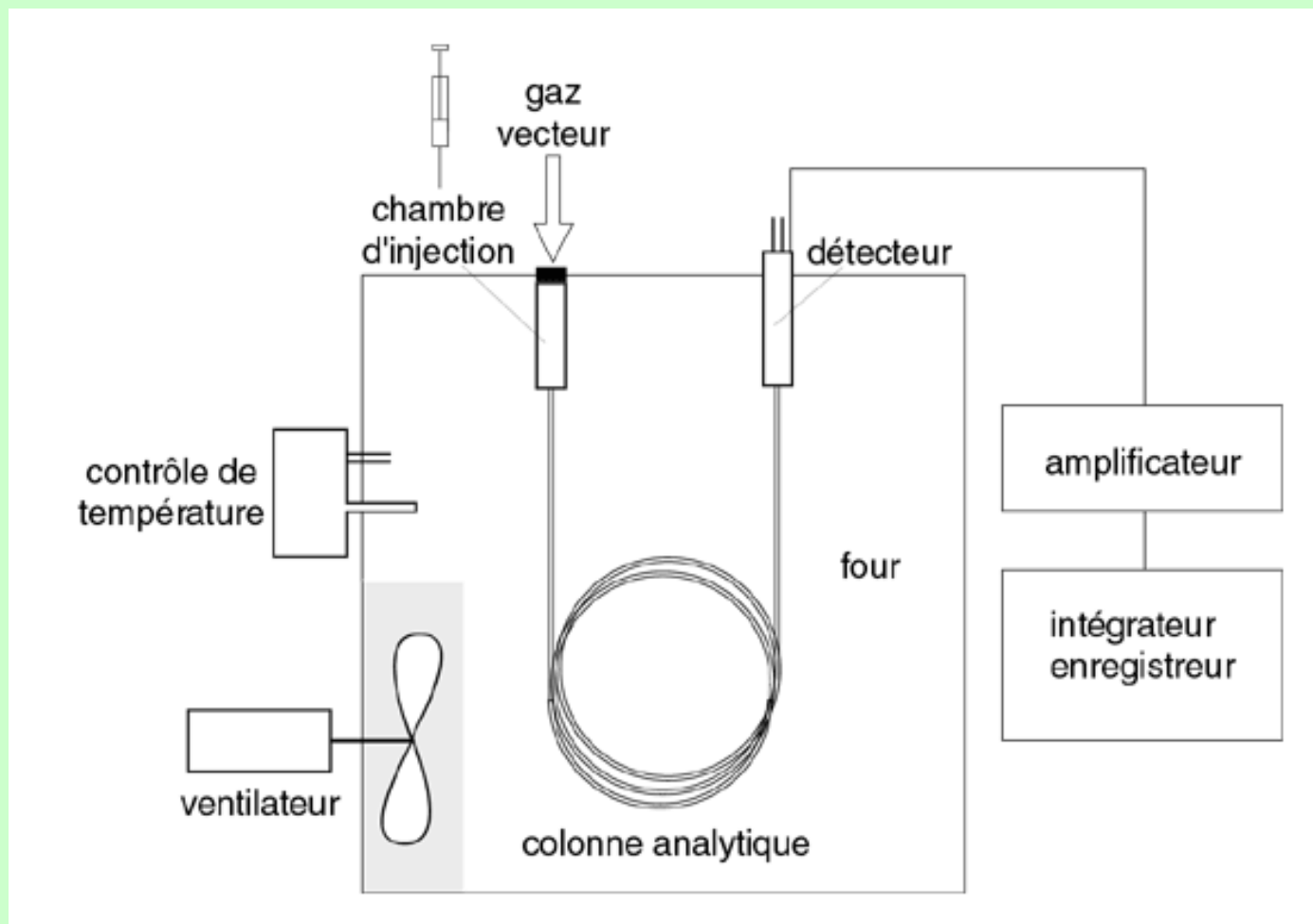
Extraction des Arômes

- **Arôme** : Extraction de l'arôme en Espace de Tête Dynamique



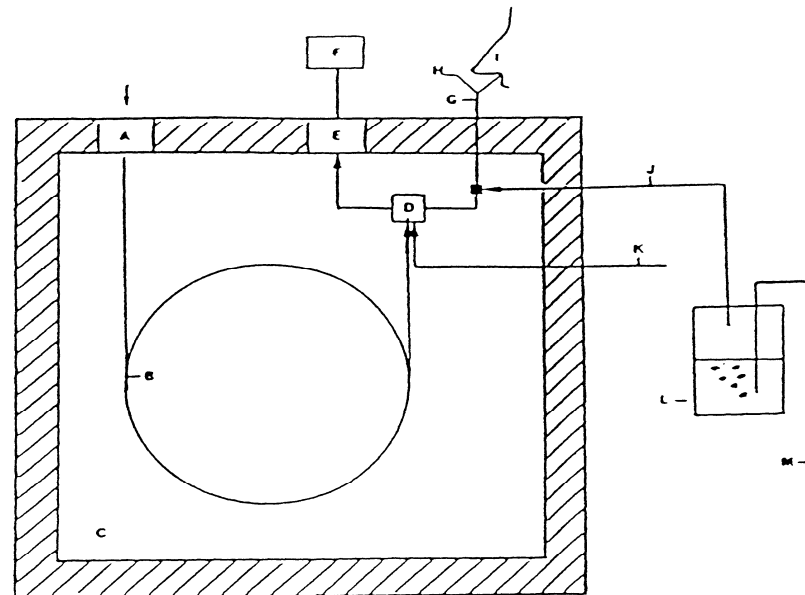
Outils d'Analyse

- Le Chromatographe



Outils d'Analyse

• L'Olfactométrie



- | | |
|--------------------------------------|---|
| A : Injecteur | G : Tube inox |
| B : Colonne de silice fondue | H : Entonnoir en téflon |
| C : Four du chromatographe | I : Nez |
| D : Diviseur d'éluat | J : Air humidifié (60 ml/min) |
| E : Détecteur à ionisation de flamme | K : Gaz auxiliaire N ₂ (20 ml/min) |
| F : Enregistreur | L : Eau distillée |
| | M : Arrivée d'air |

Chromatographe modifié en vue du « sniffing »
(d'après Etiévant et al, 1983)



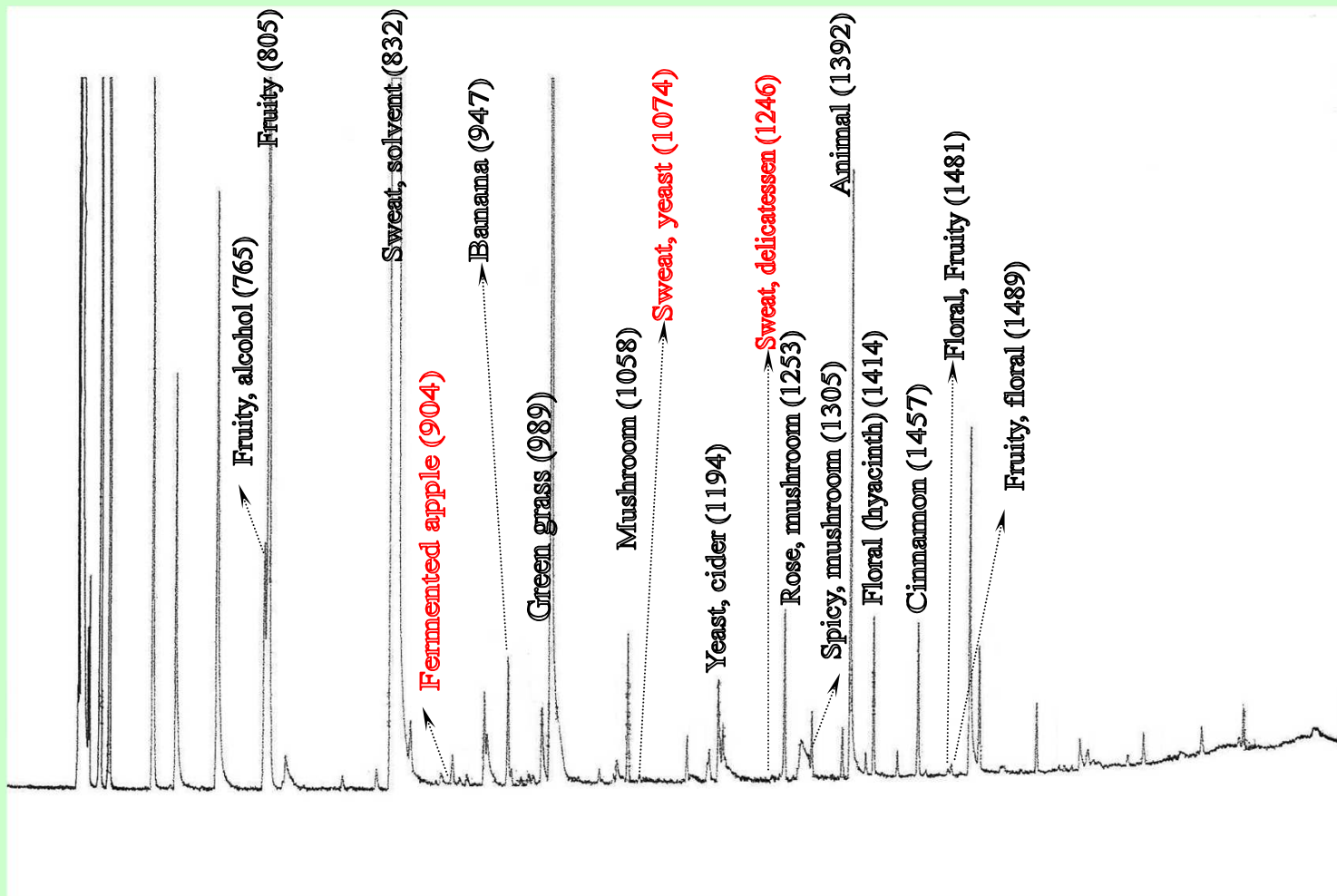
Outils d'Analyse

- **Intérêt de l'Olfactométrie**

- Repérage de molécules ou de zones à impact odorant.
- Évaluation des intensités.
- Simplification des identifications dans mélange complexe.
- Suivi de l'évolution d'arôme

Outils d'Analyse

- Exemple d'un chromatogramme



Conclusion

Odeur : perception au nez

Arôme : perception en bouche

