

## PROPRIETES ANTIOXYDANTES DES EXTRACTIBLES DE L'ÉRABLE ROUGE

Dans le but de valoriser les résidus de la transformation de l'érable rouge (*Acer rubrum*) de la région Haut-Saint-François (écorces, ramilles et branches) sans pour autant nuire à leur utilisation actuelle (source d'énergie), ce projet vise à développer de nouveaux produits naturels à haute valeur ajoutée qui pourront être utilisés en tant qu'antioxydants sous forme de suppléments ou additifs alimentaires (pour l'humain et/ou l'animal) ou bien encore incorporés dans des formulations cosmétiques. Ceci passe par l'analyse phytochimique des polyphénols et par l'évaluation de la bioactivité des extraits (antiradicalaire, antioxydante). Les résultats montrent que les écorces d'érable rouge riches en polyphénols ont un important potentiel antioxydant comparable à celle de l'Oligopin, extrait naturel commercialisé.

### INTRODUCTION

Les espèces réactives de l'oxygène (ERO) dont l'anion superoxyde ( $O_2^{\bullet-}$ ), le peroxyde d'hydrogène ( $H_2O_2$ ) et le radical hydroxyle ( $OH^{\bullet}$ ) sont produites naturellement par l'organisme. Du fait de l'efficacité des systèmes de défense naturelle, ces EROs n'ont pas d'effets néfastes majeurs. Cependant, lorsque se produit un déséquilibre entre les systèmes antioxydants naturels et les EROs, l'organisme fait face à un stress oxydant. Les EROs en excès ont alors pour cible l'ADN, les lipides, les sucres et les protéines. Plusieurs maladies telles que les cancers, les maladies cardiovasculaires, le diabète et les maladies dégénératives, sont associées à l'oxydation et au processus de vieillissement. De plus, les UV, la pollution et de nombreux agents chimiques peuvent être à l'origine d'une production accrue des EROs.

On assiste de plus en plus à un intérêt croissant concernant les antioxydants naturels, en particulier ceux appartenant à la classe des polyphénols. Les polyphénols sont de puissants inhibiteurs de la peroxydation lipidique, élément important pour la protection des produits manufacturiers, alimentaires et cosmétiques, riches en acides gras polyinsaturés, ainsi que des membranes cellulaires. En plus, ils peuvent compléter les systèmes enzymatiques de défense cellulaire. L'érable rouge (*Acer rubrum*) est considéré comme un arbre à bois de qualité. Il est utilisé dans la fabrication de meubles, de palettes en bois ou encore pour fabriquer du papier. Contrairement à la sève, très peu d'études ont été réalisées sur les extractibles du bois et de l'écorce de l'érable rouge. Cependant, la présence de composés polyphénoliques a été mise en évidence. À ce jour aucune étude des propriétés antioxydantes des extraits de branches, de ramilles, d'écorce et du bois d'érable rouge n'a été réalisée et nous présentons ainsi les premiers résultats d'une telle étude.

### I. MATERIEL ET METHODE

Les branches, l'écorce et les ramilles d'érable rouge ont été récoltées dans la forêt du Haut-Saint-François. Pour une partie des branches, l'écorce a été séparée du bois.

Ainsi cinq tissus sont étudiés : les branches entières (BE), le bois des branches (BB), l'écorce des branches (EB), l'écorce (Ec) et les ramilles (R).

Les polyphénols, présents dans les tissus préalablement broyés (0.5 mm), sont extraits à l'aide de deux solvants GRAS : la première avec l'eau chaude et la seconde avec l'éthanol technique (i.e. 95%).

- Le taux de phénols totaux a été déterminé par dosages colorimétriques approuvés et préconisés par European Pharmacopoeia et la FAO, respectivement.
- L'activité antioxydante des extraits a été déterminée par des méthodes *in vitro* à l'aide d'outils d'analyses physico-chimiques. Un produit de santé naturel extrait de l'écorce de pin maritime français, commercialisé sous le nom de Oligopin®, sert de référence.
- Pour chaque test, les mesures ont été effectuées par spectrophotométrie. Le pourcentage d'inhibition de l'oxydation par l'extrait testé est calculé de façon suivante :

$$\% \text{ inhibition} = (A_0 - (A_1 - A_2)) / A_0$$

Où  $A_0$  est l'absorbance du contrôle (sans extrait, sans antioxydant),  $A_1$  est l'absorbance des solutions en présence d'antioxydant (référence positive ou extrait testé) et  $A_2$  est l'absorbance du blanc (sans ajout du réactif initiateur).

- On détermine ainsi le coefficient d'efficacité antioxydante (EA) de l'extrait testé tel que l'inverse de la concentration en extrait permettant d'inhiber 50% de la réaction d'oxydation ou de piéger 50% du radical considéré ou autres EROs ( $IC_{50}$  en mg/mL). Ainsi, plus l' $IC_{50}$  est faible, plus EA est importante et plus l'extrait est considéré antioxydant ou antiradicalaire.
- Les résultats sont exprimés en valeurs moyennes de trois mesures  $\pm$  l'écart type. Une analyse de variance (ANOVA) est utilisée et la comparaison des moyennes est

réalisée par le test de Duncan. Le seuil de significativité statistique est fixé à  $< 0,05$ . Les résultats ont été analysés à l'aide du logiciel SAS version 8.2.

## II. RESULTATS ET DISCUSSION

- La figure 1 donne le taux de phénols totaux des divers extraits de l'érable rouge. L'écorce contient plus d'extraits que les autres tissus suivie de l'écorce des branches.

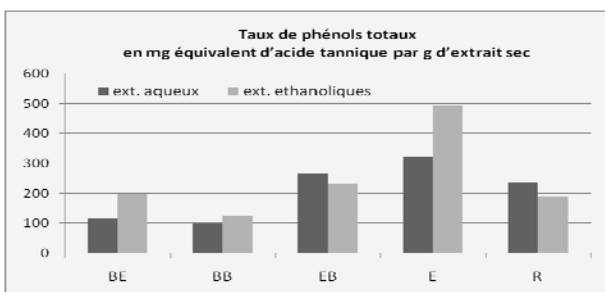


Fig 1. Taux de phénols totaux.

- Quel que soit le solvant d'extraction, l'écorce contient le plus de polyphénols, suivie de l'écorce de branches. Même s'ils présentent des rendements d'extraction plus faibles, les extraits à l'éthanol contiennent plus de polyphénols à l'exception de l'écorce de branches. Le bois des branches est le tissu contenant le moins de composés phénoliques.

- Les figures 2, 3 et 4 donnent les valeurs de EA des divers extraits (aqueux et éthanoliques) de l'érable rouge mis en présence des trois espèces réactives oxygénées primaires:  $O_2^{\bullet-}$ ,  $H_2O_2$ ,  $HO^{\bullet}$ . L'activité antioxydante de chaque extrait est comparée à l'extrait de référence l'Oligopin ou pycnogénol.

- Anion superoxyde  $O_2^{\bullet-}$ :** les extraits à l'eau de l'érable rouge sont des piègeurs de radicaux superoxydes plus efficaces que ceux à l'éthanol. Tous les extraits aqueux, à l'exception du bois des branches, présentent des activités comparables à celle de l'Oligopin (Fig 2). L'écorce d'érable rouge, quel que soit le solvant d'extraction, est le tissu qui démontre la meilleure activité antiradicalaire vis-à-vis de l'anion superoxyde tandis que la plus faible activité est obtenue avec les extraits du bois des branches.

- Peroxyde d'hydrogène  $H_2O_2$ :** dans l'ensemble les extraits éthanoliques de l'érable rouge sont des piègeurs

de peroxyde d'hydrogène plus efficaces que ceux à l'eau (Fig 2). Plusieurs extraits présentent une activité comparable à l'Oligopin : Il s'agit des extraits aqueux et éthanoliques d'écorces de branches et d'écorces. Les autres extraits sont peu actifs et ont des EA significativement inférieures à l'Oligopin.

- Radical hydroxyle  $HO^{\bullet}$ :** les extraits aqueux sont plus efficaces que les extraits à l'éthanol. Les extraits les plus actifs avec des EA significativement supérieures à celle de l'Oligopin sont les extraits aqueux d'écorces et de ramilles (Fig 3). Parmi les tissus étudiés, l'écorce de l'érable rouge, quel que soit le solvant d'extraction, possède les composés les plus actifs. En revanche les extraits du bois des branches sont inactifs.

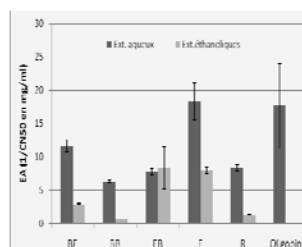


Fig 2. Capacité des extraits de l'érable rouge à piéger l'anion superoxyde.

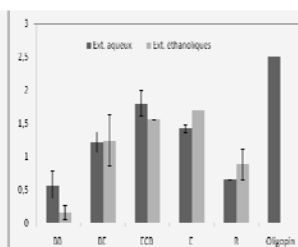


Fig 3. Capacité des extraits de l'érable rouge à piéger le peroxyde d'hydrogène.

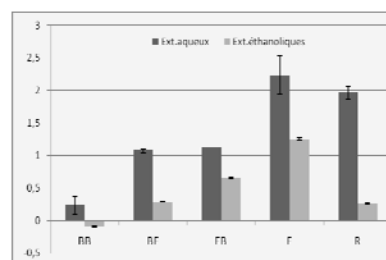


Fig 4. Capacité des extraits de l'érable rouge à piéger le radical hydroxyle.

## III. CONCLUSIONS

- L'écorce d'érable rouge et les écorces de branches peuvent constituer des sources potentielles de nouveaux agents antioxydants riches en polyphénols.

- Avantage des extraits à l'eau chaude : 1) solvant vert 2) rendements d'extraction plus importants 3) propriétés antioxydantes des extraits à l'eau sensiblement comparables à celles obtenues à l'éthanol.

Auteurs: M.Royer, P.N Diouf, T. Stevanovic

Pour plus d'informations:

Tatjana Stevanovic, professeure titulaire

Tatjana.Stevanovic@sbf.ulaval.ca

(418) 656-7337

Centre de recherche sur le bois, Université Laval, Pavillon Gene-H.-Kruger  
Québec (QC), G1K 7P4 Canada

www.crb.ulaval.ca