Association des producteurs de canneberges du Québec

Journées Inpacq 2012

Yves Guérin
Sylvain Savard, Chimiste Ph.D.

26 janvier 2012

Centre de recherche industrielle Québec

© Centre de recherche industrielle du Québec, 2011. Tous droits réservés

CRIQ

ITINÉRAIRE

- L'expertise du CRIQ en bref
- Extraction d'ingrédients actifs

CRIQ

L'EXPERTISE DU CRIQ

Centre de recherche industrielle Québec

CRIQ

LE CRIQ

- **Société d'État québécoise**
- **Créé en 1969**
- **Mission**

  « Contribuer à la compétitivité des secteurs industriels québécois en soutenant l'innovation en entreprise »

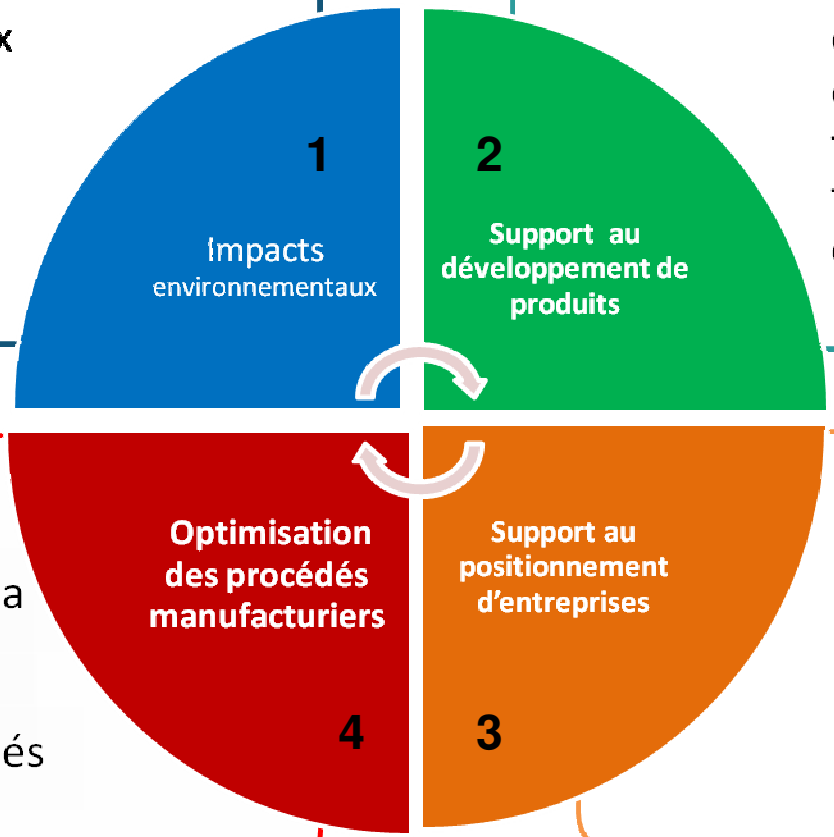
- **Laboratoires à Montréal et Québec**
- **250 employés**
- **Recherche appliquée - solutions**
- **1100 projets/année pour 700 clients**
- **PME et grandes entreprises** **(villes, municipalités, regroupements, associations, etc.)**

Centre de recherche industrielle Québec

CRIQ

Le CRIQ
axes de services

- Gestion des impacts environnementaux des activités industrielles et municipales.



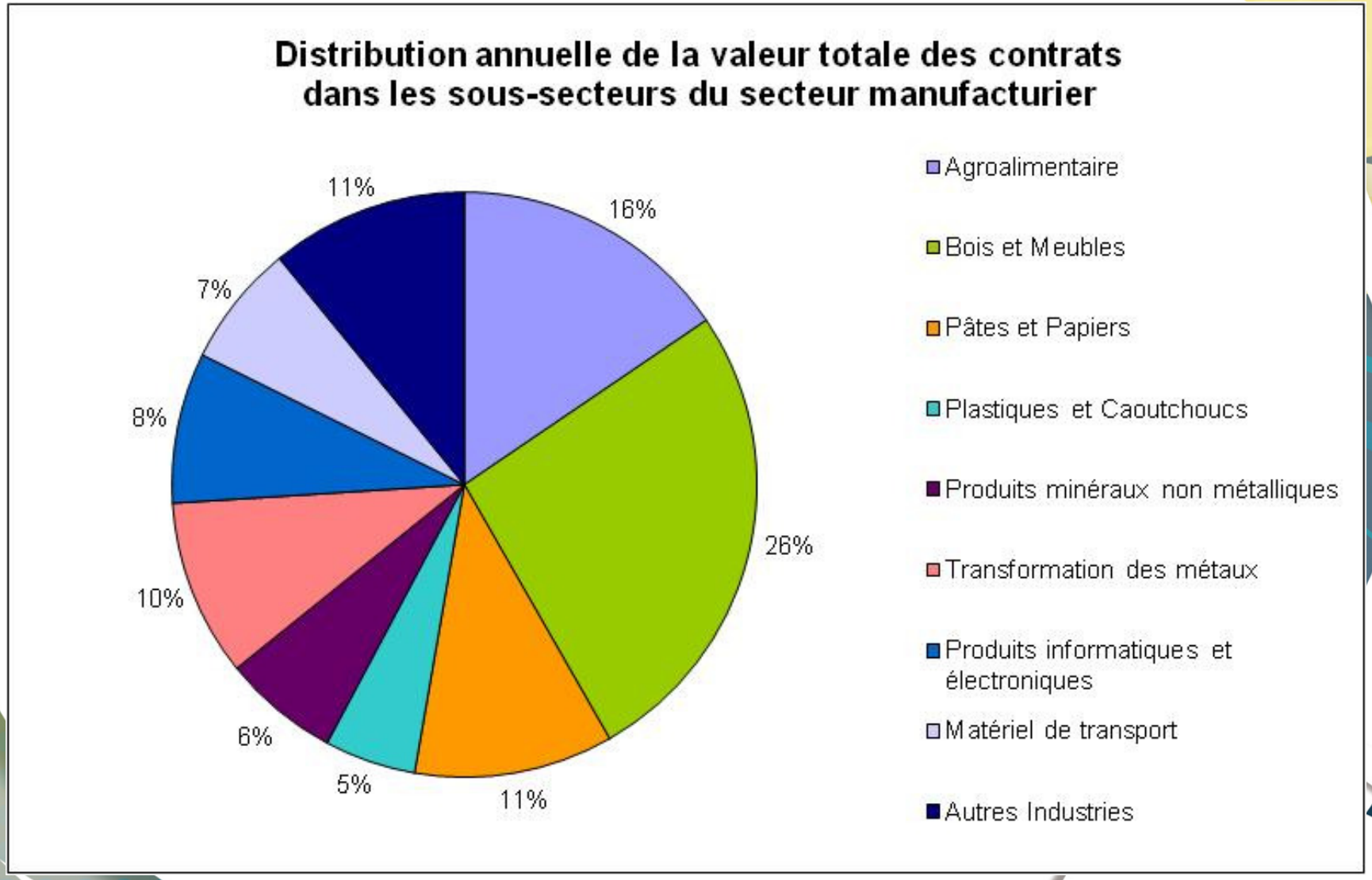
- Aide au développement de nouveaux produits, écoconception, technologies diverses, tests et essais menant à la certification de produits;

- Augmentation de la productivité, de la rentabilité et de la qualité des procédés manufacturiers;

- Recherche d'informations stratégiques -marchés ou technologies ciblés;

Centre de recherche industrielle Québec

CRIQ



Centre de recherche industrielle Québec

CRIQ

EXTRACTION D'INGRÉDIENTS ACTIFS

Description de la présentation

1. Qu'est-ce qu'un ingrédient actif ?
2. Comment extraire un ingrédient actif de la biomasse ?
3. Composition des canneberges
4. Ingrédients actifs contenus dans les canneberges

Centre de recherche industrielle Québec

CRIQ

EXTRACTION D'INGRÉDIENTS ACTIFS

Qu'est qu'un ingrédient actif ?

La biomasse végétale est composée d'ingrédients majeurs et mineurs.

Les ingrédients majeurs sont habituellement :

1. l'eau
2. les hydrates de carbones
3. les sucres
4. les fibres
5. les protéines
6. les matières grasses
7. les oligo-éléments

Les ingrédients actifs font habituellement partie des éléments mineurs de la biomasse (concentration < 1% en masse).

Centre de recherche industrielle Québec

CRIQ

EXTRACTION D'INGRÉDIENTS ACTIFS

Quelques exemples d'ingrédients actifs

1. les colorants et pigments (caroténoïdes, astaxantines, lutéine, …)
2. les huiles insaturées (acides gras oméga-3 et oméga-6, phospholipides)
3. les peptides et enzymes
4. les antioxydants (flavonoïdes, polyphénols, …)
5. les alcaloïdes
6. les arômes et saveurs

Centre de recherche industrielle Québec

CRIQ

EXTRACTION D'INGRÉDIENTS ACTIFS

Quelques exemples de procédés utilisés pour extraire les ingrédients actifs de la biomasse

- Extraction par solvant volatil
- Extraction par fluide supercritique
- Séparation membranaire
- Entrainement à la vapeur d'eau

Centre de recherche industrielle Québec

CRIQ

EXTRACTION PAR SOLVANT VOLATIL

La biomasse solide est mélangée avec un solvant volatil (ex.: eau, éthanol, hexane…) et la solubilité de certains constituants de cette matière dans le solvant utilisé permet de les extraire sélectivement. Ces constituants se retrouvent alors à être concentrés dans le solvant d'extraction et peuvent ainsi être récupérés par une évaporation du solvant. On obtient un alors extrait primaire

EXEMPLES D'APPLICATION

- extraction à l'éthanol de raisins: ingrédient actif, resvératrol (polyphénol)
- extraction à l'éthanol de canneberges: ingrédient actif , flavonoïdes (antioxydants)
- extraction à l'hexane de graines de canola: produit de l'extraction, huile végétale

Centre de recherche industrielle Québec

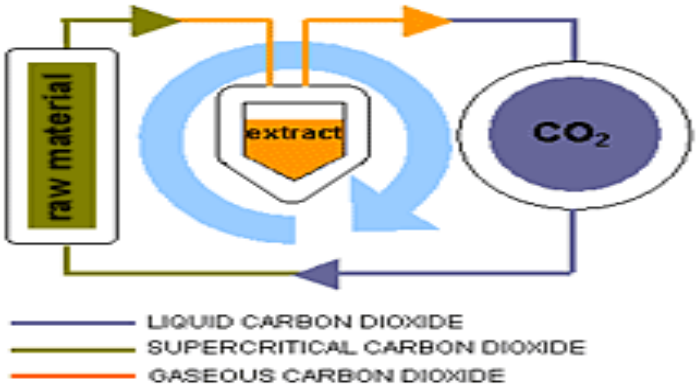
CRIQ

EXTRACTION PAR FLUIDE SUPERCRITIQUE

La biomasse est mélangée avec un solvant en phase supercritique (ex.: CO_2) et la solubilité sélective de certains constituants de cette biomasse dans le solvant utilisé permet de les extraire. La modification des paramètres d'extraction dont la pression et l'ajout d'un co-solvant permettent de modifier la polarité du solvant d'extraction sur une grande plage d'utilisation permettant ainsi un contrôle très précis des conditions d'extraction.

EXEMPLES D'APPLICATION

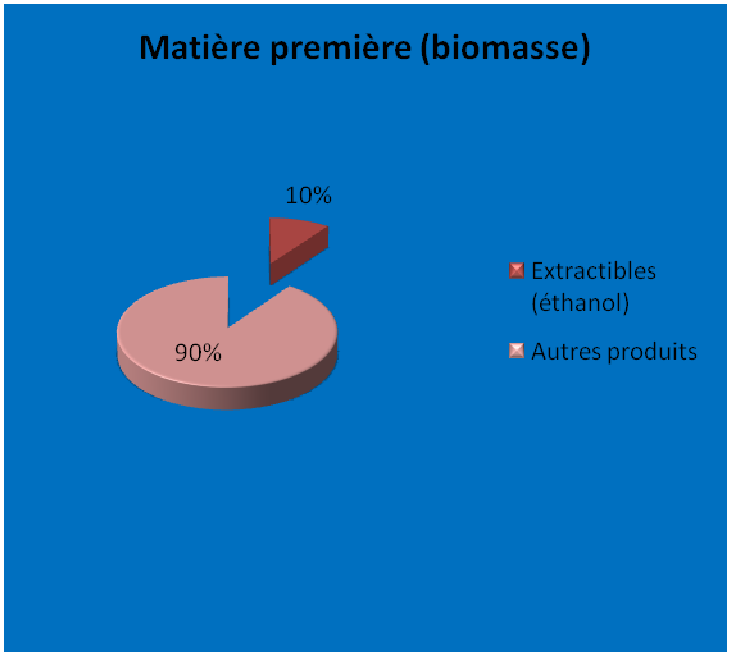
- extraction de la caféine du café (décaféination)
- extraction sélective de colorants et de lipides à partir d'algues marines
- extraction sélective de stérols (ex.: sitostérol) à partir de plantes

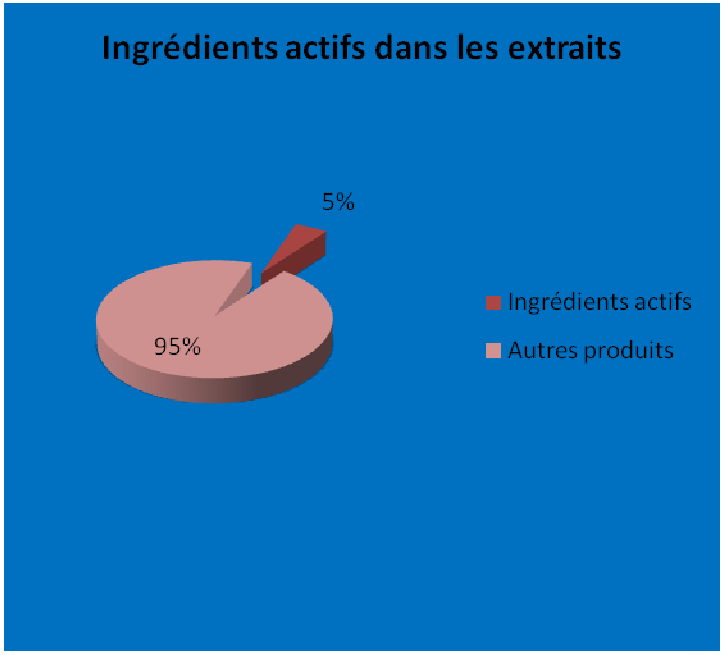


Circulating continuously in a closed hermetic system, supercritical carbon dioxide extracts active compounds effectively and gently.

CRIQ

Distribution des substances extractibles à l'éthanol et des ingrédients actifs dans la biomasse végétale

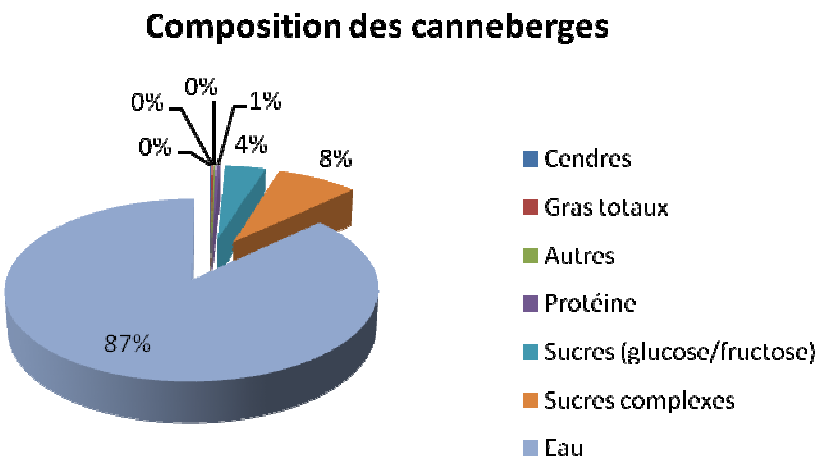




Centre de recherche industrielle Québec

CRIQ

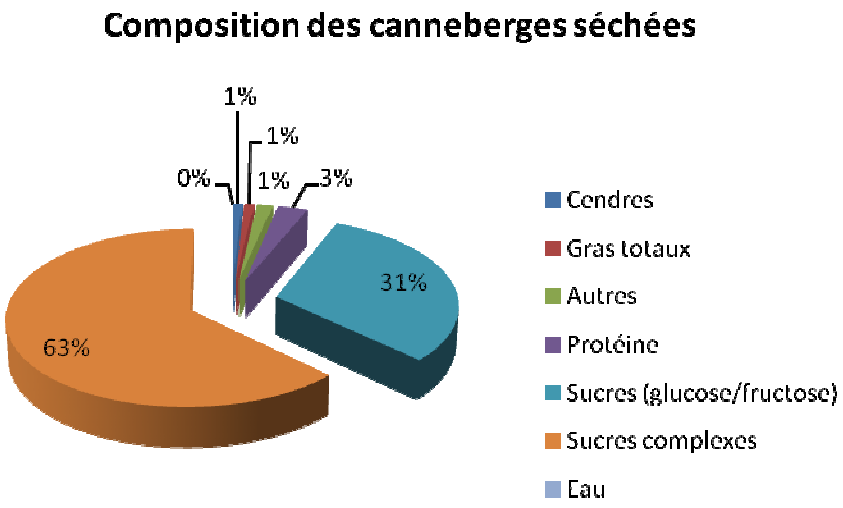
Composition des canneberges fraîches



	canneberges
Cendres	0,11%
Gras totaux	0,12%
Autres	0,20%
Protéine	0,38%
Sucres (glucose/fructose)	4,0%
Sucres complexes	8,2%
Eau	87,1%

Centre de recherche industrielle Québec

Composition des canneberges séchée

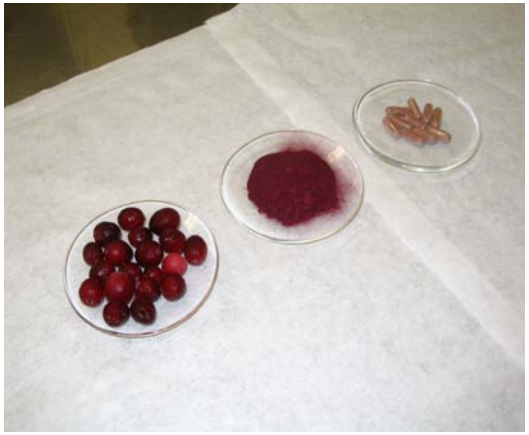


	canneberges séchées
Cendres	0,89%
Gras totaux	0,93%
Autres	1,55%
Protéine	2,95%
Sucres (glucose/fructose)	31,2%
Sucres complexes	63,4%
Eau	0,0%

Centre de recherche industrielle Québec

CRIQ

Exemples d'ingrédients actifs retrouvés dans les canneberges



1. Vitamines (A,C,E,K)
2. Caroténoïdes
3. Polyphénols (Flavonoïdes)
4. Proanthocyanidines
5. Acides gras insaturés (Oméga 3 et 6)
6. Triterpènes
7. Alcaloïdes

Centre de recherche industrielle Québec

CRIQ

Teneur en flavonoïdes (ingrédients actifs) dans diverses sources naturelles

Fruit	Form	Flavonoid Content (mg/100g)		
		Anthocyanins	Other Flavonoids	Total Flavonoids
Blackcurrant	Juice	43.85	3.01	46.86
Blackberry	Fruit	90.46	135.45	225.91
	Juice	24.80	-	24.80
Blueberries	Fruit (culitvated)	163.52	61.43	224.95
	Fruit (wild)	320.70	-	320.70
Cherries (sweet)	Fruit	80.19	11.31	91.50
Chokeberry	Juice (conc.)	294.39	68.17	362.56
	Fruit	437.22	8.90	446.12
Cranberries	Fruit	91.88	28.43	120.31
	Juice	-	21.74	21.74
European Blackcurrant	Fruit	272.44	13.86	286.30
Redcurrant	Fruit	12.95	4.63	17.58
Elderberries	**Fruit**	**759.61**	**42.00**	**801.61**
	Juice (conc)	420.40	108.16	528.56
Red grapes	Fruit	44.86	4.96	49.82
Lemon	Juice	-	21.13	21.13
	Fruit	-	53.23	52.23
Lime	Juice	-	12.05	12.05
	Fruit	-	46.80	46.80
Orange	Juice	-	13.94	13.94
Black Raspberries	Fruit	324.02	-	324.02
Raspberries	Fruit	38.68	7.95	46.63
Strawberries	Fruit	33.63	6.37	40.00

Bilberries :	myrtilles
Black currant :	cassis
Black berries :	mures
Cherries :	cerises
Chokeberry :	aronia
Cranberries :	canneberges
Red currant :	Groseilles rouges
Elderberries :	Baies de sureau

Source: United States Department of Agriculture Database for the Flavonoid content of Selected Foods Release 2.1

Centre de recherche industrielle Québec

CRIQ

Projet R/D d'extraction d'ingrédients à partir de biomasse: description des travaux potentiels

Phase 1: Développement laboratoire

- Développer et optimiser le procédé d'extraction et de purification des ingrédients actifs à une échelle de laboratoire

Phase 2: Développement pilote laboratoire (500 L)

- Réaliser des essais à l'échelle pilote (entre 100 et 600 litres) afin d'optimiser la mise à l'échelle du procédé d'extraction et de purification
- Préparer des quantités appréciables de concentré en ingrédients actifs pour des fins de démonstration

Phase 3: Développement pilote industriel (~2500 L)

- Construire une usine pilote de fabrication d'extraits
- Développer la nouvelle filière commerciale

Centre de recherche industrielle Québec

CRIQ

EXTRACTION D'INGRÉDIENTS ACTIFS

CONCLUSION

- Un grand nombre d'ingrédients actifs se retrouvent dans la biomasse végétale.
- Ces ingrédients actifs se retrouvent habituellement en faibles quantité dans la biomasse.
- Certains de ces ingrédients actifs sont considérés comme des produits à hautes valeur ajoutée.
- Ces ingrédients actifs peuvent être extraits de la biomasse par un procédé physique.
- Une seconde étape de purification est souvent nécessaire afin de concentrer les ingrédients actifs provenant des extraits primaires

Centre de recherche industrielle Québec

CRIQ

Yves Guérin
Conseiller industriel

Sylvain Savard, chimiste Ph.D.
Agent de recherche

Centre de recherche industrielle Québec