

CÉPRO CQ

Centre d'études des procédés
chimiques du Québec

 Collège de Maisonneuve



3
2
1

**CENTRES DE
RECHERCHE**

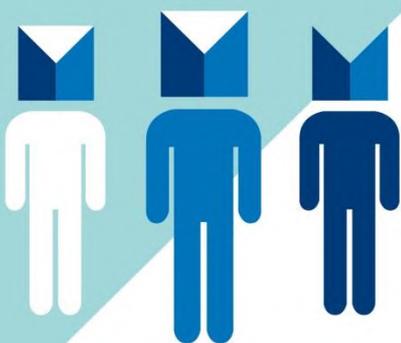
CLINIQUES
de soins spécialisées

**ÉCOLE DE
LANGUES**

Le Collège de Maisonneuve, c'est :

▼
7000
étudiants

1000
professeurs
et employés



C'est un cégep :

▼
**reconnu
engagé
sans frontière
enrichissant**

1000

**PERSONNES
TRAVAILLENT À FAIRE
de Maisonneuve**

UN COLLÈGE RECONNU

POUR LA QUALITÉ DE SA FORMATION ET
CONSTAMMENT EN MARCHE VERS LA RÉUSSITE
ÉDUCATIVE DE SES ÉTUDIANTS



UN COLLÈGE ENGAGÉ

DANS L'ÉVOLUTION DU SAVOIR, VALORISANT
LA CRÉATIVITÉ ET L'INNOVATION



UN COLLÈGE SANS FRONTIÈRES

INSPIRÉ PAR SA COLLECTIVITÉ ET PAR SON
ENVIRONNEMENT, TANT LOCAL QU'INTERNATIONAL

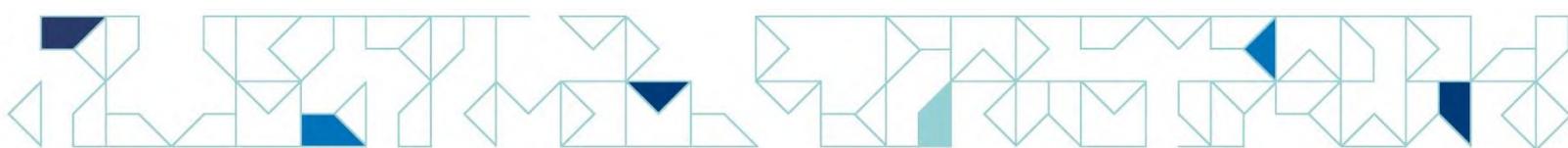


UNE COMMUNAUTÉ ACCUEILLANTE,

UN ESPACE DE VIE ENRICHISSANT !

3 CAMPUS À MONTRÉAL

MÉTRO JOLIETTE / MÉTRO PIE-IX / MÉTRO CADILLAC



CÉPROCQ

Membre du réseau Trans-Tech

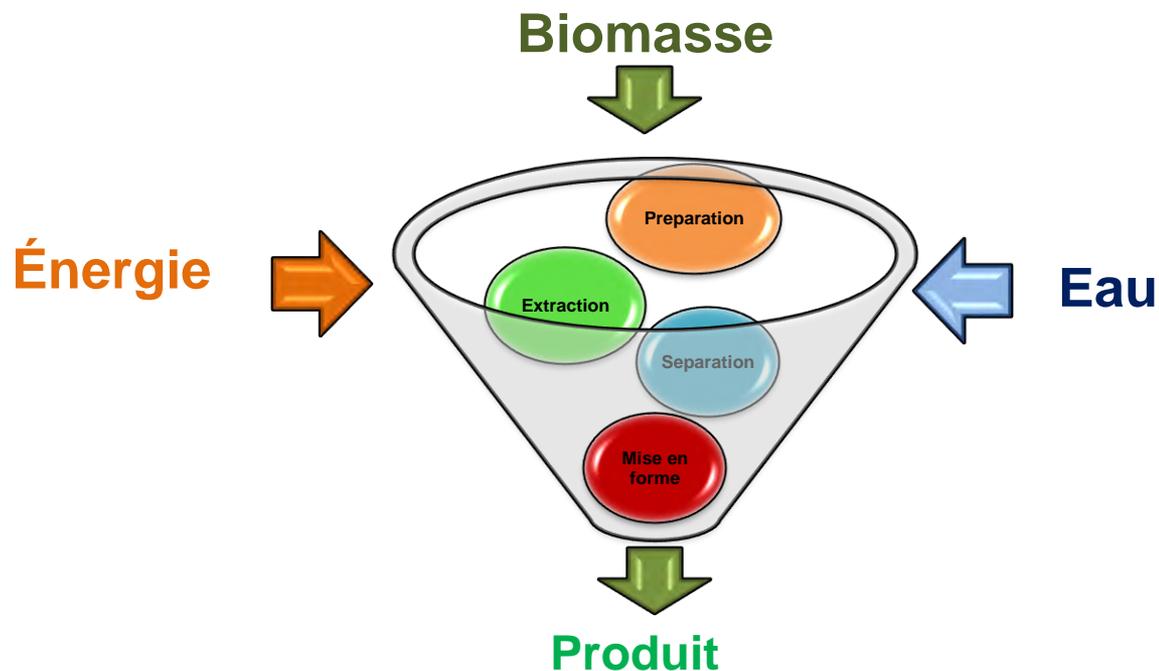


Mission: Accompagner et soutenir les PME dans leur développement de procédés/produits

Département R-D externalisé

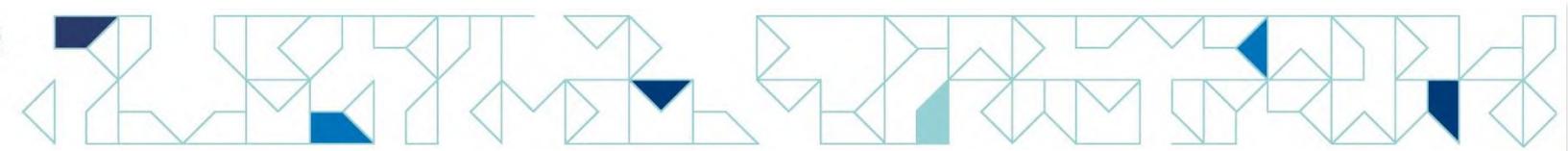


PLATEFORME PILOTE DE PROCÉDÉS VERTS



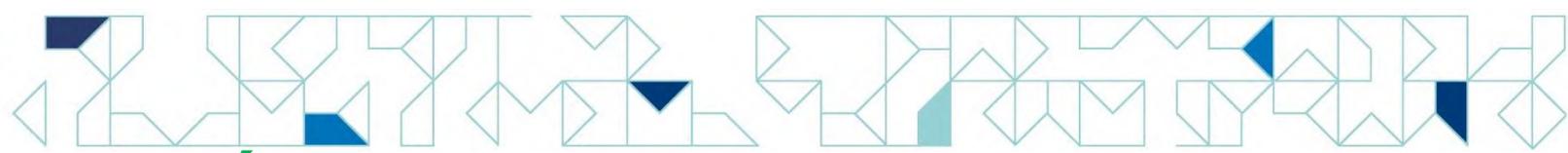
Forces:

- Mise à l'échelle
- Échelle pilote et/ou de démonstration
- Simulation et évaluation technico-économique



DE LA BIOMASSE AU PRODUIT FINAL





CARACTÉRISATION BIOMASSE & PRODUITS



L'équipe du CÉPROCQ



YACINE BOUMGHAR

Ph. D. Génie chimique, MBA

Directeur

Titulaire Chaire CRIC du CRSNG sur les extractibles agroforestiers

Chercheurs



NAÏMA EL MEHDI

Ph. D. en chimie organique



FABIENNE BIASOTTO

Ph. D. en sciences
environnementales



MATHIEU SARRAZIN

M.Sc. en sciences des
Matériaux et de l'Énergie



MILAD AGHABARARNEJAD

Ph.D. en génie chimique



SANAZ SAFA

Ph.D. en génie chimique

Techniciens:



ANNIE-C. MARTEL



NARDA M. RAMOS



ANDREA M. RESTREPO



ABDELADIM SMAÏL



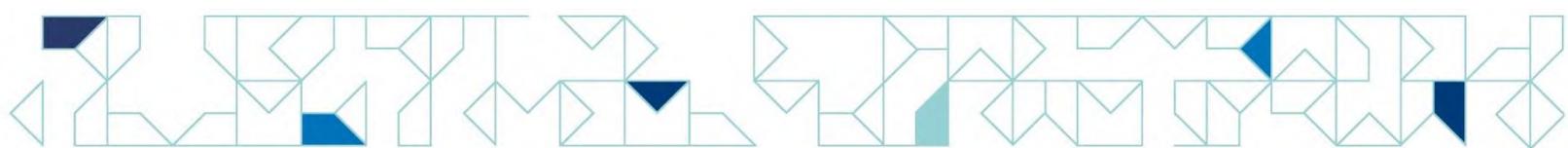
EMIL TRAISTARU



SERGE LAPOINTE



AMEL MOUDA



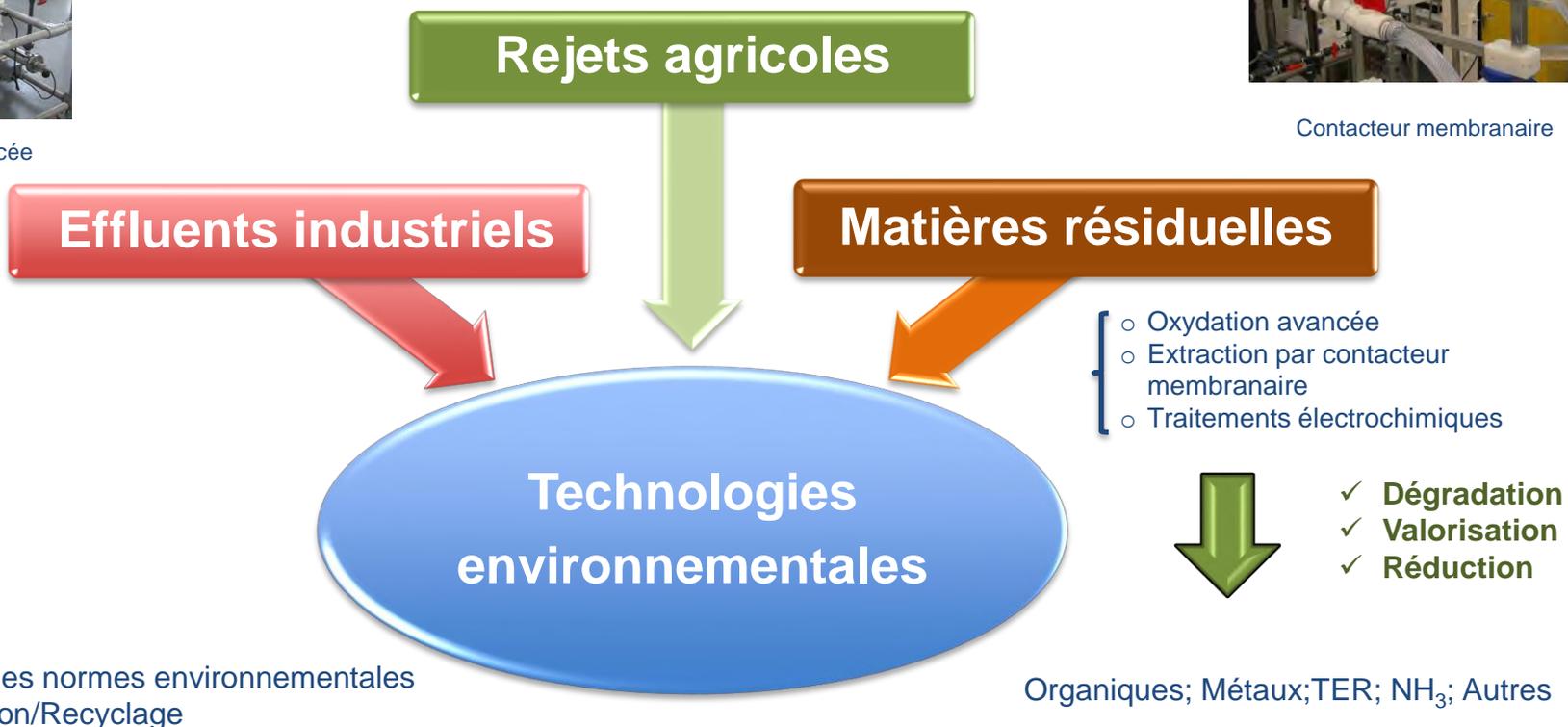
Technologies Environnementales



Oxydation avancée



Contacteur membranaire



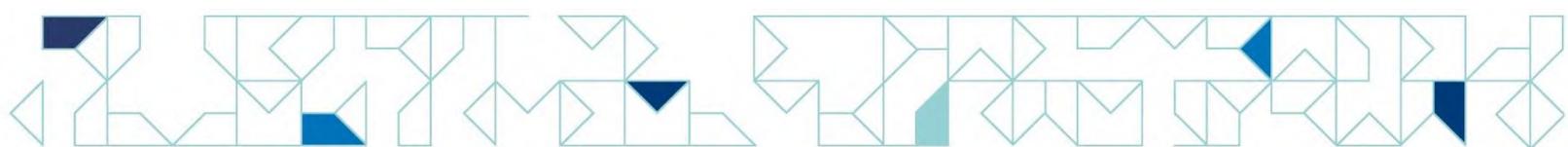
Formations sur mesure



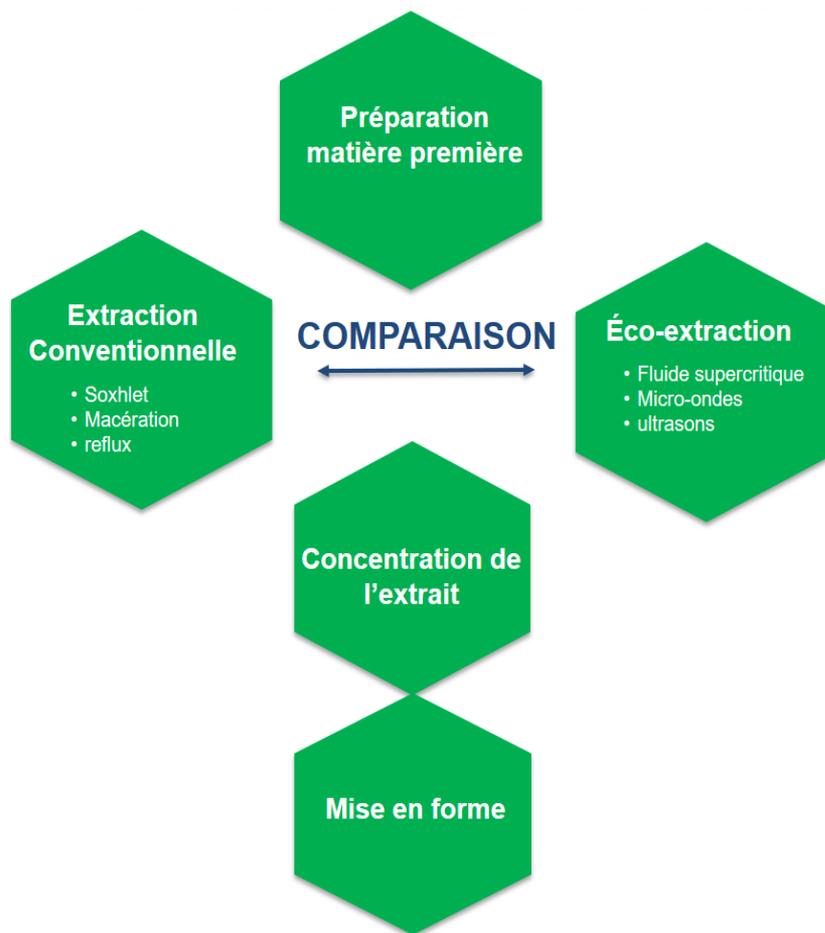
Offertes en entreprise ou au CÉPROCQ

Admissibles à la loi du 1% sur les compétences

Pour ingénieurs, technologues et opérateurs



Technologies bio-industrielles



Unité Pilote CO2 (réacteur et colonne de fractionnement)



Unité pré commerciale (Réacteur 50 L)

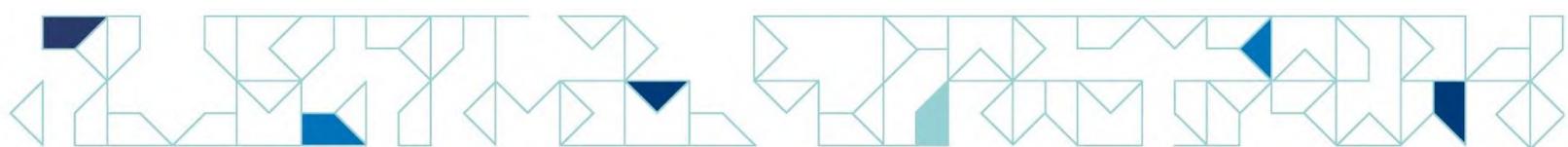


Extraction Conventionnelles



Unités Laboratoires

Produit à valeur ajoutée



Chaire IRCC sur les Extractibles Agroforestiers

Écoplateforme Pilote Extraction/Purification/Séparation

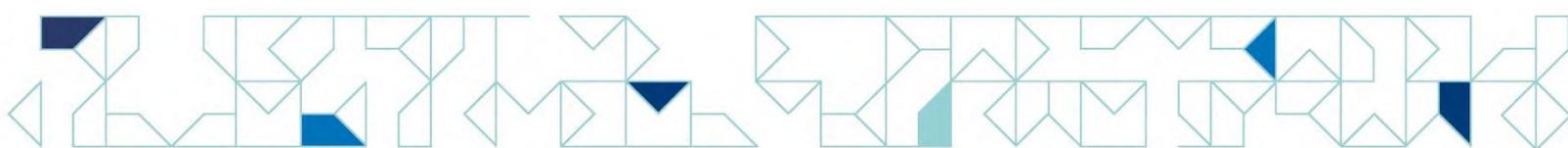


Conversion – Valorisation Biomasse

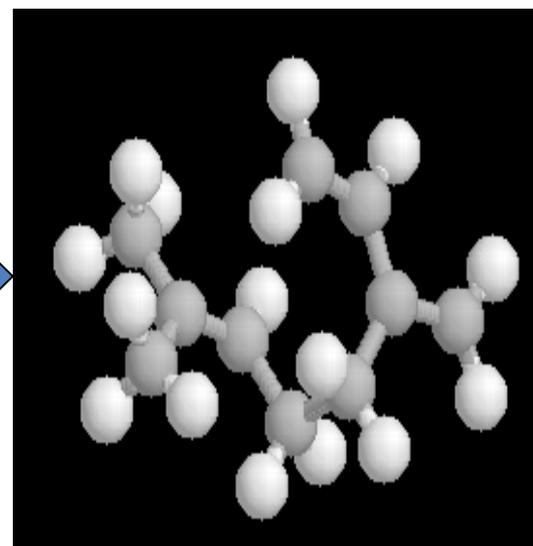
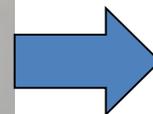
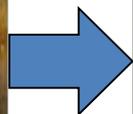
- Développement Eco-extraction
 - Fluides Supercritiques
 - Fluides Subcritiques
 - Extractions à l'eau
 - Ultrasons
- Écovalorisation Résidus
- Recherches sur feuilles et tiges

Caractérisation Biochimique

- Polyphénols
- Anthocyanines
- Proanthocyanines
- LCMSQTOF
- Bioactivités / UQAC



Valorisation des écorces

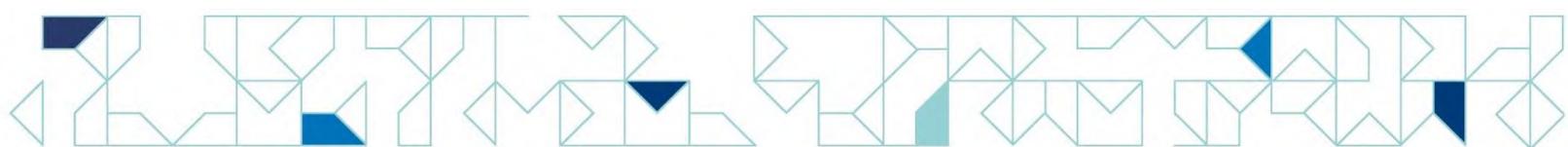


Écorces

Poudre

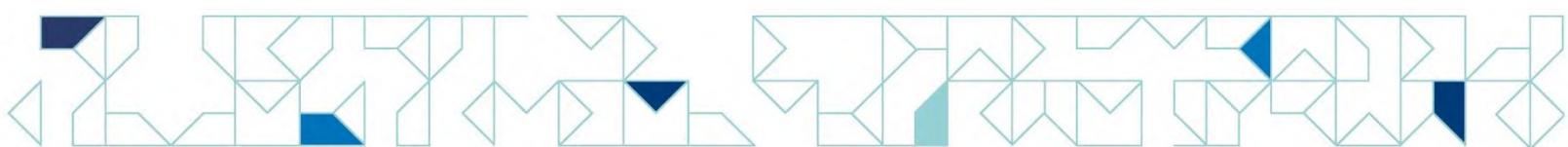
Molécule antioxydante

Les extractibles peuvent représenter jusqu'à 20-25% de la matière totale.
Récupérer des extraits à valeur ajoutée afin de brûler le résidu



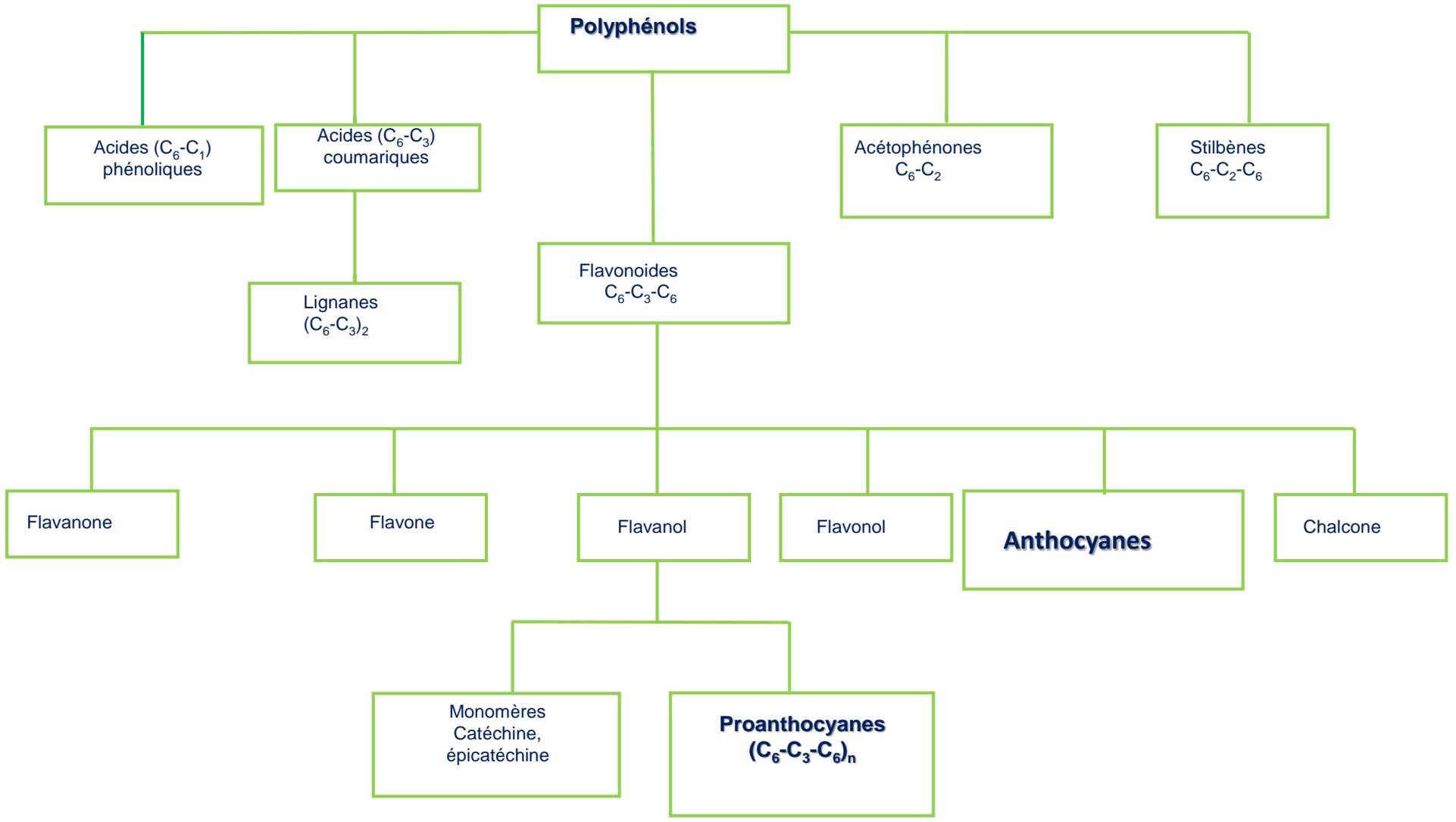
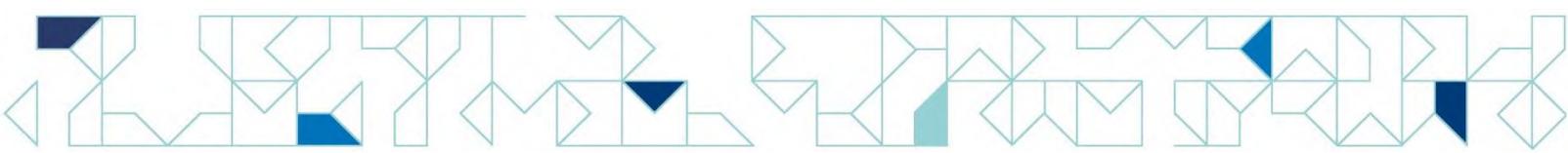
Nutraceutiques – Cosmécétiques – Aliments fonctionnels

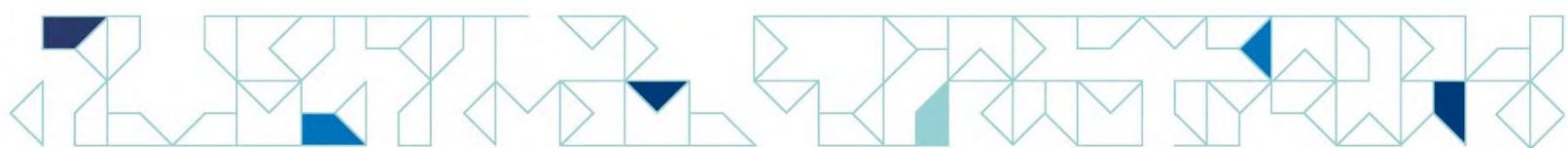
- Approche préventive en matière de santé publique
- Explosion des coûts de santé
- Vieillesse de la population occidentale
- Recherche de produits nouveaux et efficaces pour amélioration santé
- Attrait des consommateurs pour des produits alternatifs
- Conscience accrue et mode de vie plus sain
- Produits de meilleure qualité, supporté scientifiquement
- Intérêt accru des grandes entreprises: Yoplait, Danone, Lassonde



Nutraceutiques – Cosmécétiques – Aliments fonctionnels

- Consolidation du marché. Pourquoi?
- Cadre réglementaire efficace assurant la protection du public et les intérêts des industriels
- Plus grande uniformité de la réglementation donnant accès aux marchés
- Standards de qualité plus élevés et une crédibilité scientifique associée aux produits
- Passage de niche à marché de masse
- Malgré guides alimentaires (5-10 fruits/légumes), consommateurs recherchent des suppléments alimentaires et des mets préparés*

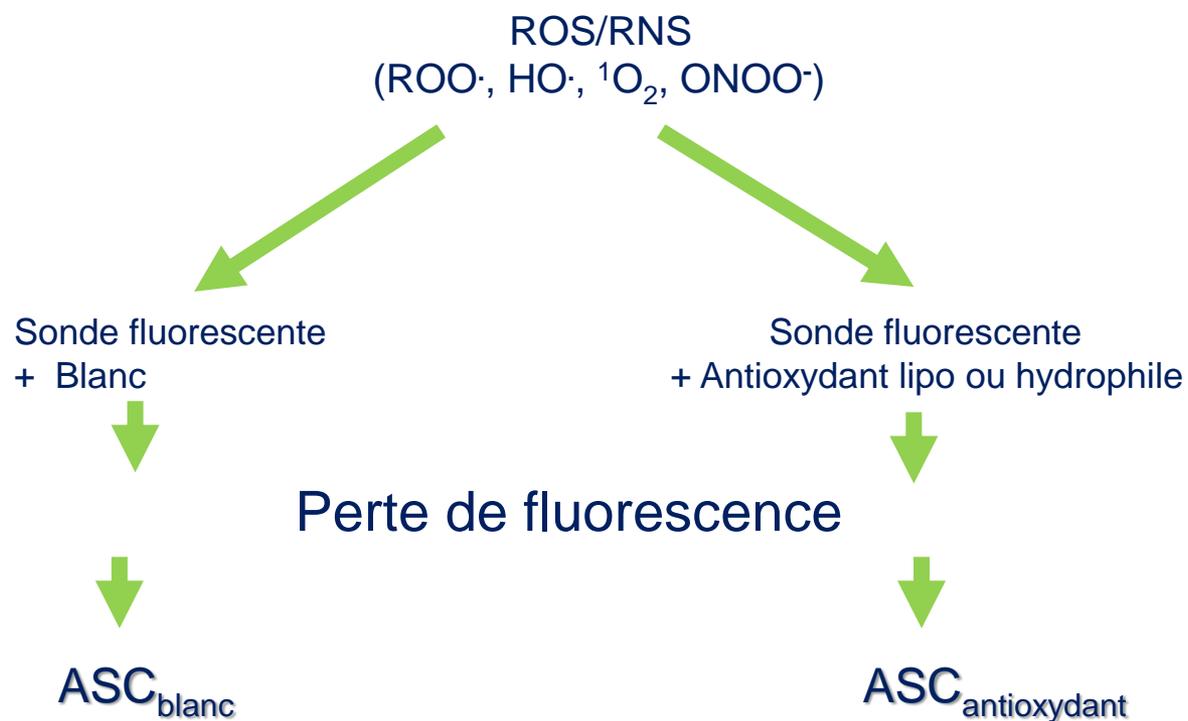




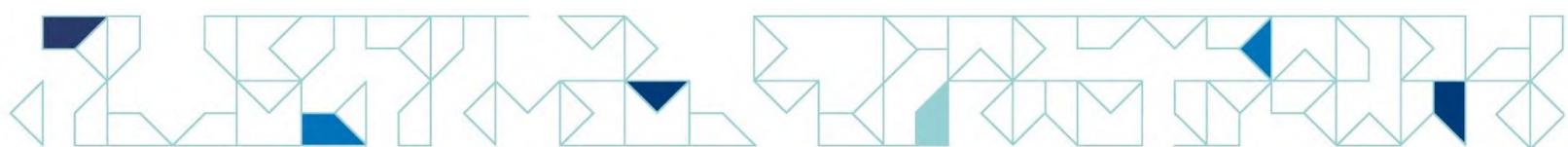
Principaux anthocyanidines

- Pelargonidine
- Cyanidine
- Mavidine
- Paeonidine
- Dephinidine
- Petudine

Oxygen Radical Absorbance Capacity



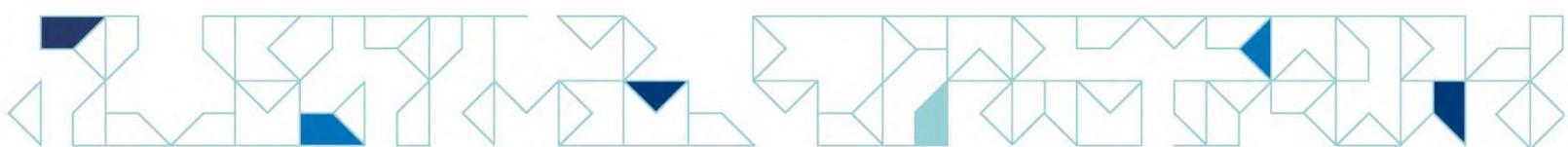
$$\text{Capacité antioxydante} = \text{ASC}_{\text{antioxydant}} - \text{ASC}_{\text{blanc}}$$



Bénéfices santé

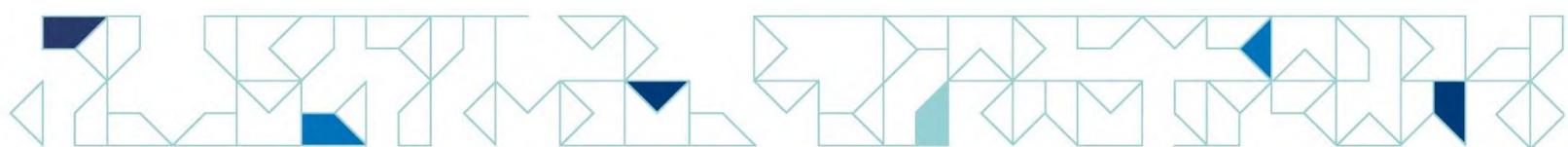
- Agent stabilisant
- Maintien d'une bonne santé
- Vertus « thérapeutiques »
 - Maladies cardiovasculaires
 - Cancers
 - Troubles digestifs
 - Troubles vision
 - Etc.





Baies - source de produits

- Patrimoine conséquent: amélanchier, airelle, bleuet, camerise, canneberge, sureau, etc.
- Riche en anthocyanes et proanthocyanes: molécules antioxydantes
- Développement de jus – santé par pressage ou traitement enzymatique
- Valorisation des résidus (pulpe)
- Valorisation des tiges et des feuilles
- Argumentaire scientifique
- Collaboration car petits producteurs



Baies - source de produits

Anthocyanidins and anthocyanins: colored pigments as food, pharmaceutical ingredients, and the potential health benefits

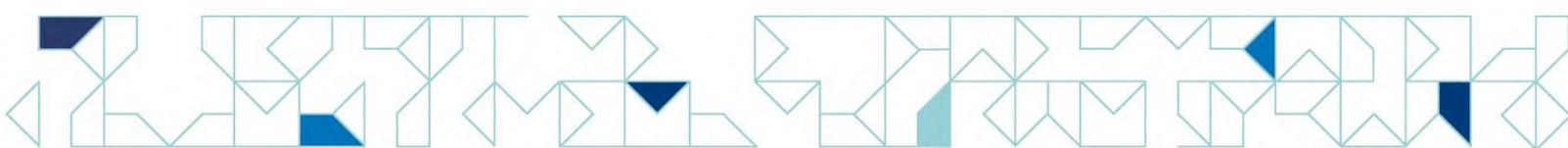
Khoo et la., Food and Nutrition Res., 2017, vol 61

“ ...Besides the use of anthocyanidins and anthocyanins as natural dyes, these colored pigments are **potential pharmaceutical ingredients** that give various beneficial health effects. Scientific studies, such as cell culture studies, animal models, and human clinical trials, show that anthocyanidins and anthocyanins possess **antioxidative and antimicrobial activities, improve visual and neurological health, and protect against various non-communicable diseases**. These studies confer the health effects of anthocyanidins and anthocyanins, which are due to their potent antioxidant properties.”

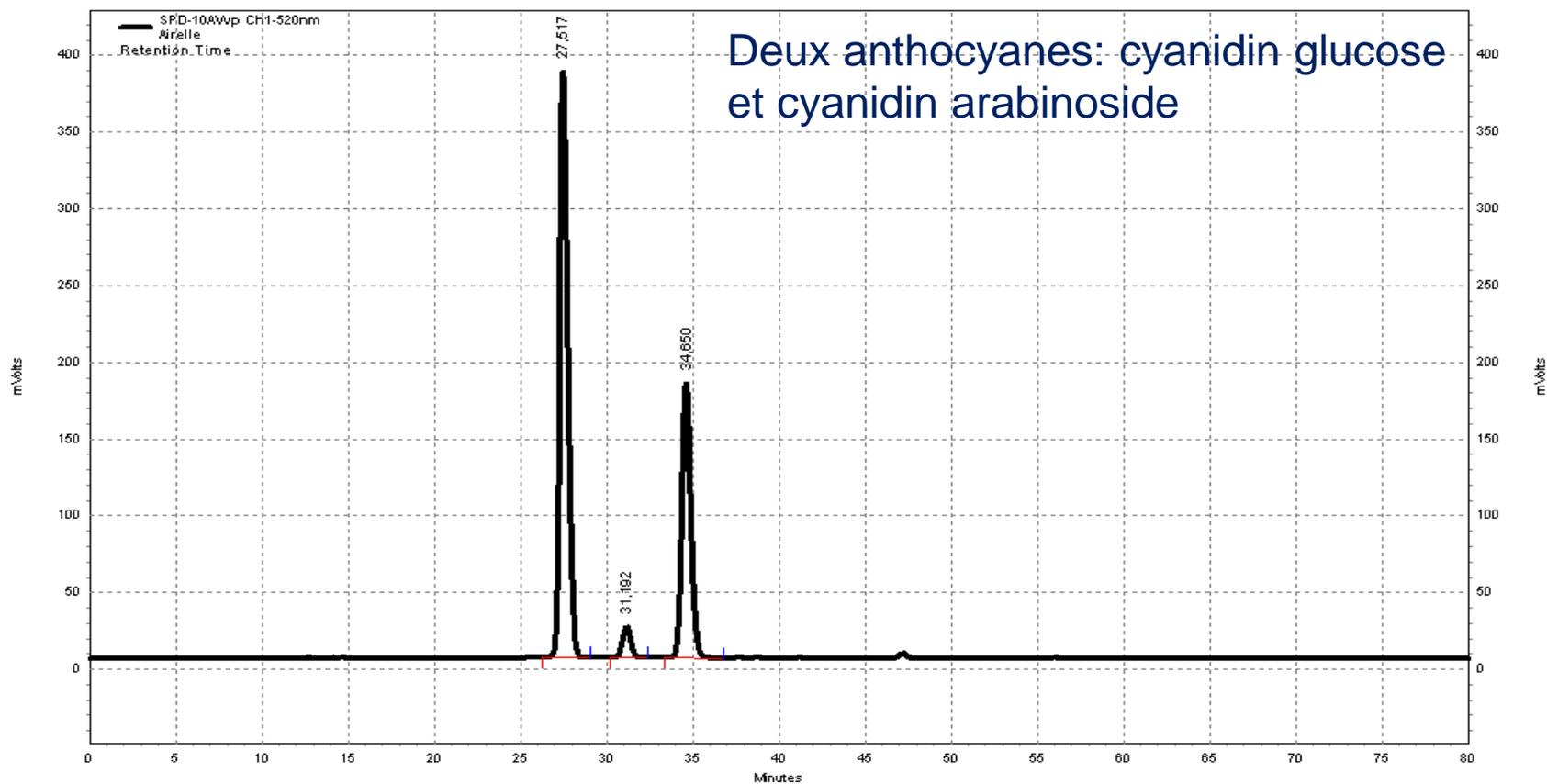
Anthocyanin extraction from plant tissues: A review.

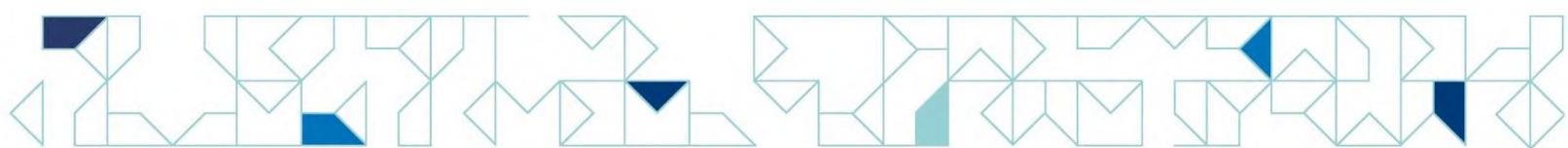
Silva et al., [Crit Rev Food Sci Nutr](#). 2017, 57(14):3072-3083.

“ ... They have been **the center point of the research** in many different fields, among which is **food development**, where their innate coloring, **antioxidant capacity, and biological potential open interesting venues** to the development of new food additives and functional foodstuffs. Several efforts have been made **to develop methods that allow for better extraction yields and higher purification rates** therefore this review aims to compile the information regarding extraction and purification procedures in a comprehensive manner.”

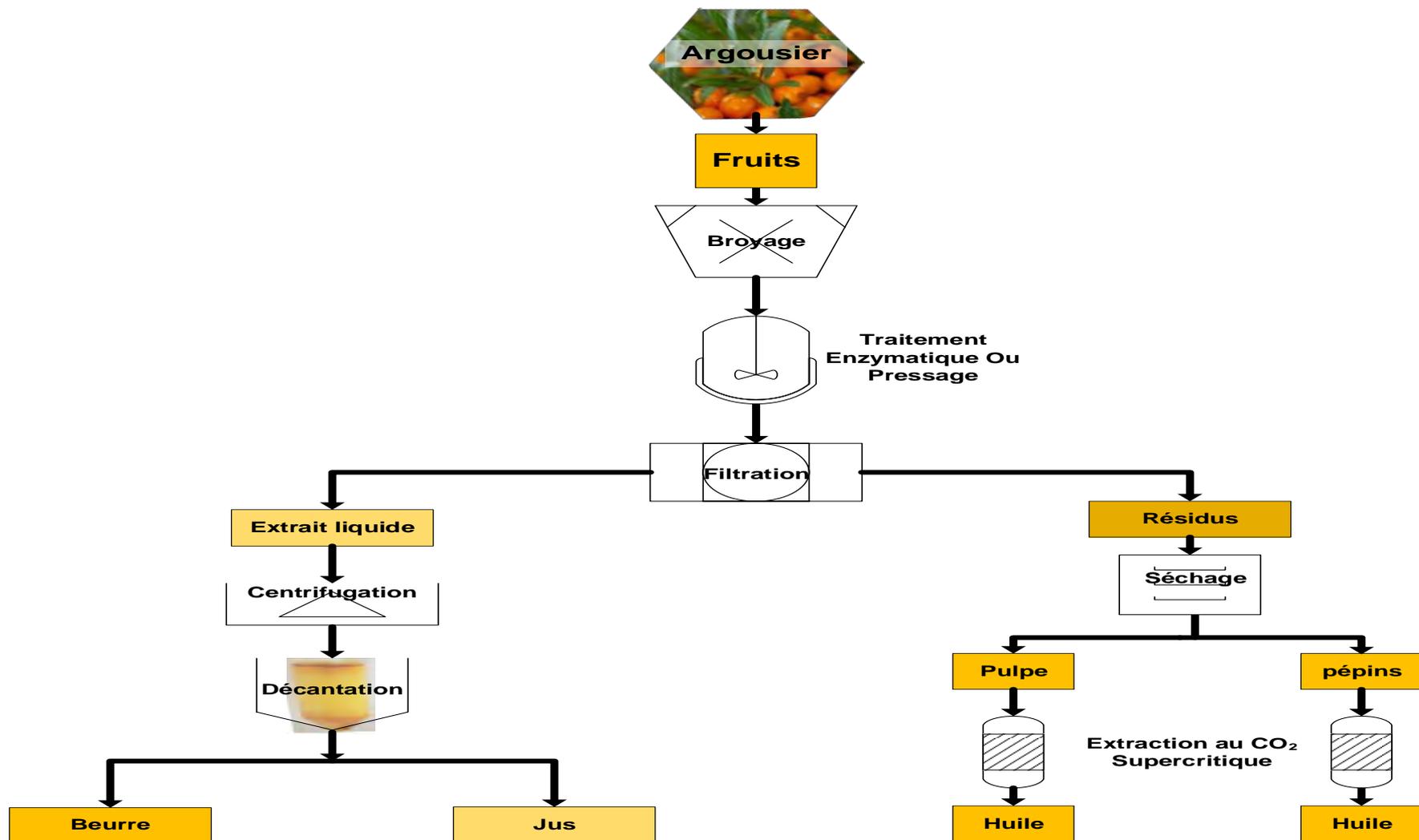


Airelle – une baie prometteuse





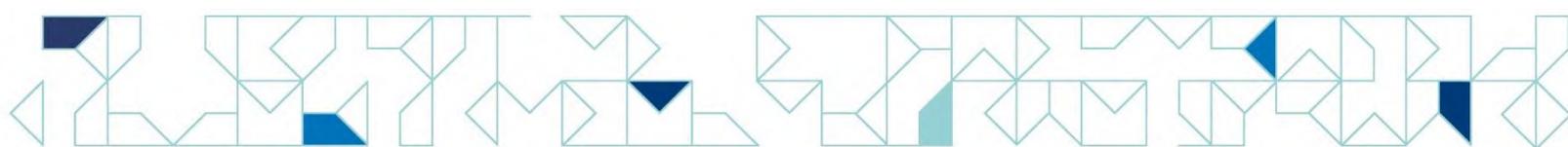
Argousier – Baie multi-produits



Camerise – Plus riche en anthocyanes

Camerise québécoise: **918 mg/g** d'anthocyanes

Baies	Nom latin	Anthocyanes mg/100g FW	Références
Acai berries, purple	Euterpe oleracea	320,9	M.J. Kruger et al. / Food Research International 59 (2014)
Blackberries	Rubus fruticosus	100,6	
Blueberries, raw	Vaccinium myrtillus	163,3	
Blueberries, frozen	Vaccinium myrtillus	94,2	
Cranberries	Vaccinium oxycoccos	103,7	
Gooseberries	Ribes uva-crispa	9,5	
Raspberries, raw	Rubus idaeus	48,6	
Raspberries, black	Rubus idaeus	686,8	
Raspberries, red frozen	Rubus idaeus	24,2	
Strawberries	Fragaria X ananassa	27,0	
Strawberries, frozen	Fragaria X ananassa	20,6	
Camerise	Lonicera caerulea	116 to 1400 mg eqv. CYD-3-G*/100 g FW	Y. Wang et al. / Food Chemistry 197 (2016)
Cowberry (Airelle rouge)	Vaccinium vitis-idaea	57 ± 0,1 mg eqv. CYD-3-G*/100 g FW	
Bilberry (Myrtille)	Vaccinium myrtillus	330 mg eqv. CYD-3-G*/100 g FW	



1

Pesée du fruit



2

Broyage



3

Hydrolyse
enzymatique

4

Filtration

Filtration sur Buchner

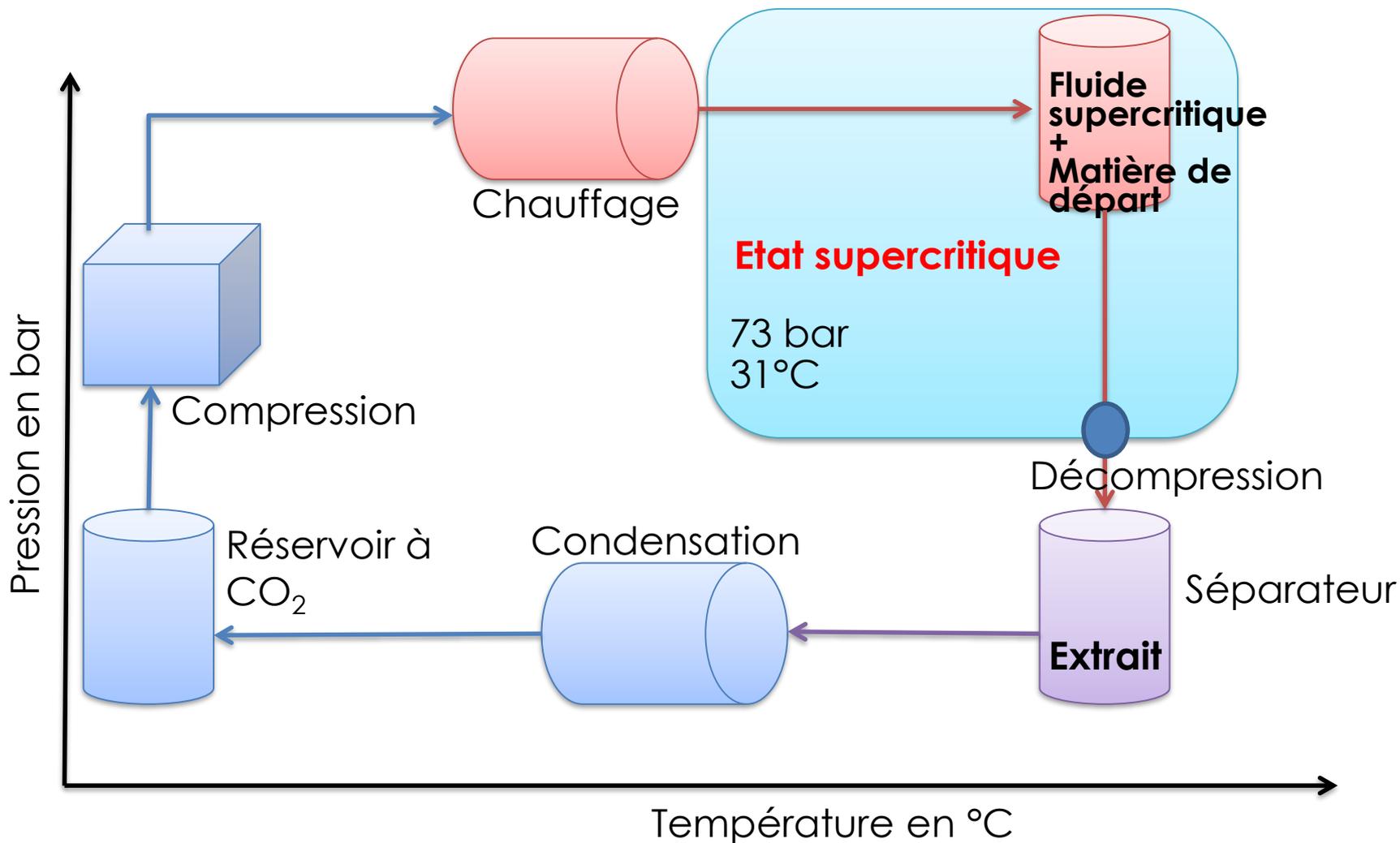
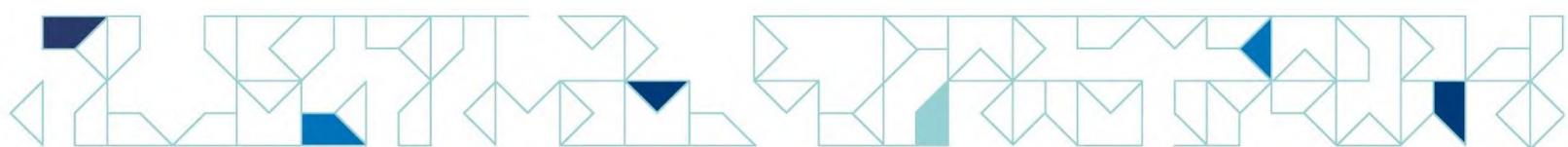


5

Obtention du jus



Klerzyme© : 10 ml/150ml de matière première
Traitement de 2h at 50°C, sous agitation



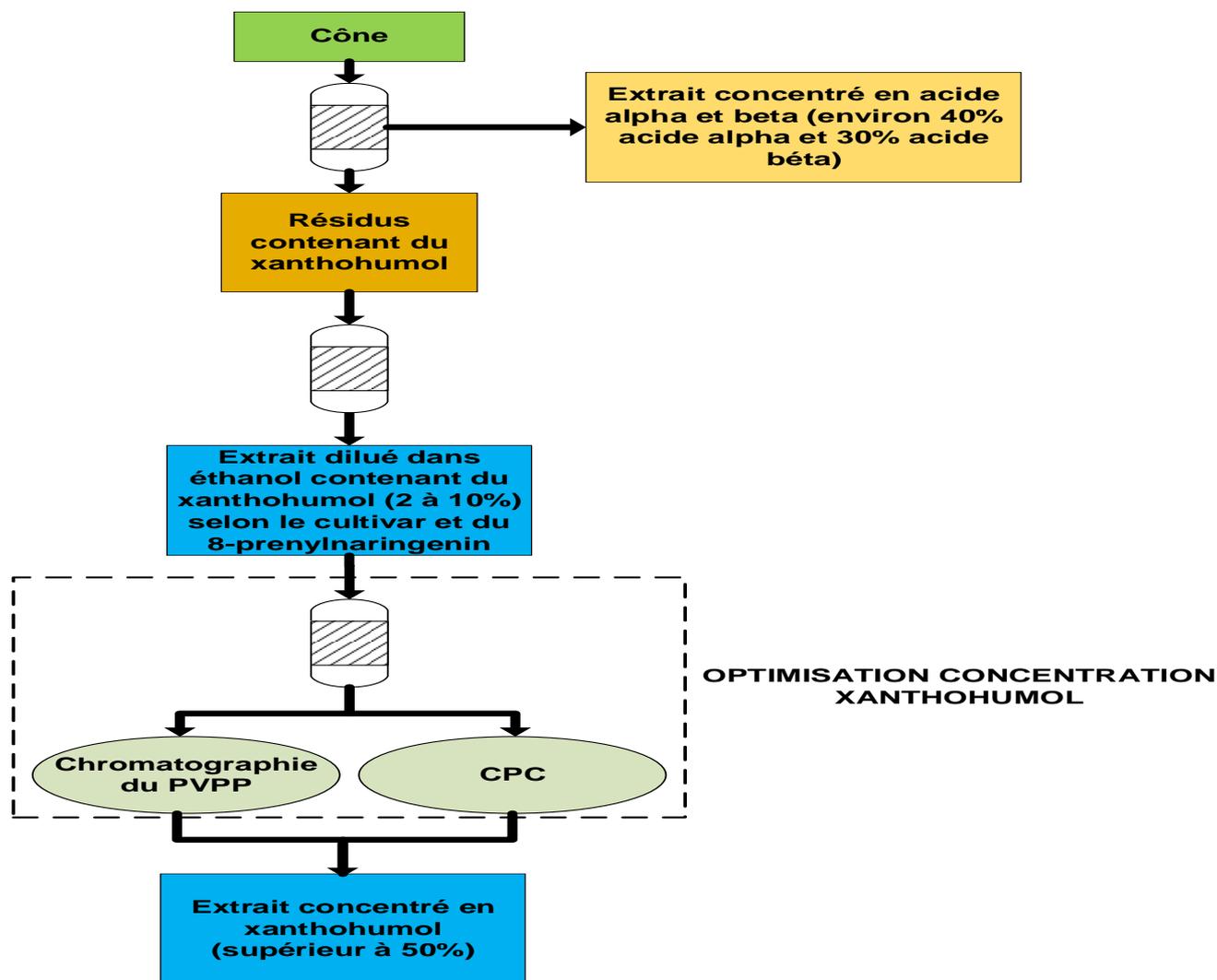
CO₂ liquide

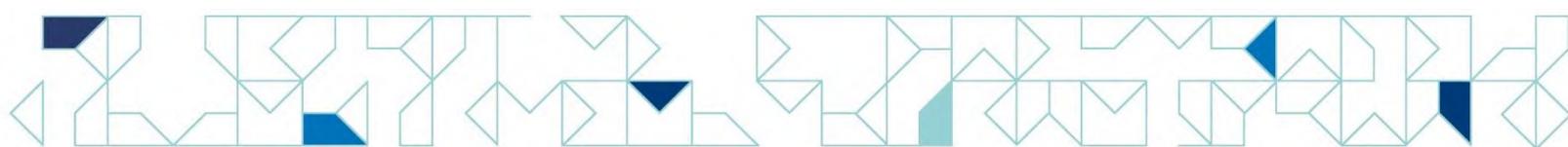
CO₂ supercritique

CO₂ gazeux



Valorisation du houblon





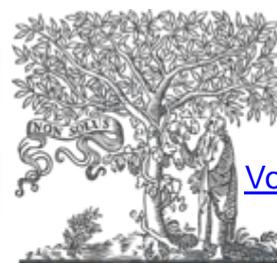
Valorisation d'un sous-produit

- Thèse de Maelle Derrien, 2017, université Laval
- Extraction supercritique de molécules à valeur ajoutée (chlorophylle et lutéine) à partir d'un sous-produit d'épinard
- 1500 tonnes de sous-produit disponible chaque année.



LWT - Food Science and Technology

Volume 79, June 2017, Pages 170-177



ELSEVIER

LWT

Volume 93, July 2018, Pages 79-87



Optimization of a green process for the extraction of lutein and chlorophyll from spinach by-products using response surface methodology (RSM)

Maëlle Derrien^{a, c}, Ashraf Badr^{a, c}, André Gosselin^{b, c}, Yves Desjardins^{b, c}, Paul Angers^{a, c}  

[Show more](#)

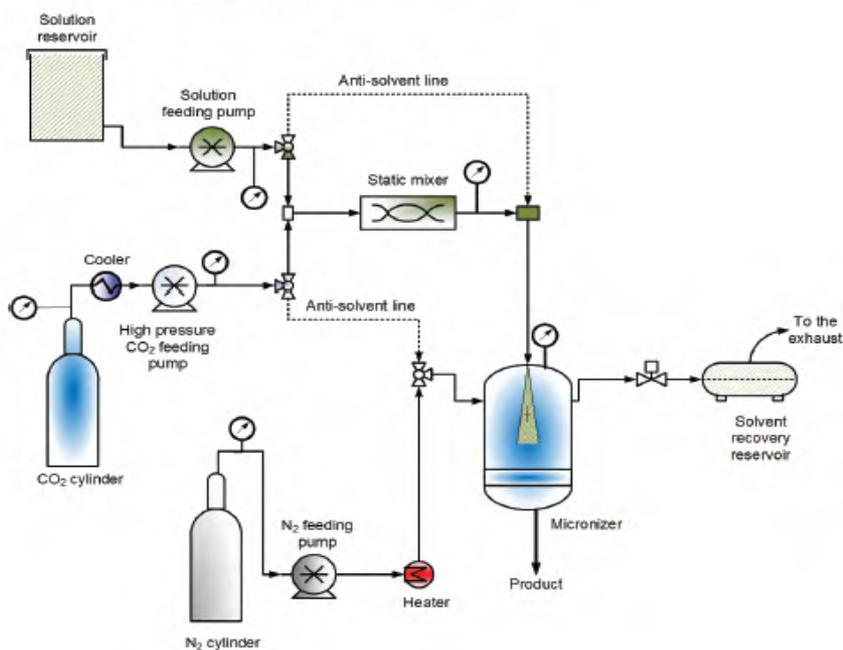
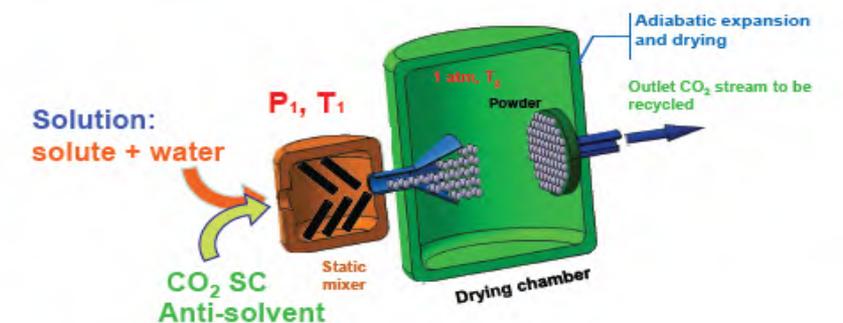
<http://dx.doi.org/10.1016/j.lwt.2017.01.010>

Get rights and content

Optimization of supercritical carbon dioxide extraction of lutein and chlorophyll from spinach by-products using response surface methodology

Maëlle Derrien, Milad Aghabarannejad, André Gosselin, Yves Desjardins, Paul Angers, Yacine Boumghar

Micronisation des Baies Boréales par PGSS

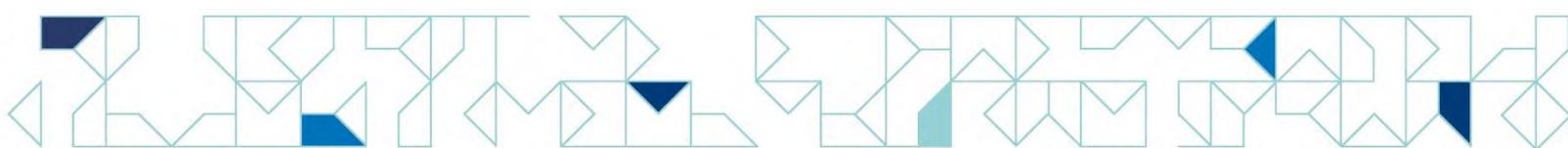


Problème: disponibilité et durée de vie limitées

Actuellement, les méthodes de mise en forme et conservation sont:

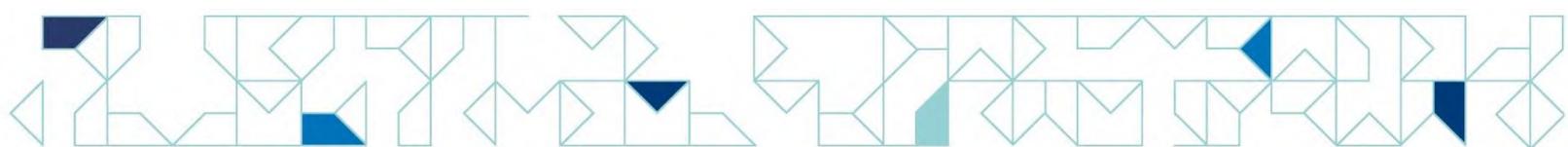
- Lyophilisation (\$\$\$\$\$)
- Séchage par atomisation (haute température) → Dégradation des antioxydants

Séchage PGSS drying: procédé optimal pour mise en forme et calibrage des baies?



Durée de vie des extraits

- Les anthocyanes sont des molécules fragiles
- La stabilité, dans le temps, est un enjeu primordial
- Comment y arriver?
 - Liquide ou solide?
 - Ajout d'agents naturels de conservation
 - Traitements
 - Pasteurisation
 - Pasteurisation flash
 - Lumière pulsée
 - Champs électriques pulsés
 - Etc.
 - Conditionnement – emballage
 - Mise en forme (poudre)
 - Séchage par atomisation
 - Lyophilisation
 - DIC

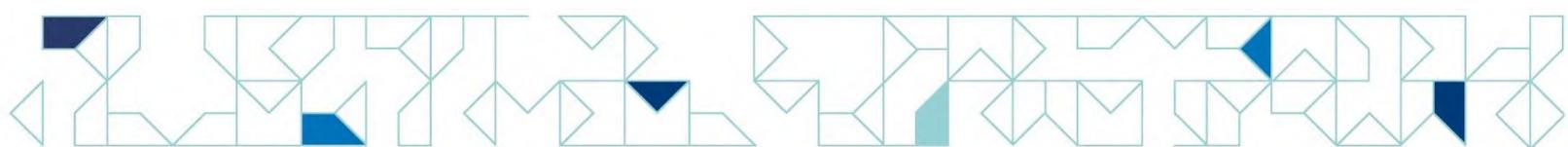


ITEGA

Institut de technologies des Emballages et du Génie Alimentaire

www.itega.ca

La mission de l'ITEGA est d'accompagner les entreprises et les organisations dans leur démarche d'innovation et d'adoption de nouveaux savoir-faire en emballage et procédés alimentaires, afin qu'elles puissent être compétitives sur tous les marchés visés et être proactives face aux tendances et aux évolutions de ces mêmes marchés

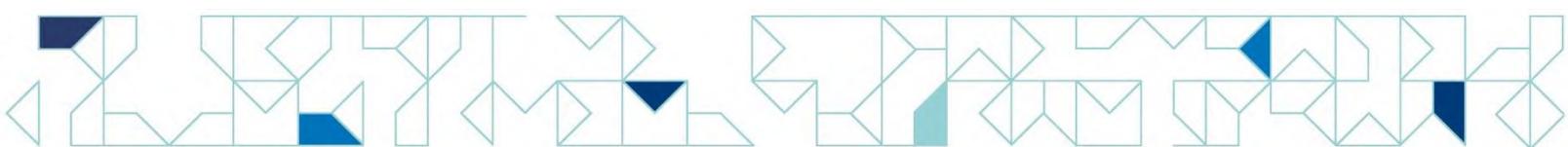


Capacités de développement

- 1^{re} Boisson antioxydante
- Homologuée PSN
- NPN: [80021437](#)
- Riche en anthocyanes
- Écoprocédé
- Pas d'additifs
- Mélange de petits fruits 100% québécois



* https://produits-sante.canada.ca/lnhpd_bdpsnh/index-fra.jsp



MERCI

Yacine Boumghar, Ph. D., MBA
Directeur CÉPROCQ
Titulaire Chaire CRIC du CRSNG
sur extractibles agroforestiers
yboumghar@cmaisonneuve.qc.ca
Cell: 514 402 9576
www.ceprocq.com

1000

**PERSONNES
TRAVAILLENT À FAIRE
de Maisonneuve**

UN COLLÈGE RECONNU

POUR LA QUALITÉ DE SA FORMATION ET
CONSTAMMENT EN MARCHÉ VERS LA RÉUSSITE
ÉDUCATIVE DE SES ÉTUDIANTS



UN COLLÈGE ENGAGÉ

DANS L'ÉVOLUTION DU SAVOIR, VALORISANT
LA CRÉATIVITÉ ET L'INNOVATION



UN COLLÈGE SANS FRONTIÈRES

INSPIRÉ PAR SA COLLECTIVITÉ ET PAR SON
ENVIRONNEMENT, TANT LOCAL QU'INTERNATIONAL



UNE COMMUNAUTÉ ACCUEILLANTE,

UN ESPACE DE VIE ENRICHISSANT !

3 CAMPUS À MONTRÉAL

MÉTRO JOLIETTE / MÉTRO PIE-IX / MÉTRO CADILLAC