

Equilabo



VENDREDI 6 FEVRIER 2026

PLUS DE 30 ANS D'EXPERTISE

Solutions et accompagnement sur mesure pour les appareils
de chimie et les tests sous pression



Management
System
ISO 9001:2015



www.tuv.com
ID 9000014451



À propos d'Equilabo

Depuis 1993, Equilabo propose aux chimistes de laboratoire son expertise dans la définition et l'utilisation des appareils sous pression.

Notre équipe de 11 personnes, ingénieurs d'affaire et techniciens hautement qualifiés, est à l'écoute des clients pour répondre à leurs besoins spécifiques, depuis la phase d'analyse du besoin jusqu'à la mise en route et le SAV.

Situés à Rillieux-La-Pape, près de Lyon, nous disposons d'un atelier dédié à l'assemblage, la personnalisation, les tests de contrôle qualité et l'entretien, la révision et la requalification des équipements de nos clients.



Notre coeur de métier

Equilabo en amont de l'expertise analytique → l'extraction ou la préparation d'échantillons

MILESTONE



Eco-extraction Micro-ondes *Milestone*

Technologie verte d'extraction rapide et à haut rendement des huiles essentielles des plantes sans solvant.

Plateformes d'extraction Ethos X



CO2 Supercritique *Core Separations*

Le bénéfice de l'expérience de Thar Instruments, pionnier du CO2 supercritique.

Plateformes d'extraction au CO2 supercritique proposées, équipement de screening pour le laboratoire, logiciel d'optimisation avancé.



Chimie sous pression *PARR Instrument*

Bombes de minéralisation ou synthèse hydrothermale,
Réacteurs et autoclaves sous pression pour la synthèse,
Calorimètres de combustion





Milestone

Sorisole, Italie

Fondée en 1988, Milestone est une référence de la technologie micro-ondes et est reconnue dans le monde entier pour ses innovations. La mission de cette société bergamasque est d'aider les chimistes en leur offrant des solutions de pointe, pour l'eco-extraction à partir de produits naturels et la synthèse.





Core Separations

Denton, États-Unis

Core Separations, fort de son expérience dans le domaine de la technologie d'extraction par CO₂ supercritique ou H₂O subcritique, apporte des solutions performantes pour les laboratoires de recherche qui travaillent dans ces domaines.



Parr Instrument

Moline, États-Unis

Depuis sa création il y a plus de cent-vingt ans, la société Parr Instrument Company est la spécialiste internationalement reconnue pour la fabrication et à la vente de réacteurs chimiques, d'appareils sous pression, de calorimètres, de cuves de combustion et d'équipements connexes conçus spécialement pour les laboratoires.



Calorimètres de combustion

Mesure d'énergie

→ [Tous nos produits](#)

Gamme complète proposant des choix dépendant de :

- La précision,
- Le niveau d'automatisation,
- La productivité recherchée.

Applications :

- Valorisation des déchets,
- Cimenterie,
- Bois,
- Poudres et explosifs,
- Rendement moteurs (essence/kérosène),
- Enseignement,
- Alimentaire/Nutrition,
- Laboratoires de contrôle,
- Recherche fondamentale,



Equilabo

Enceintes de digestion acide

Minéralisation / Analyse élémentaire

→ [Tous nos produits](#)

Caractéristiques :

- Volume : 5 mL à 200 mL
- Pression : 123 bar (standard), 345 bar maximum
- Température : 250°C

Applications :

- Synthèse hydrothermale,
- Synthèse de zéolithes,
- Digestion acide,
- Synthèse organique sous pression autogène de solvant,
- Etudes de corrosion.



Equilabo

Enceintes sous pression

Chimie sous pression

→ [Tous nos produits](#)

Caractéristiques :

- Volume : de 5 mL à 100 L,
- Pression de service : jusqu'à 800 bar,
- Température de travail : jusqu'à 800°C,
- Matériaux : Inox , Titane, HastC, HastB, Zirconium, Inconel, Monel,
- Options : fenêtre de visualisation, système de chauffage, panier catalytique, prise d'échantillon...

Applications :

- Hydrogénation,
- polymérisation,
- tests de corrosion,
- synthèse,
- catalyse,
- études physiques,
- fluides supercritiques



Equilabo

Réacteurs agités

Chimie sous pression

→ [Tous nos produits](#)

Caractéristiques :

- Volume : de 5 mL à 100 L,
- Pression de service : jusqu'à 400 bar,
- Température de travail : jusqu'à 500°C,
- Matériaux : Inox , Titane, HastC, HastB, Zirconium, Inconel, Monel,
- Options : mobile d'agitation, contrôleur, hublot, panier catalytique, chauffage, prise d'échantillon...

Applications :

- Hydrogénation,
- polymérisation,
- tests de corrosion,
- synthèse,
- catalyse,
- études physiques,
- fluides supercritiques



Equilabo



MAXIMISEZ L'EXTRACTION DES
PARFUMS ET DES ARÔMES
POUR OBTENIR VOTRE PRODUIT À VALEUR
AJOUTÉE



MILESTONE
HELPING
CHEMISTS

Gamme ETHOS X
Extraction verte par micro-ondes de produits naturels



LE PILIER DES PRODUITS NATURELS

- *« Composé d'ingrédients naturels provenant ou constitués d'une ressource renouvelable présente dans la nature (flore, faune, minéraux), sans aucun composé pétrolier »*
- *« Produit selon des procédés écologiques afin de préserver la pureté des ingrédients »*
- *« Ne doit contenir aucun résidu de métaux lourds ou autres contaminants chimiques »*

TRANSFORMATION DES PRODUITS NATURELS

LE PROCESSUS D'EXTRACTION DOIT
PRÉSERVER LES BIENFAITS ET L'ESSENCE DU
PRODUIT NATUREL.

APPROCHES CONVENTIONNELLES DE TRAITEMENT

- Pressage à froid
- Extraction par ultrasons
- Distillation à la vapeur
- Extraction à l'alcool
- Extraction par hydrocarbure liquide sous pression
- Extraction par CO₂ e supercritique
- Etc.

LIMITES DES APPROCHES DE TRAITEMENT CONVENTIONNELLES

- Longs temps d'extraction
- Dégradation potentielle des molécules thermolabiles
- Utilisation de solvants organiques
- Précautions de sécurité élevées et personnel qualifié requis
- Étapes de purification nécessaires
- Coûts énergétiques élevés
- Investissement initial élevé

An exhibition stand for 'ETHOS X' by Milestones. The stand is white with a green top section. It features two circular tiers holding sliced orange and red fruits. A green banner with white text is at the top, and a green bar with white text is in the middle. The background is a light-colored wall with a perforated metal mesh.

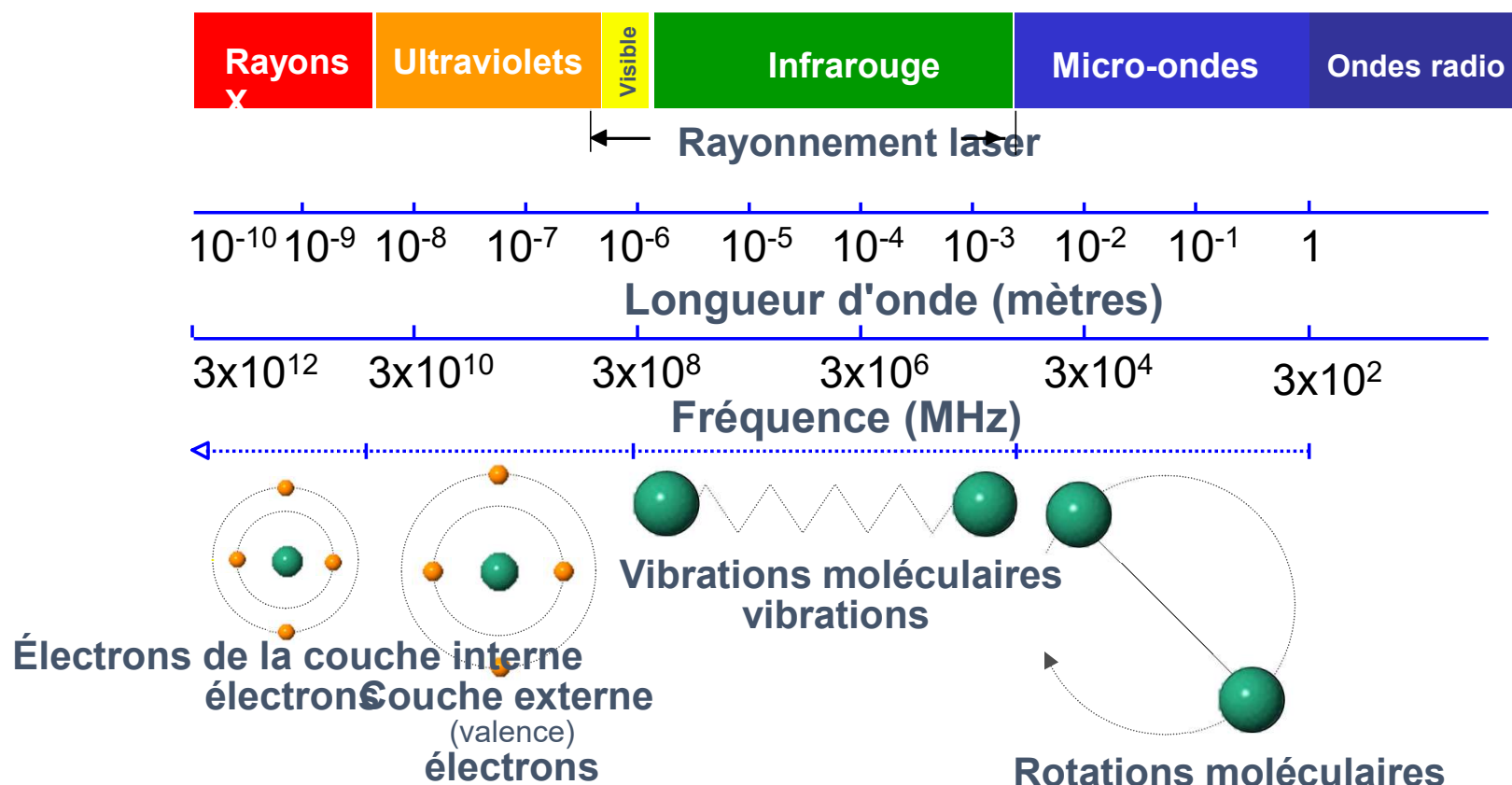
ETHOS X
www.milestonesrl.com

COMMENT AMÉLIORER LA TRANSFORMATION
DES PRODUITS NATURELS DANS LE RESPECT
DE L'ENVIRONNEMENT ?

SOURCE D'ÉNERGIE MICRO-ONDES

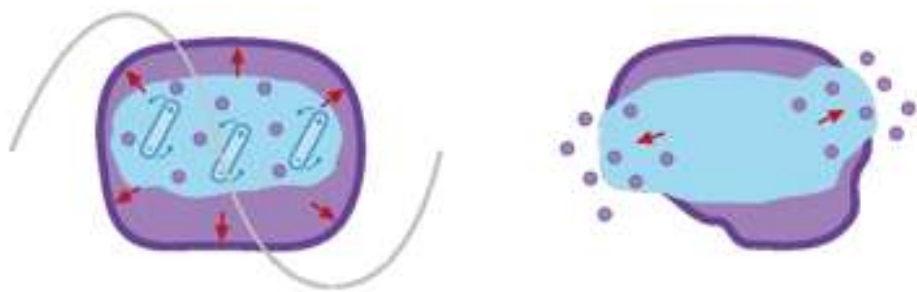


MICRO-ONDES : UNE SOURCE D'ÉNERGIE VERTE



MILESTONE
HELPING
CHEMISTS

AVANTAGES DU MICRO-ONDES DANS LE TRAITEMENT DES PRODUITS NATURELS



- Chauffage direct des cellules *dans l'eau naturelle*
- Temps de transformation courts
- Moins d'exposition à la chaleur
- Haute efficacité
- Faible consommation d'énergie
- Procédé écologique

CONFIGURATION DES PARFUMS ETHOS X



Gamme ETHOS X - Parfums

- Basé sur le brevet européen n° 1439218B1
- Distillation assistée par micro-ondes de composés volatils
- De l'échelle du laboratoire à l'échelle industrielle
- Procédé de distillation rapide
- Pas de dégradation thermique
- Produits de haute qualité
- Produits frais, frais/congelés, secs

CONFIGURATION ETHOS X SAVEURS



ETHOS X - Arômes

- Basé sur le brevet européen n° 1955749A1
- Extraction de produits naturels sans solvants
- Aucune étape de purification
- Extraction efficace
- Temps de traitement courts
- Produits de haute qualité
- Procédé d'extraction écologique



CONFIGURATION PARFUMS ETHOS X

HUILES ESSENTIELLES

Liquides hydrophobes volatils distillés à partir de différentes parties d'une plante (feuilles, tiges, fleurs, écorces, etc.).

- Principalement composées de terpènes
- Effets médicaux
- Propriétés sensorielles : propriétés gustatives et olfactives des produits dérivés des huiles essentielles





LA NOUVELLE GAMME ETHOS X

FAMILLE ETHOS X – PARFUMS



ETHOS X LEAN



ETHOS X

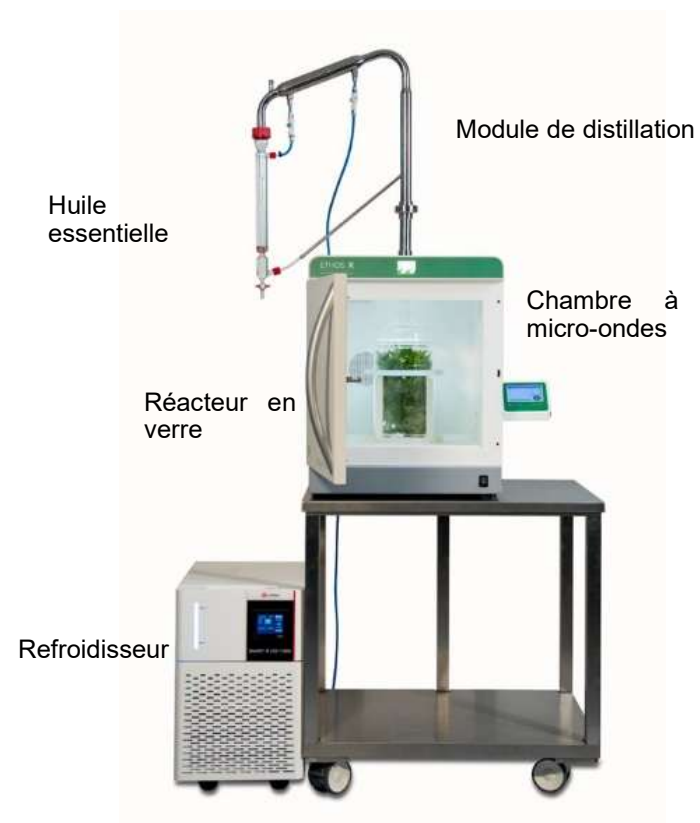


ETHOS X 2.0



ETHOS XL

ETHOS X



STRUCTURE EN ACIER INOXYDABLE

- Construction robuste
- Manipulation facile
- Capacité de condensation élevée
- Haute fiabilité



RÉACTEURS D'EXTRACTION

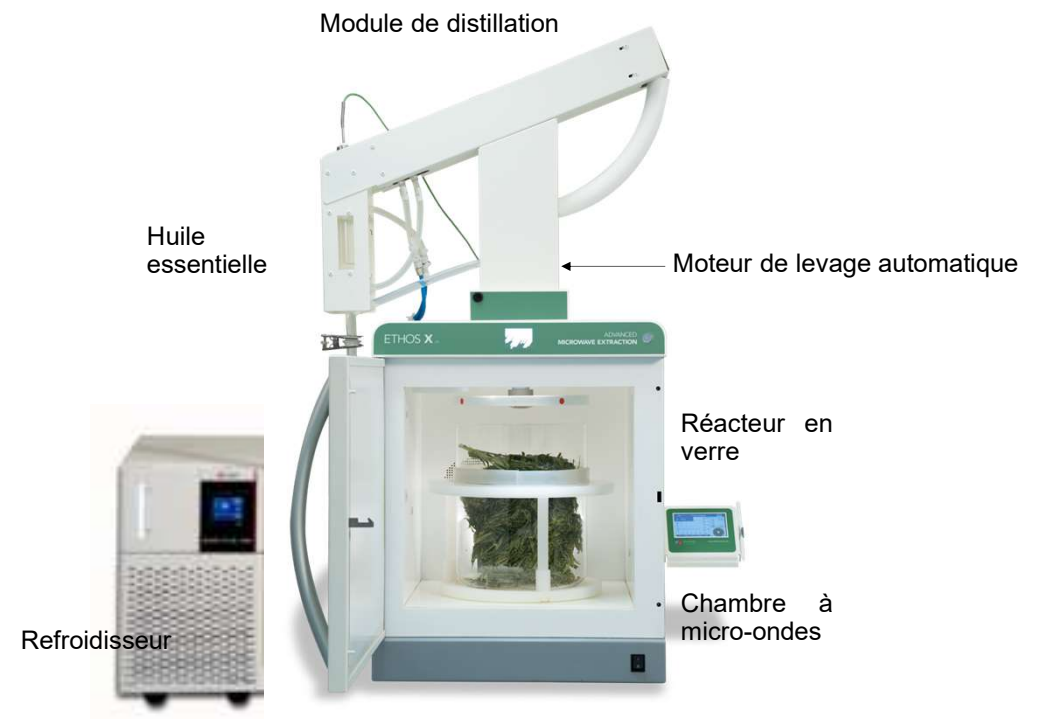


- Large gamme de volumes de réacteurs disponibles :
 - 2 L
 - 5 L
 - 12 L
- À des fins de laboratoire :
 - De quelques mg à 2-3 kg de matière fraîche
- Manipulation sûre et facile
 - Support transparent aux micro-ondes

ETHOS X 2.0



ETHOS X 2.0



ETHOS X 2.0

- [Vidéo](#) mode opératoire

ETHOS XL



AVANTAGES D'ETHOS XL

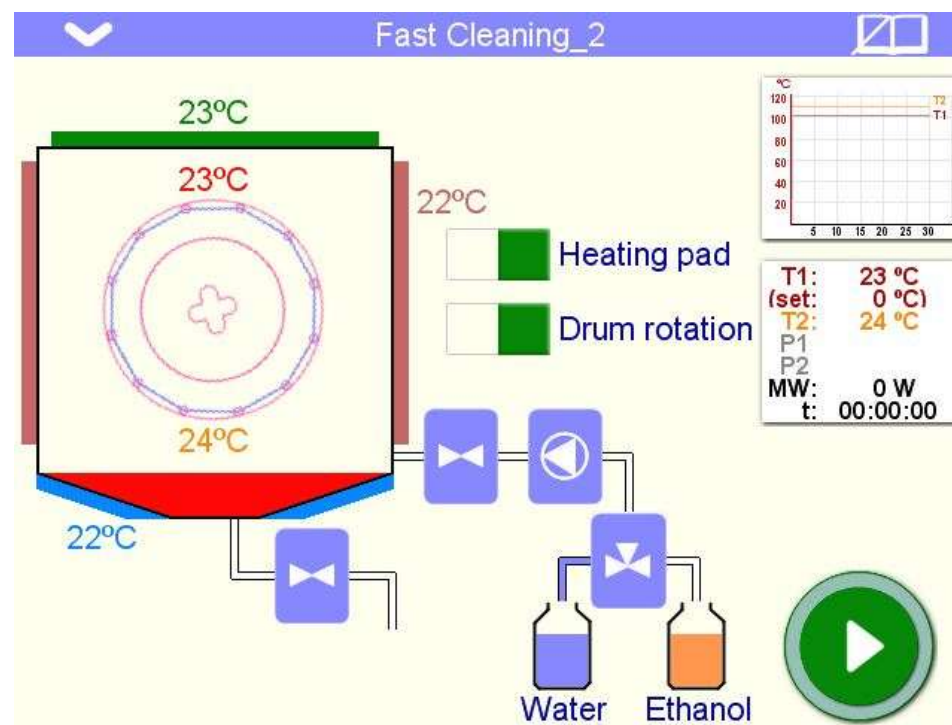
- Capacité de production maximale
 - Jusqu'à 10 kg* en 2 heures
- Flux de travail simplifié
- Manipulation simplifiée
- Conception industrielle
 - Semi-automatisé
 - Construction robuste



**Produits frais/surgelés*

LOGICIEL ETHOS XL

- Chargement et vidange automatiques de la cavité
- Méthodes d'extraction intégrées
 - Chargement complet de la cavité
 - Charge d'une demi-cavité
- Fonction d'enregistrement automatique
- Différents niveaux d'accès
 - Gestionnaire
 - Opérateur





PRINCIPALES APPLICATIONS

HUILES ESSENTIELLES D'AGRUMES



- Les plus utilisées dans le monde
 - Comme arôme dans l'industrie agroalimentaire
 - Pour masquer le goût désagréable des médicaments dans l'industrie pharmaceutique
 - Pour les préparations en parfumerie et cosmétique
- Elles sont présentes dans les poches à huile et les glandes situées dans l'écorce et la cuticule des fruits.

TECHNIQUES D'EXTRACTION CONVENTIONNELLES

- Procédé mécanique (MC)
 - Les huiles de peau et de cuticule sont extraites mécaniquement par pression à froid, ce qui permet d'obtenir une émulsion aqueuse.
 - Cette émulsion est ensuite centrifugée pour séparer l'huile essentielle.
- Distillation à la vapeur conventionnelle (HD)
 - Utilisation d'eau bouillante ou de vapeur pour libérer l'huile essentielle par évaporation
 - L'eau et les huiles essentielles sont condensées dans un condenseur.
 - Collecte et séparation des deux phases par

EXPÉRIMENTAL

Veronika Gunjevic et al., « Récupération sélective des terpènes, polyphénols et cannabinoïdes à partir d'inflorescences de *Cannabis sativa* L. sous micro-ondes », Industrial Crops & Products, 2021

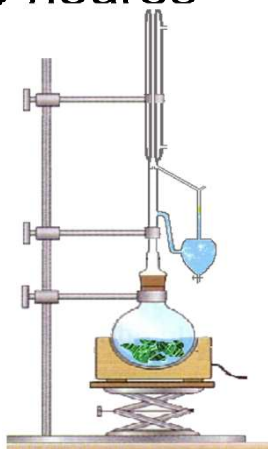
SFME

- 500 g d'écorce fraîche
- 500 W
- 15 minutes



HD

- 500 g d'écorce fraîche
- 3 L d'eau
- 3 heures



MC

- 1 kg d'écorce fraîche
- 1 heure



RÉSULTATS

Nabil Bousbia et al., « *Un nouveau procédé d'extraction d'huile essentielle à partir d'écorces d'agrumes : hydrodiffusion par micro-ondes et gravité* », Journal of Food Engineering, 2008

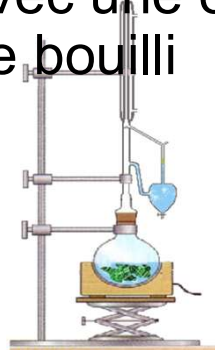
SFME

- Rendement 1,0 %
- 15 minutes
- 0,2 kW
- Frais, léger, floral boisé, sucré



HD

- Rendement 1,1 %
- 3 heures
- 3 kW
- Frais, piquant, avec une odeur de bouilli



MC

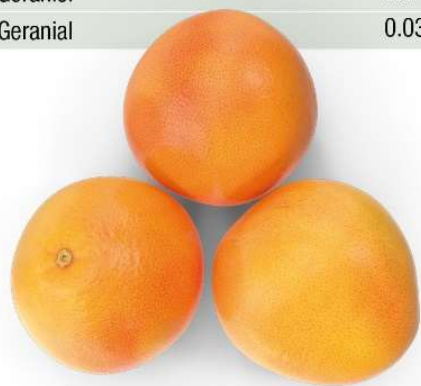
- Rendement 0,2 %
- 1 heure
- Frais, léger, floral boisé, sucré



CYTRUS

| Marsh Seedless

Compounds	SFME (mass %)	HD (mass %)	CP (mass %)
Monoterpenes	97.93	97.03	97.27
Pinene<Alpha->	0.41	0.45	0.27
Pinene<Beta->	-	-	-
Myrcene<Beta->	1.73	1.81	1.55
Carene<Delta-3->	-	-	-
Limonene	95.05	94.21	94.54
Terpinene<Gamma->	0.01	0.03	0.01
Oxygenated Monoterpenes	0.45	0.51	0.36
Linalool	0.17	0.18	0.07
Citronellal	0.05	0.02	0.03
Terpin-4-ol	0.02	0.09	0.02
Terpineol<Alpha->	0.06	0.08	0.05
Nerol	-	-	-
Neral	0.04	0.03	
Geraniol	0.02	0.02	
Geranial	0.03	0.04	0.04



Compounds	SFME (mass %)	HD (mass %)	CP (mass %)
Sesquiterpenes	0.49	0.50	1.88
Elemene<Beta->	0.06	0.04	0.08
Caryophellene<E->	0.17	0.20	0.72
Bergamotene<Alpha-Trans->	-		
Humulene<Alpha->	0.04	0.04	0.17
Farnesene<(E)-Beta->	-	-	0.03
Germacrene D	-		
Valencene	-	-	-
Bisabolene<(Z)-Alpha->	-		
Bisabolene(Beta-)	-		
Oxygenated Sesquiterpenes	0.10	0.16	0.26
Elemol	0.01	0.01	0.04
Nerolidol<E->	0.01	0.01	0.02
Bisabolol<Alpha->	-	-	-
Nootkatone	0.07	0.13	0.15
Other oxygenated compounds	0.52	0.74	0.38
Nonanal<N->	0.04	0.04	-
Citronellyl Acetate	0.01	0.01	0.05
Neryl Acetate	0.01	0.01	0.05



MILESTONE
HELPING
CHEMISTS

HUILE D'ENCENS



- Encens
 - Résine dérivée du genre *Boswellia*
- La gomme est obtenue en grattant l'écorce, ce qui produit un jus laiteux qui sèche sur l'arbre pour former des gouttes de gomme jaune pâle.
- Utilisée en parfumerie, en aromathérapie et dans les soins de la peau
- Composition très variée en huiles essentielles selon les variétés de *Boswellia*

TECHNIQUE D'EXTRACTION CONVENTIONNELLE

- Distillation à la vapeur ou hydrodistillation (HD) conventionnelle
 - Utilisation d'eau bouillante ou de vapeur pour libérer l'huile essentielle par évaporation
 - L'eau et les huiles essentielles sont condensées dans un condenseur
 - Collecte et séparation des deux phases à l'aide d'un « ballon de Florentine »
 - L'abondance et la variabilité des huiles essentielles dépendent fortement des paramètres du processus de distillation – le temps d'extraction peut varier de 6 à 12 heures

EXPÉRIMENTAL

Mohammad Turk et al., « Optimisation des paramètres dans la distillation assistée par micro-ondes de l'huile essentielle d'encens », Comptes Rendus Chimie 21 (2018) 622-627

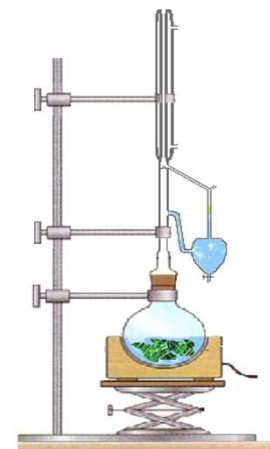
SFME

- 40 g de poudre F. moulue
- 200 ml d'eau ajoutée
- 40 W
- 47 minutes



HD

- 40 g de poudre F. moulue
- 200 ml d'eau ajoutés
- Manteau chauffant
- 3 heures



MILESTONE
HELPING
CHEMISTS

RÉSULTATS

Mohammad Turk et al., « *Optimisation des paramètres dans la distillation assistée par micro-ondes de l'huile essentielle d'encens* », Comptes Rendus Chimie 21 (2018) 622-627

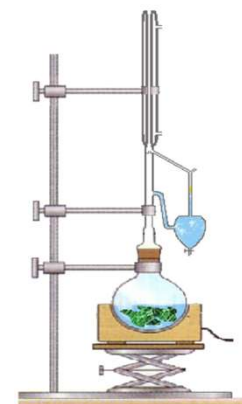
SFME

- Rendement 1,0 %
- 47 minutes
- Rentabilité +4 %
- Activité antioxydante +51,5 %



HD

- Rendement 0,9 %
- 3 heures
- Rentabilité +2,5 %
- Activité antioxydante +25 %



MILESTONE
HELPING
CHEMISTS

FRANKINCENSE

| Boswellia Sacra

Compounds	HD (mass %)	SFME (mass %)
a-Thujene	17.2	23.9
a-Pinene	11.5	13.5
Thuja-2,4(10)-diene	0.2	0.4
b-Pinene	0.6	0.6
a-Phellandrene	0.1	0.2
(E)-b-Ocimene	0.2	0.2
Terpinolene	0.1	0.2
o-Cymene	4	4.4
3-Carene	2.1	2.3
g-Terpinene	0.1	0.2
a-Thujone	0.5	0.7
Sabinyl acetate	0.2	0.2
()-Myrtenol	0.3	0.3
cis-Verbenol	0.4	0.4
cis-Sabinol	0.5	0.6



Compounds	HD (mass %)	SFME (mass %)
Thujen-2-one	0.1	0.1
trans-Sabinene hydrate	0.4	0.4
2-Carene	0.2	0.2
Estragole	17.3	11.6
()-Verbenone	0.2	0.2
p-Cumic aldehyde	0.1	0.1
Bornyl acetate	0.1	0.1
Cyclosativene	0.1	0.1
a-Copaene	0.7	0.6
b-Bourbonene	1.6	1.4
Methyl eugenol	2.9	2
b-Ylangene	0.2	0.2
b-Copaene	0.2	0.2
a-Bergamotene	0.3	0.2
g-Murolene	0.9	0.6
a-Murolene	0.1	0.1
d-Guaiene	3.3	2.7
Guaia-1(10)11-diene	0.2	0.2
Elemicin	1	0.8
Cadinene	0.4	0.3
a-Gurjunene	0.3	0.3
Verticiol	1.2	2.3
Cembrene	6.2	5.8

PARFUMS ETHOS X : AVANTAGES

- Processus de distillation rapide
- Pas de dégradation thermique
- Huiles essentielles de haute qualité
- Évolutivité
- Produits frais, frais/congelés, secs
- Manipulation facile

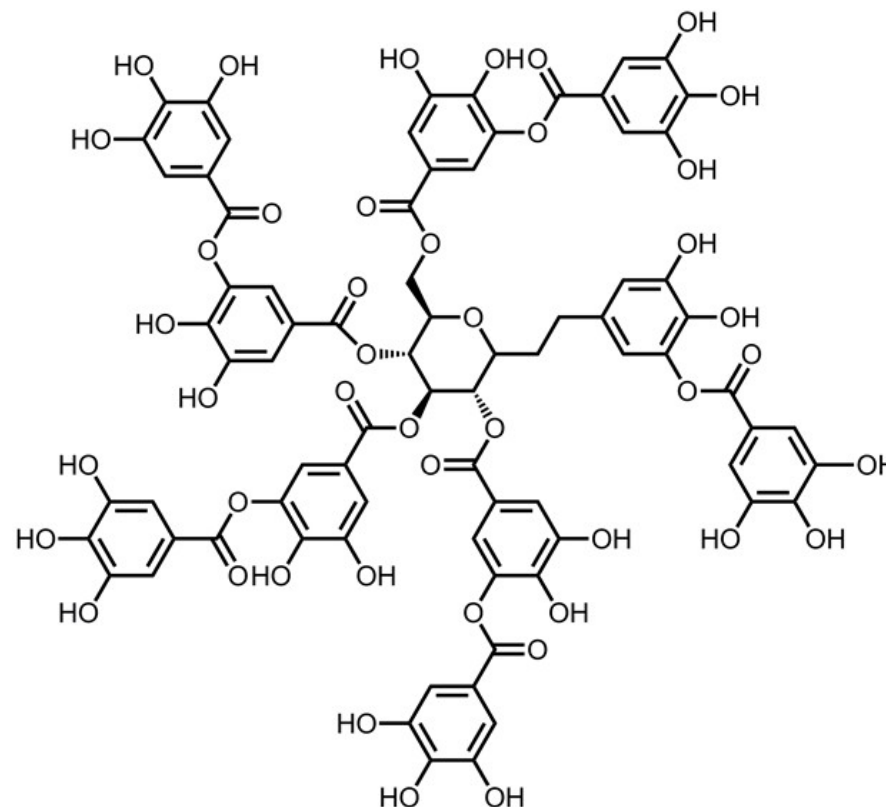




CONFIGURATION ETHOS X SAVEURS

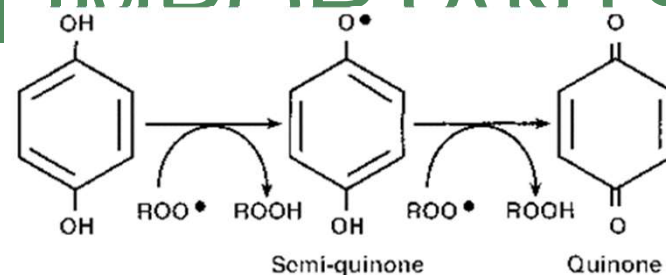
QUE SONT LES POLYPHÉNOLS ?

- Grande classe structurale de substances chimiques naturelles caractérisées par de multiples unités phénoliques.
- Synthétisés naturellement par les plantes en réponse à des pressions écologiques (attaques de pathogènes et d'insectes, rayonnement UV et blessures).
- Ils sont classés en 4 groupes principaux :
 - Les flavonoïdes
 - Acides phénoliques
 - Amides polyphénoliques
 - Autres polyphénols



POURQUOI SONT-ILS SI IMPORTANTS ?

- Ils agissent comme antioxydants, prévenant les dommages causés aux cellules par les radicaux libres.
- Ils sont considérés comme des phytonutriments et présentent des applications pharmaceutiques potentielles
- Ils peuvent être isolés à partir de matières végétales et concentrés dans des produits dérivés



CONFIGURATION DES SAVEURS ETHOS X



CONFIGURATION ETHOS X SAVEURS

- Capacité d'extraction élevée
- Système Plug & Play
- Puissance maximale fournie 1 800 W
- Facile à manipuler
- Capacité de condensation élevée



RÉACTEURS D'EXTRACTION



- Large gamme de volumes de réacteurs disponibles :
 - 2 L
 - 5 L
 - 12 L
- Capacité de traitement :
 - De quelques mg à 3 kg de matière première
- Manipulation sûre et facile
 - Support transparent aux micro-ondes

TECHNIQUES D'EXTRACTION CONVENTIONNELLES

- Extraction assistée par ultrasons (UAE)
 - Application d'énergie sonore pour agiter les particules
 - Les ondes sonores se propagent à travers un milieu, induisant des variations de pression et des cavitations, transformant les ondes sonores en énergie mécanique
 - **Cette technique nécessite l'utilisation d'un solvant**
- Extraction par fluide supercritique (SFE)
 - L'extraction est réalisée à l'aide d'un fluide supercritique qui agit comme solvant d'extraction
 - Nécessite un matériau sec pour éviter la formation de H_2CO_3
 - **Investissement initial élevé**
 - **Exigences élevées en matière de sécurité et personnel qualifié requis**

OPUNTIA FICUS-INDICA (OFI)

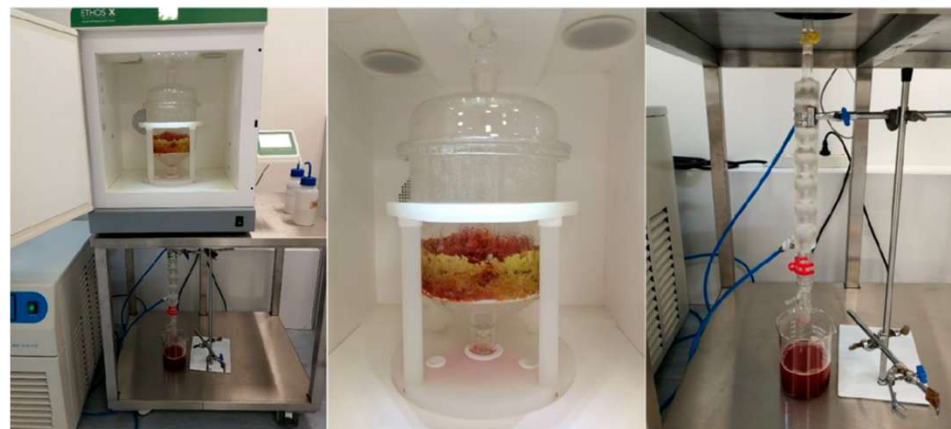


- Appartient à la famille *des Cactaceae*
- Les fruits et les tiges contiennent une grande quantité de composés phytochimiques d'importance nutritionnelle significative
- Les bétalaïnes et la bétanine peuvent être utilisées comme colorants naturels dans l'industrie alimentaire
- Les pectines sont utilisées comme agents épaississants

EXPÉRIMENTAL

Rosaria Ciriminna et al., « Extraction intégrale des bioproduits à partir des écorces d'*Opuntia ficus-indica* par 2 hydrodiffusion et hydrodistillation assistées par micro-ondes », ACS Sustainable Chemistry&Engineering, mars 2019

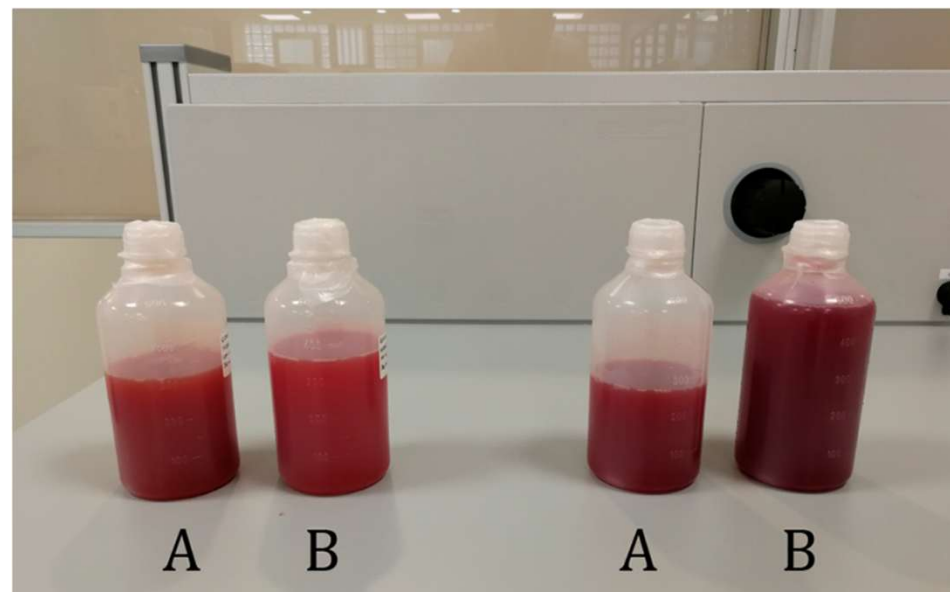
- 1,15 kg d'écorces d'OFI
- 1200 W
- 40 min
- Une analyse de la pectine, des colorants et du sucre a été effectuée
- La stabilité de la couleur a été évaluée après 4 mois de stockage à température ambiante



RÉSULTATS

Rosaria Ciriminna et al., « Extraction intégrale des bioproduits de l'écorce d'*Opuntia ficus-indica* par 2 hydrodiffusion et hydrodistillation assistées par micro-ondes », ACS Sustainable Chemistry&Engineering, mars 2019

- Rendement d'extraction 31 % (p/p)
- Pectine avec un degré d'estérification relativement élevé (53 %)
- La pectine semble jouer un rôle important dans la stabilisation du gel
- Extrait de bétalaïne très stable grâce à sa teneur élevée en polyphénols
- Aucun changement de couleur ni d'intensité après 4 mois



SAVEURS ET POLYVALENCE

- Fraise
- Écorce d'orange
- Feuilles d'olivier
- Déchets de bois
- Poivre noir
- Feuilles de moringa
- Etc.



ETHOS X AROMES : AVANTAGES



- Extraction sans solvant
- Nouveaux composés bioactifs naturels
- Aucune étape de purification
- Extraction rapide
- Capacité élevée
- Procédé d'extraction écologique

RAPPORTS D'APPLICATION



ETHOS X APPLICATION REPORTS

Microwave Green Extraction of Natural Products



nov/03/2016



APPLICATION REPORT

EX14 - ROSE FRAGRANCES

Rosa Damascena Mill. Solvent-Free Microwave Extraction (SFME) and Microwave Hydrodistillation (MWH-D)



Introduction
Roses have been used since the earliest times in rituals, cosmetics, perfumes, medicines and aromatherapy. A great variety of garden roses also exist, which are bred less for fragrance and more for color and shape. Even with the high price of roses and the advent of organic synthetics, rose oils are still the most widely used essential oils in perfumery. In fact, because of the labor-intensive production process and the low content of oil in rose blooms, rose oil is very expensive and is often called "liquid gold". For the production of essential rose oil of oil and rose-absolute, the two rose species most often used are Rosa damascena (pink damask rose) and Rosa centifolia (light pink cottage rose). Whereas the former is predominantly used for rose oil production, the oil of the latter is usually extracted with solvents such as petroleum ether or n-hexane in order to obtain rose concrete. Rose concrete, the result of solvent extraction, is mainly composed of fragrance-related substances, and contains large quantities of paraffins, fatty acids, fatty acid methyl esters, d- and l-limonene.



APPLICATION REPORT

EX01 - CITRUS PEEL FLAVOR

Citrus peel Microwave Hydrodiffusion and Gravity (MHG)



Introduction
Citrus is the most abundant crop in the world, with about 64 million tons of orange and 13 million tons of lemon products produced during 2004. The amount of residue obtained from citrus fruits account for 50% of the original amount of whole fruit. Produced in tones per day citrus by-products represent a problem for management, pollution, and environmental issues, due to microbial spoilage. Citrus peel of fruit processing which provides a great potential for further commercial use. During the process of juice extraction oil sacs break and release volatile oils which are in pockets localized in the external part of the mesocarp of fruit (flavedo). These oils are used in food and pharmaceutical industries, but can also provide flavoring ingredients to drinks, ice creams and other food products. In addition, substantial quantity of these oils is also used in the preparation of toilet soaps, perfumes, cosmetics and other home care products. Vint, Tamas, Ginas, Visoni, and Chernet (2005) reported that the d-limonene, major component of the oil extracted from citrus peels, could be used as green solvent instead of hazardous petroleum.

APPLICATION REPORT

EX00 - BASIL FRAGRANCES

Basil Solvent-Free Microwave Extraction (SFME) and Microwave Hydrodistillation (MWH-D)



Introduction
Ocimum basilicum L. (Lamiaceae), respectively, named basil, is an aromatic herb that has been used traditionally as a medicinal herb in the treatment of headaches, coughs, diarrhea, constipation, warts, worms and kidney malfunctions. It has a long history as culinary herb, thanks to its foliage adding a distinctive flavor to many foods. It is also a source of aroma compounds and essential oils containing biologically active constituents that possess insecticidal, nematocidal, fungicidal and antimicrobial properties.

[1] O. Piller, M. Jaki, M. Min, Food Chemistry 2007, 101, 279-285.



MILESTONE
HELPING
CHEMISTS

NOTRE EXPÉRIENCE À VOTRE SERVICE

Core Separations

Fluide supercritique



[Extraction par Fluides Supercritiques](#)

Avantages liés à l'utilisation du CO₂

Densité réglable - Le CO₂ supercritique apparaît lorsque le CO₂ est comprimé à 74 bars à 31 °C. Il en résulte une densité d'environ 440 kg/m³. Cependant, lorsque la pression et la température changent, la densité peut augmenter jusqu'à plus de 1 000 kg/m³ (densité de l'eau). Cette densité réglable confère au CO₂ ses propriétés d'extraction sélective et en fait un solvant très polyvalent.

Polarité ajustable - Le CO₂ est un bon solvant d'extraction pour les molécules lipophiles et hydrophobes, c'est pourquoi il est très utilisé dans l'extraction de produits naturels. Cependant, il arrive que le produit recherché soit plus polaire. La polarité du CO₂ peut être ajustée en ajoutant un solvant de polarité plus élevée, tel que l'éthanol. De faibles pourcentages de solvants plus polaires peuvent avoir un effet significatif sur les composants extraits. Cela peut également contribuer à réduire les pressions nécessaires pour extraire des composants tels que les polyphénols.

Fractionnement sélectif - Pendant une extraction, les conditions peuvent être ajustées pour modifier la densité du CO₂ afin d'extraire sélectivement des composants spécifiques. La même adaptabilité est possible du côté de la collecte. Avec un système comportant plusieurs collecteurs équipés de leurs propres verseurs, les conditions dans chaque séparateur peuvent être ajustées pour obtenir une densité spécifique. Précipitation sélective de différents composés dans chacun des séparateurs.

Isolement - Lors de l'isolation de l'extrait issu d'une extraction au CO₂, il est nécessaire de dépressuriser le CO₂. Cela implique un changement de phase d'un fluide supercritique en un gaz. Ce changement ultime de densité entraîne la séparation des composés dissous du CO₂. Le gaz CO₂ peut alors s'échapper, laissant l'extrait non contaminé par le fluide d'extraction.

Recyclable - L'un des aspects les plus intéressants du CO₂ en tant que solvant est visible lors de la collecte du produit à partir du séparateur, car il redevient un gaz, laissant ainsi votre produit non contaminé. Nous pouvons également réutiliser le CO₂ en le recompressant. La méthode la plus courante consiste à réduire la pression du CO₂ dans le collecteur final à 55 bars (pression de la bouteille) afin qu'il puisse être recyclé dans un réservoir de stockage pour être réutilisé.

Analyse des graisses

Analyse des matières grasses – Le CO₂ est très efficace pour éliminer les huiles et les graisses. Les méthodes traditionnelles utilisent la digestion acide ou l'extraction Soxhlet.

- Graines oléagineuses
- Graines de soja
- Tournesol
- Bœuf haché

Alternative à l'extraction Soxhlet





Pesticides

- **Pesticides** – La préparation des échantillons utilise traditionnellement des solvants organiques tels que l'hexane et le DCM.
- L'extraction au CO₂ est efficace pour extraire les pesticides à faible polarité.
- Les composés à polarité plus élevée nécessitent de petites quantités de solvants modificateurs tels que 10 % d'acétonitrile
 - Organochlorés
 - Organophorus
 - Organoazotés
 - Pyréthroïdes
- Méthodes développées pour l'analyse dans les pommes de terre, les tomates, les pommes, la laitue et le miel

HAP

Les hydrocarbures aromatiques polycycliques sont connus pour être cancérigènes.

Les HAP sont présents dans les aliments en raison de la contamination environnementale.

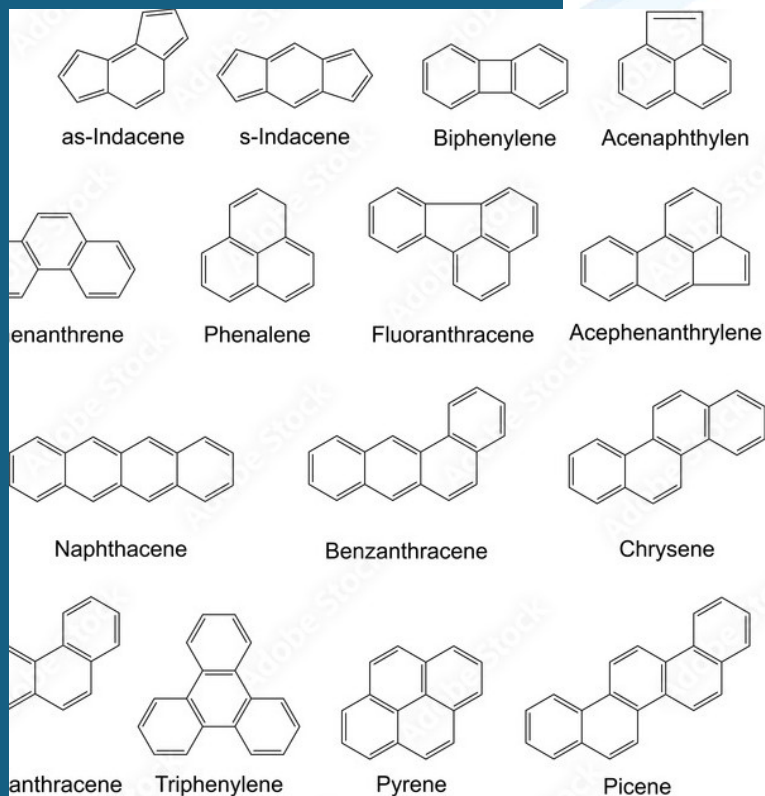
Les cultures cultivées dans ou à proximité de zones industrielles peuvent accumuler des HAP provenant de l'air ou du sol, et les organismes aquatiques peuvent accumuler des HAP provenant des plans d'eau contaminés par ces composés.

Les HAP peuvent être extraits du sol à l'aide de l'extraction par phase supercritique (SFE).

En variant les conditions, nous pouvons cibler à la fois les composés les plus volatils à l'aide de pressions relativement faibles (120 bars à 80 °C)

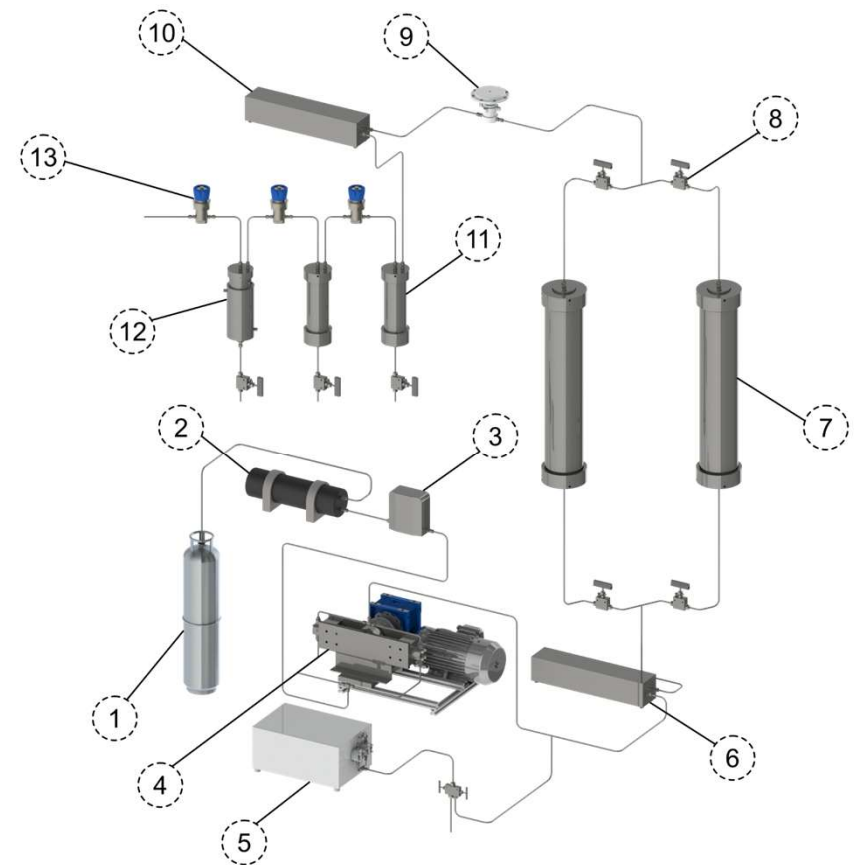
Et les composés plus polaires à 338 bars et 120 °C en utilisant du méthanol comme co-solvant.

Applications - Applications SCF



Comment fonctionne un système ?

1. Cuve de CO₂
2. Condenseur
3. Débitmètre
4. Pompe à CO₂
5. Pompe à co-solvant
6. Préchauffeur
7. Récipient d'extraction
8. Vannes d'entrée et de sortie
9. Deverseur automatique
10. Vaporisateur
11. Séparateur
12. Piège à froid
13. Deverseur manuel



Réunion CECM - 6 février 2026

Core | Extraction

www.coreseparations.com



09. Core | Cyclones

Offering both double end and single ended cyclone designs using either standard PTFE o-rings or sprung seals our systems can accommodate either multiple cyclones for either single pot collection or multi pot fractionation.

08. Core | Vaporiser

Joule-Thomson effect is observed when we go from a high pressure to a low pressure resulting in a drop in temperature. To overcome this, we use a Vaporiser to heat the CO₂ exiting the ABPR. The vaporiser also helps to expand the CO₂ from its liquid state into a gas in-order to help precipitate the extracted components.

06. Core | Extraction

Utilising a static sprung seal we offer tool-less threaded pressure vessel, designed to withstand 1000's cycles at 689 bar (10,000 psi). We offer a variety of volumes to meet a number of production rates, with our vessels meeting a variety of regional regulations (ASME and PED). This allows us to offer our systems all round the world.

07. Core | ABPR

Utilising an electropneumatic back pressure regulator with our APC control mechanism we are able to automatically regulate the pressure in our extractions, maintaining pressures +/- 1 bar of the setpoint.

01. Core | Condenser

Although we use a liquid CO₂ feed in our extraction systems, it's important that the incoming CO₂ remains liquid. The condenser acts to maintain the incoming temperature of the CO₂ ensuring it remains a liquid during the pumping phase. Additional condensers can be added with higher flow rate pumps or the addition of a recycling unit.

02. Core | Flow Meter

Addition of a flow meter improves delivery accuracy by adjusting the flow to compensate for changes in the CO₂ feed density. Although we control the incoming temperature of the CO₂ a drop in pressure from the CO₂ bottle as we consume the CO₂, can result in a density shift causing the pump to under deliver the CO₂ to the process. The flow meter also offers additional process data to be collected in the system, such as total CO₂ used.

03. Core | CO₂ Pump

Built from the ground up using our extensive knowledge of CO₂ processing the Core CO₂ pumps are designed for high demand environments such as research and production. Our systems can be built to utilise our wide range of pumps allowing us to achieve flow rates between 5g/min upto 1kg/min.

10. Core | Cold Trap

While it's important to expand the CO₂ into its gas phase in-order for the extracted components to precipitate from the CO₂ feed into one of the cyclone separators, the more volatile components can vaporise and escape with the CO₂. The addition of a cold trap after the last cyclone can aid in trapping the more volatile components obtained from example terpenes terpenoids.

11. Core | MBPR

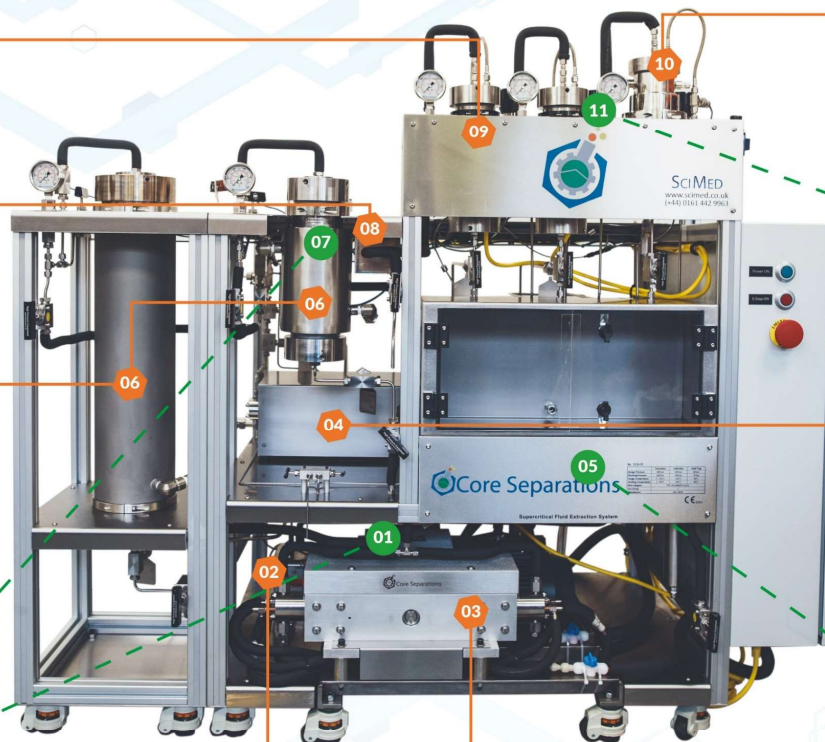
Whether it be a cyclone separator or a cold trap controlling the pressure inside these vessels can aid in collection or in the case of multi cyclone systems result in selective fraction of the extraction feed. By modifying the pressure and temperature in each separator the density can be accurately control to favour the precipitation of some components over other. The manual back pressure regulators facilitate the control of the pressure in each of the separators.

04. Core | Co-Solvent Pump

The use of co-solvent pumps have a number of benefits when incorporated into a system. They allow the introduction of solvent to modify the CO₂ polarity. But they can be used for cleaning and the introduction of solutes in the SAS process. The co-solvent pumps like our CO₂ pumps have been designed from the ground up. In fact they can be used for both operations with the addition or removal of our cooling cartridges.

05. Core | Pre-Heater

The pre-heater is located just after the pump to control the temperature of the CO₂ reaching the extractor. It ensures the CO₂ entering the extraction vessel is already at the extraction temperature ensuring a controlled extraction process.



 Core Separations

Réunion CECM - 6 février 2026

Noyau | Extraction

Spécifications

1. Système d'extraction allant de 100 ml à 10 l à 689 bars
2. Débits de 5 g/min à 1 kg/min
3. Disponible en version supercritique (chauffage électrique) ou sous-critique (chauffage et refroidissement à l'aide d'un fluide thermique)
4. Fractionnement à l'aide d'un gradient de pression sur un maximum de 3 enceintes de collecte
5. Contrôle du débitmètre de la pompe à CO₂
6. Pompe à cosolvant pour l'ajout de solvants plus polaires afin d'ajuster la polarité du CO₂.
7. Régulation automatique du deverseur à l'aide d'un contrôle PID multipoint à partir du logiciel Core Separations SFX
8. Enceintes et sous-ensembles marqués CE.



Core | Extraction

Réunion CECM - 6 février 2026

Configuration SFX – Choix d'un système

1. Quel est le volume minimum de matériau que l'utilisateur souhaite extraire ?
2. Connaît-il la densité apparente ?
3. À partir de là, nous pouvons déterminer le volume optimal du système. L'enceinte doit être entièrement remplie – NE PAS sous-remplir l'extracteur.
4. **Le débit de la pompe** par rapport **au volume** est important. Si le débit est trop rapide, cela peut provoquer la formation d'une canalisation dans le matériau.
5. **Volume du collecteur** – Savons-nous quelque chose sur le matériau collecté ?
6. Des options sont-elles nécessaires (à discuter) ?

www.coreseparations.com



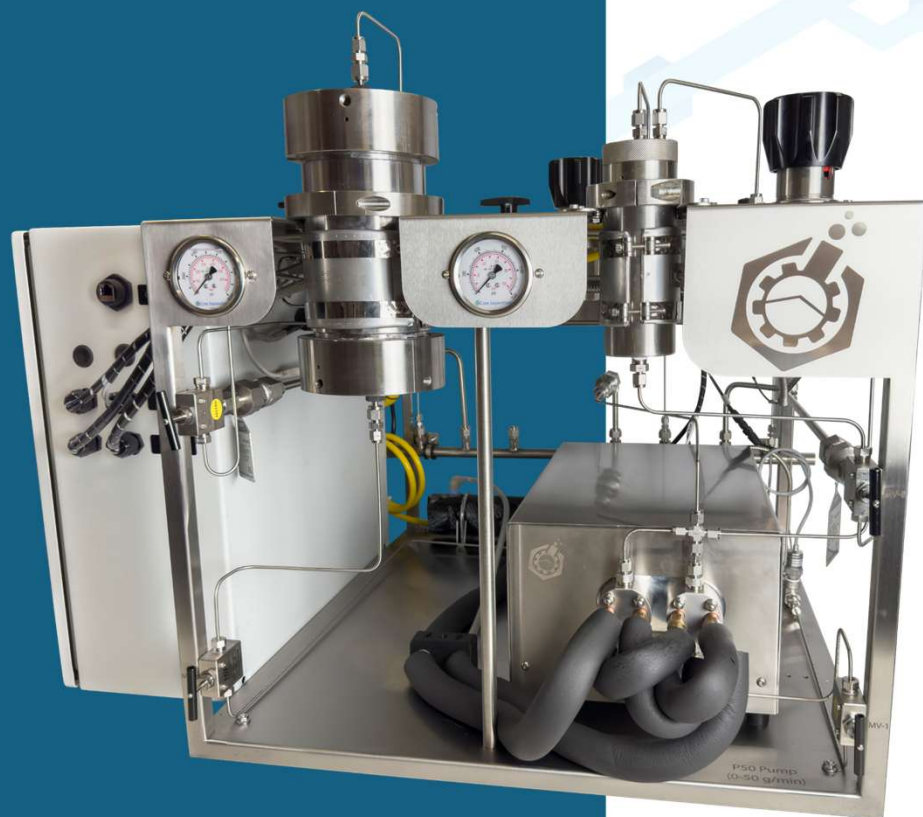
Système à plusieurs
enceintes

<https://coreseparations.com/core-extraction/>

Réunion CECM - 6 février 2026

Système de laboratoire à poser sur la paillasse

www.coreseparations.com



- Conçu pour les utilisateurs qui explorent le traitement par fluide supercritique
- Encombrement réduit, adapté à une utilisation sur paillasse ou à l'intérieur d'une sorbone
- Conserve les principales caractéristiques des systèmes plus grands :
 - Flexibilité
 - Robustesse
 - Contrôle précis
- Utilise le même logiciel SFX et le même système de contrôle adaptatif de la pression (APC™) que les systèmes SFX plus grands
- Simplifie la mise à l'échelle et la progression vers des opérations à plus grande échelle

Réunion CECM - 6 février 2026

Caractéristiques



Contrôle automatisé du four – Zones de four indépendantes, extraction, collecte, préchauffage et vaporisation

Collecte de données en temps réel – Consultable via Grafana ou téléchargeable au format CSV

Déverseur automatique en option – Contrôle automatisé de la pression

En batch ou continu – Capable de contrôler le mode batch par la pression ou le débit continu via le BPR

Débitmètre en option – Contrôle du débit de CO2 en boucle fermée pour la pompe

Réunion CECM - 6 février 2026

LOGICIEL SFX

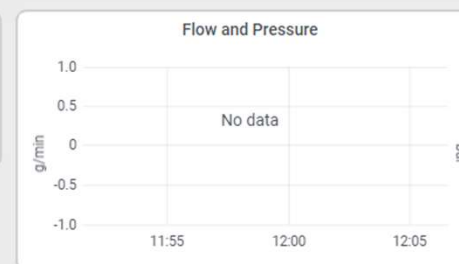
www.coreseparations.com

 Controller Disconnected



Virtual
E-STOP

DISABLE ENABLE



PID Output

Pump Flow Ctrl	0%
Pump Pressure Ctrl	0%
Preheater	0%
Vessel 1	0%
Vessel 2	0%
ABPR	0%
Vaporizer	0%
Separator 1	0%

Condenser

Pressure
0 bar

Temperature
0 °C

Flow Meter

Flow 0 g/min	Density 0 kg/m3
Total Flow 0 kg	Temperature 0 °C

Reset Total Flow

P-50
Solvent Pump

OFF ON

Flow
0 ml/min

SP: 0

Pressure
0 bar

CO₂ Pump

OFF ON

Flow 0 g/min	Pressure 0 bar
-----------------	-------------------

SP: 0 SP: 0

Flow Control Mode:
Computed Control

Preheater

OFF ON

Temperature
0 °C

SP: 0

Vessel 1

OFF ON

Temperature
0 °C

SP: 0

Vessel 2

OFF ON

Temperature
0 °C

SP: 0

ABPR

OFF ON

Pressure
0 bar

SP: 0

HOLD OPEN

Vaporizer

OFF ON

Temperature
0 °C

SP: 0

Separator 1

OFF ON

Jacket Temp
0 °C

SP: 0

Int Temp
0 °C

Pressure
0 bar

Qu'est-ce que l'ESS ?



Le système de criblage par extraction (ESS extracrction screening system) est une plateforme automatisée destinée

aux laboratoires de recherche

qui doivent analyser de nombreuses conditions afin de déterminer les meilleurs paramètres d'extraction pour leur processus.

aux laboratoires d'analyse

À la recherche de techniques de préparation d'échantillons

Préparation automatisée des échantillons



HPLC - Phase normale



SFC préparative

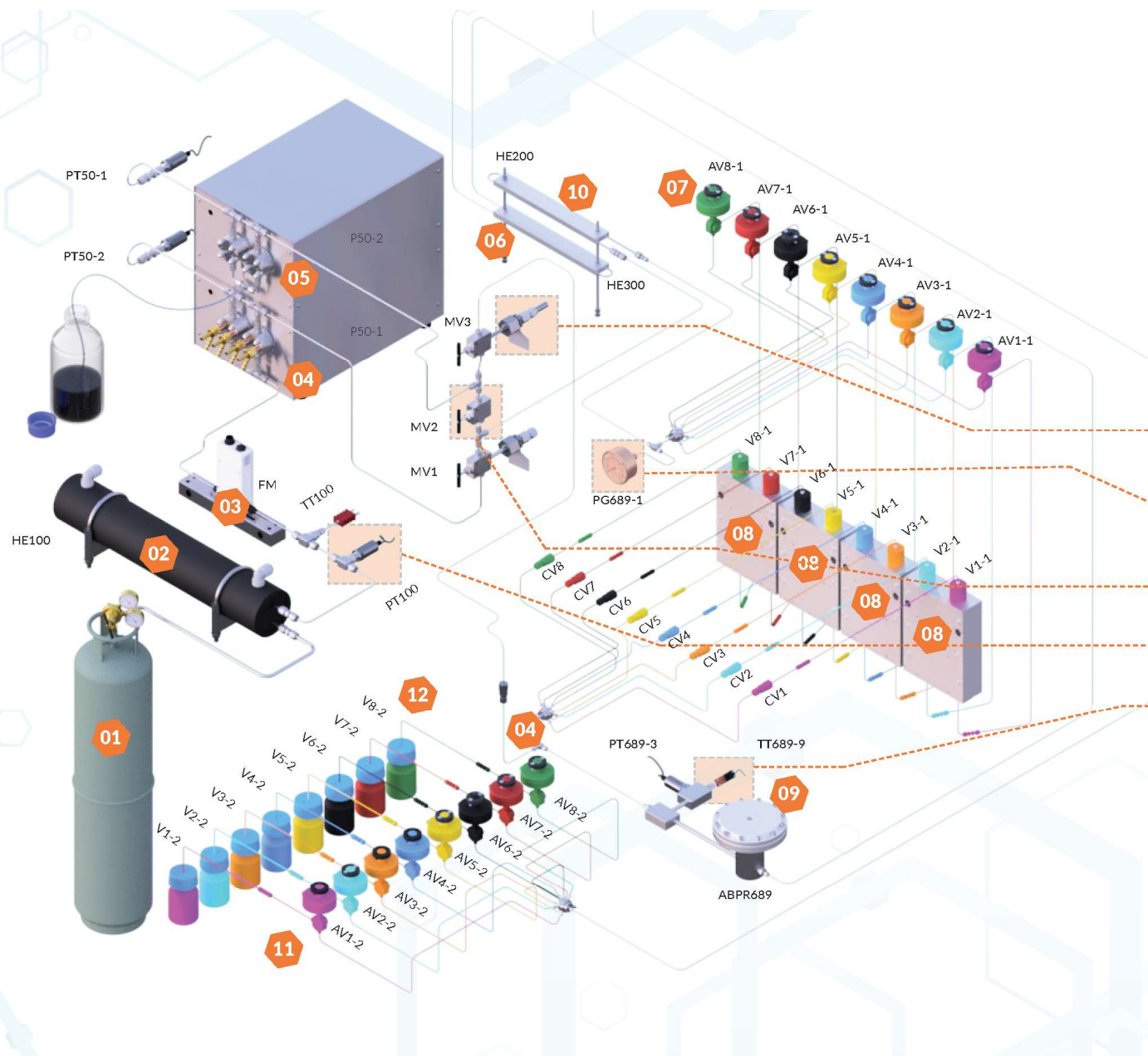


Réunion CECM - 6 février 2026



Comment ça marche ?

- Extraction séquentielle de jusqu'à 8 enceintes
- Volume de 10, 25 ou 50 ml
- Pression nominale de 689 bars
- Pression de service de 600 bars
- Température de service de 100 °C
- Débit de la pompe à CO₂ 0-15 g/min (débitmètre en standard)
- Débit de la pompe de co-solvant 0-15 ml/min
- Collecte automatisée – conditions ambiantes



- 03. Flow Meter
- 04. High Pressure Liquid CO2 Pump
- 05. High Pressure Co-Solvent Pump
- 06. Pre-Heater
- 07. Extractors
- 08. Automatic Back Pressure Regulator
- 09. Vaporiser
- 10. Cyclone Separators
- 11. Manual Back Pressure Regulators
- 12. Cold Trap

● Rupture Disk Holder (RD)

● Pressure Gauge (PG)

● Manual Valve (MV)

● Pressure Transducer (PT)

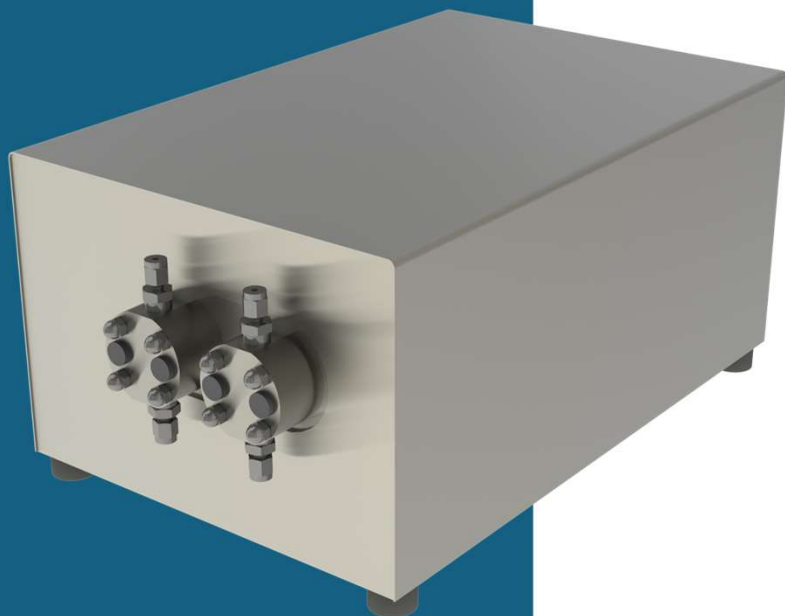
● Thermocouple (TT)

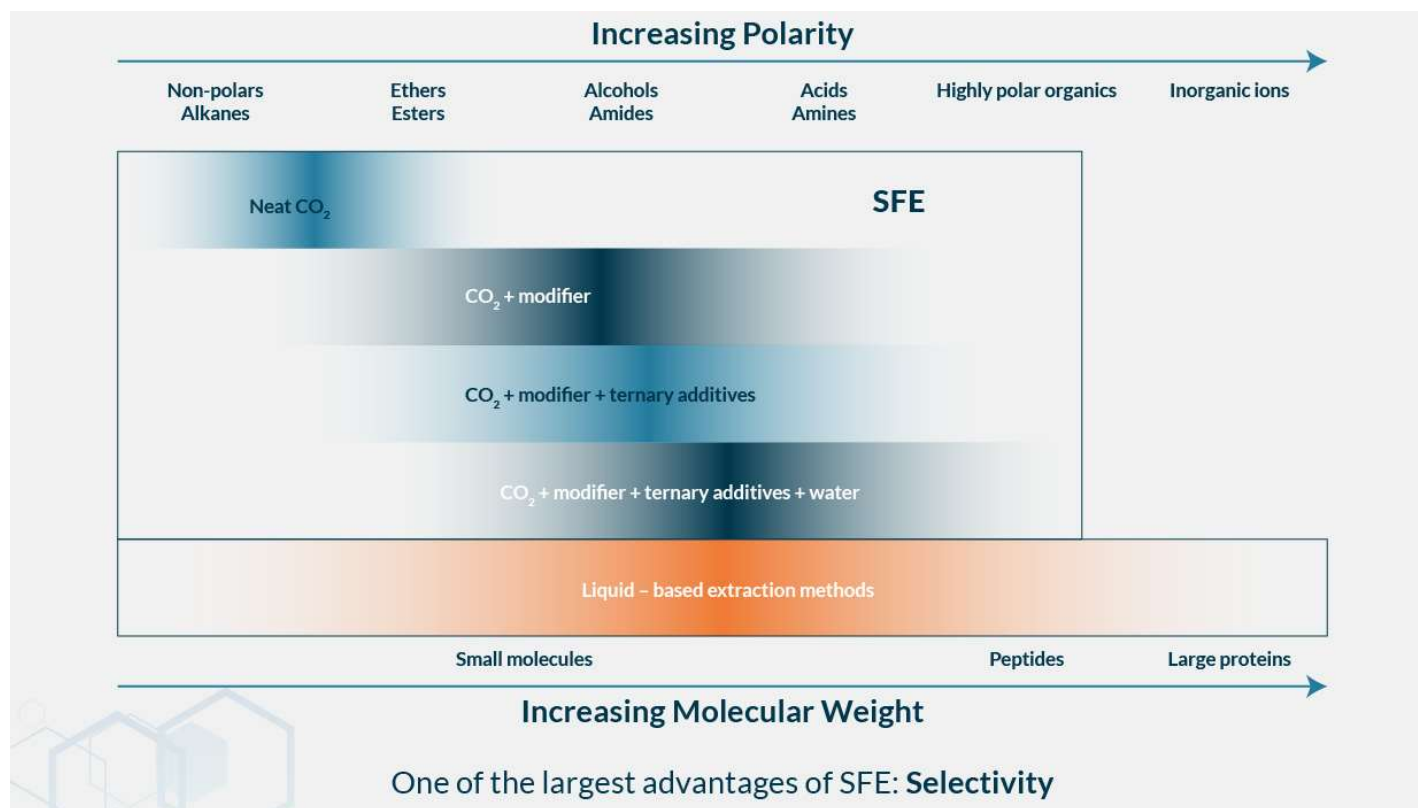
Co-solvant

Pour une plus grande sélectivité, les conditions d'extraction peuvent être modifiées par l'ajout d'un co-solvant.

La pompe à co-solvant est utilisée pour 3 fonctions principales

1. **Nettoyage en ligne après un cycle** - Bien que le CO₂ dissolve la plupart des substances extraites, vous pouvez accélérer le processus en utilisant un solvant approprié.
2. **La polarité du CO₂** - Elle peut être ajustée en ajoutant une petite quantité de solvant polaire comme l'éthanol. Le CO₂ est généralement considéré comme un solvant non polaire et nécessite donc un peu d'aide pour extraire des composés polaires tels que les polyphénols.
3. **Réduction de la pression** - L'ajout de co-solvant réduit la pression nécessaire pour extraire certains composés.





Réunion CECM - 6 février 2026

Avantages

Alternative écologique aux solvants en phase normale, le CO₂, supercritique, qui est non toxique, ininflammable et respectueux de l'environnement.

Accélérer la productivité

Préparation automatisée des échantillons dans des conditions variables

Réduction des coûts d'exploitation

Par rapport aux systèmes traditionnels d'extraction par solvants à base d'hydrocarbures.

Réduction des déchets

Gaspillage minimal de solvants

Extraction sélective

Échantillons plus propres pour une meilleure analyse

CONTACTEZ-NOUS

Equilabo

170 rue des Terres Bourdin
69140 Rillieux-La-Pape
France

+33 (0) 4 37 40 33 55
info@equilabo.com

www.equilabo.com

