



Journée de la Recherche à l'USJ
Mercredi 8 février 2012

Valorisation des coproduits des industries du vin

Pr Richard G. MAROUN
Faculté des sciences
Université Saint-Joseph



Journée de la recherche 8 février 2012

La vigne et le vin

- **La vigne est avec l'olivier une plante caractéristique du bassin méditerranéen où sa culture y est très développée et laisse une masse importante de coproduits.**
- **Le marc de raisin est le principal coproduit de la vigne lors de la vinification. Ses caractéristiques peuvent varier selon son origine, les proportions des différents constituants et les transformations qu'il a subies pour permettre sa valorisation.**

Valorisation du raisin

- Bois
- Sarments
- Racine
- Sève...

Co-
produits

Viticulture

Récolte
de raisin

Autres
produits

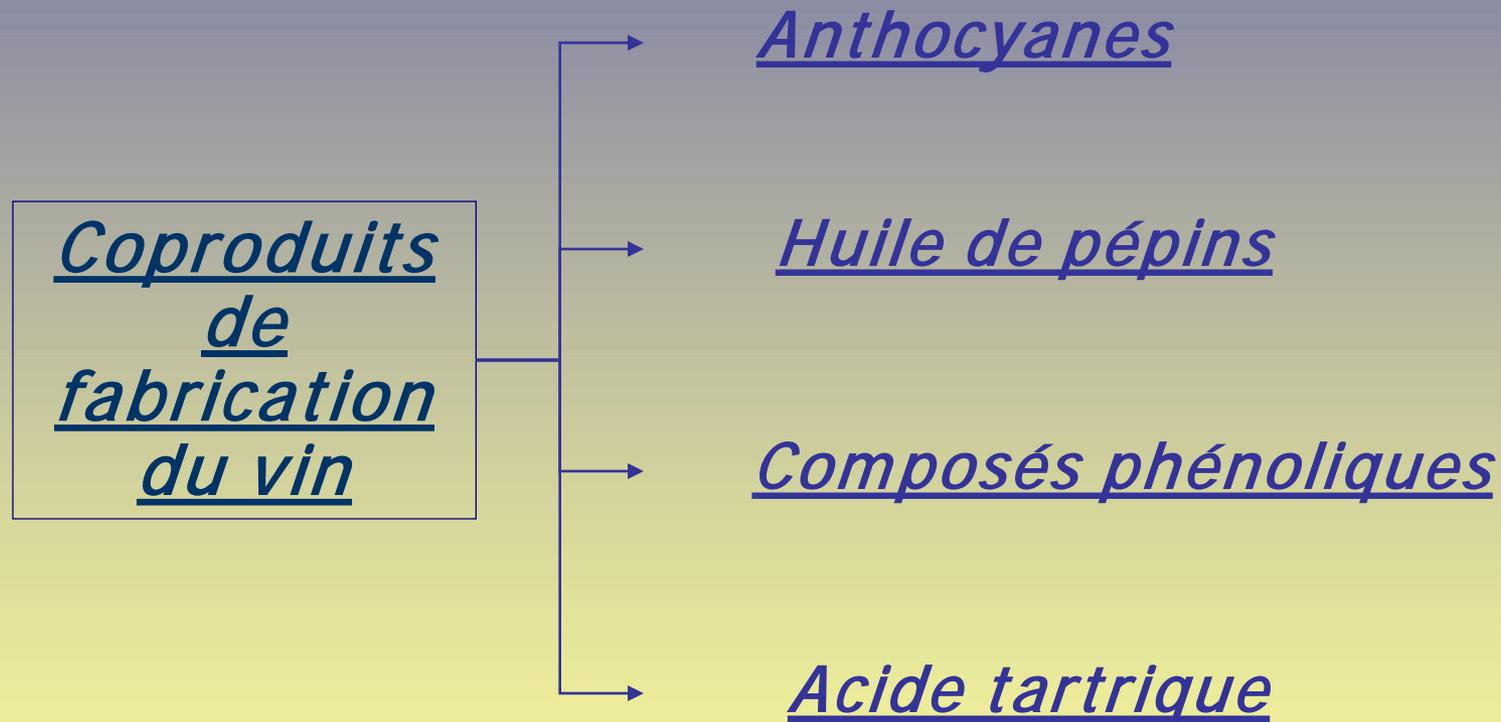
Vins

Co-
produits

(25 à 30%
de la masse de raisin
transformé)

- Raisin frais
- Jus de raisin
- Raisins secs...

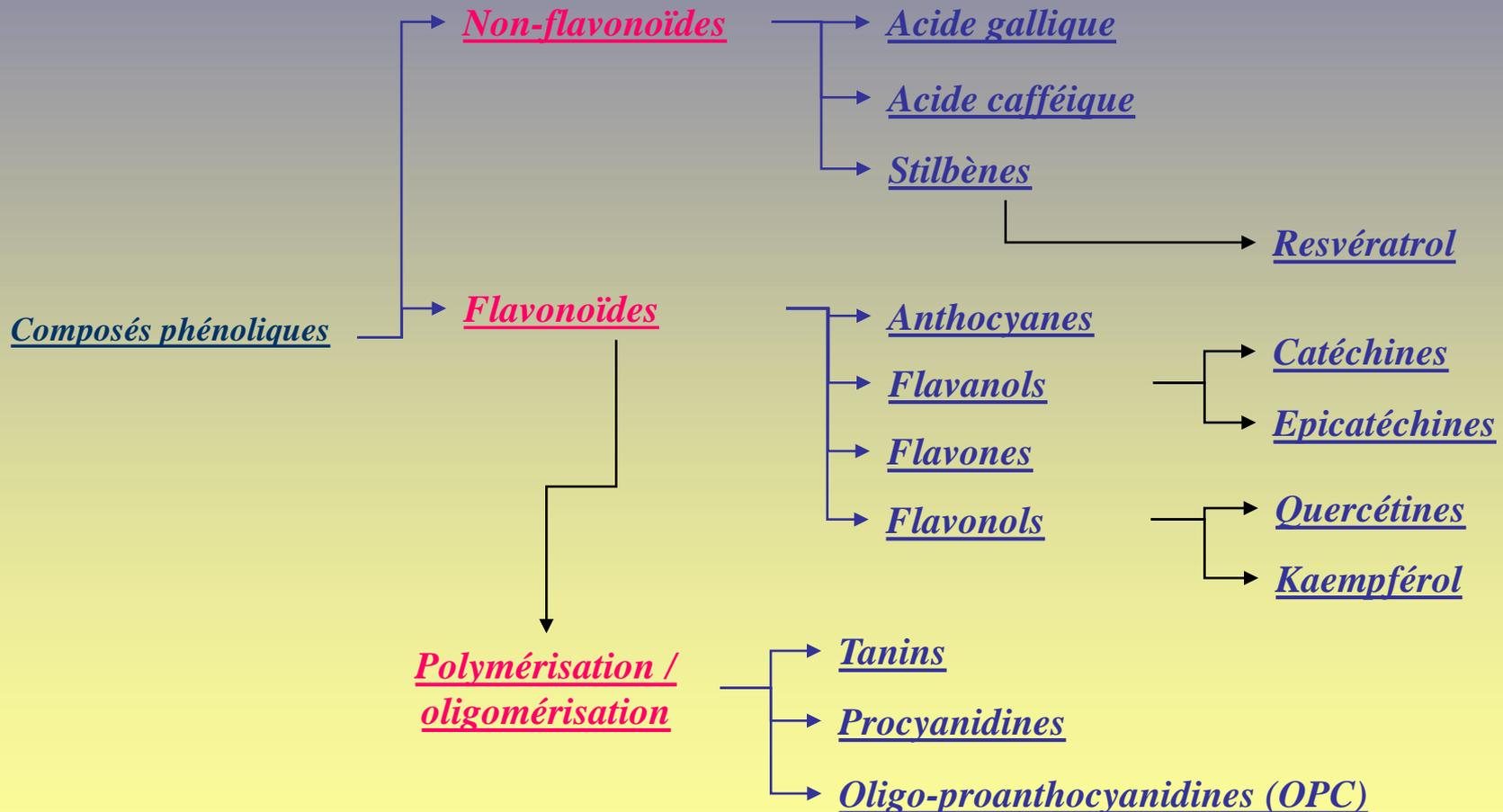
Valorisation du marc de raisin



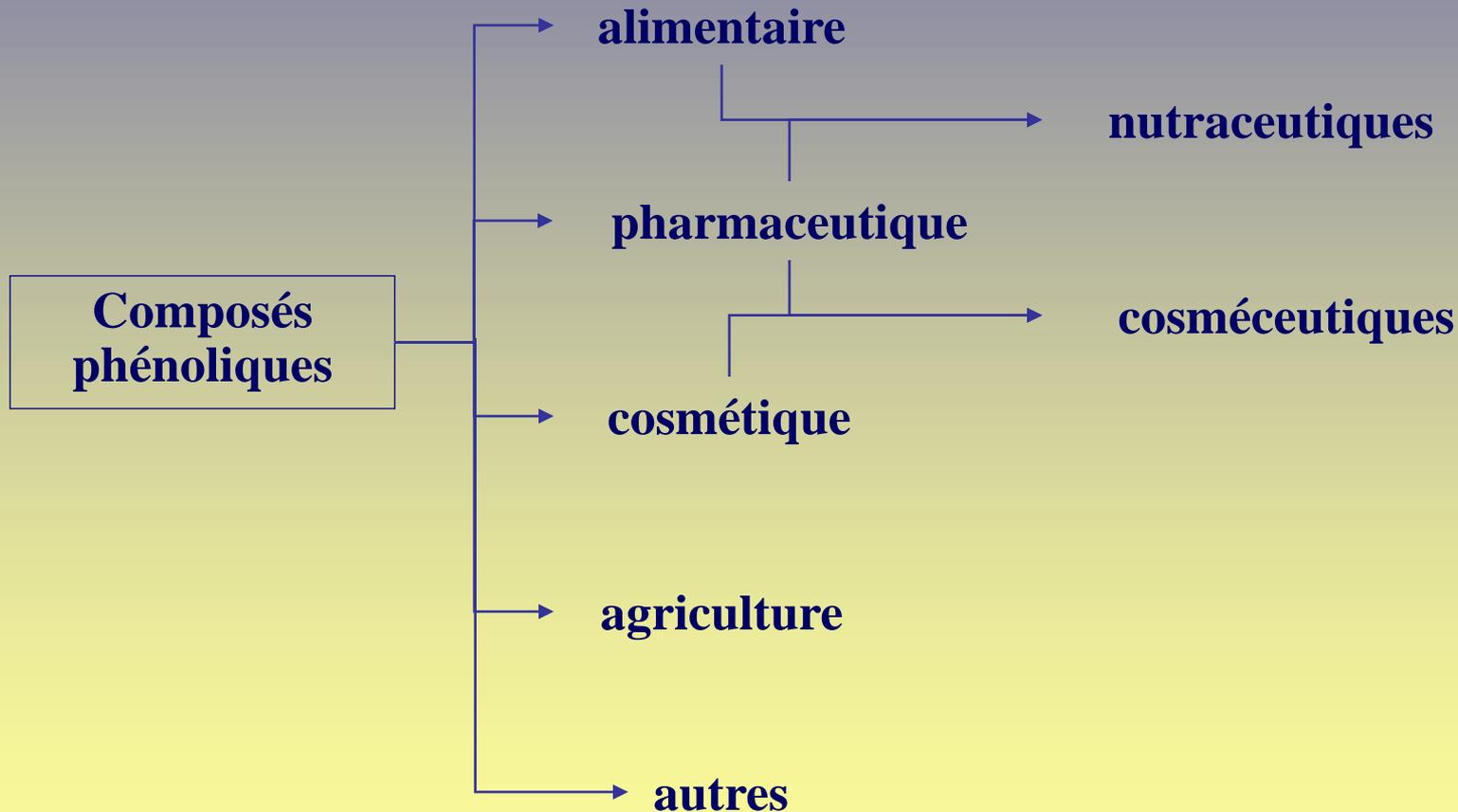
Les composés phénoliques

- **De puissants antioxydants**
 - Respectivement 20 et 50 fois plus que la vitamine C et E
 - Propriétés antiradicalaires
- **Effets potentiels dans différentes pathologies**
 - Anti-cancer
 - Protection cardiovasculaire
 - Anti-inflammatoire
 - Neuroprotecteur...
- **Marché européen : 78 M€, à 50% issus du raisin**
- **Principaux pays « leaders » : USA, Chine, Corée, Japon...**

Molécules phénoliques présentes dans le raisin



Domaines d'application des composés phénoliques



Applications alimentaires

- Procédés :

- Tanins en vinification (clarification)
- Colorants naturels (E163) Anthocyanes
- Conservation

- Produits :

- Aliments enrichis en polyphénols
- Compléments alimentaires

Applications alimentaires

- Conservation

- Effet antioxydant

- Applications :

- Inhibition de l'oxydation des lipides ; exemples :

- Viande de dinde stockée au froid (Matforsk, Norvège), escalopes de poulet (U. Arkansas et Iowa)...

- Poisson réfrigéré ou congelé (CSIC, Espagne)

- Produits laitiers

- Enrobages d'aliments frits (Showa Sangyo, Japon)

- Café (U. Craiova, Roumanie)

- Inhibition de formation d'amines hétérocycliques ; exemple :

- Viande de bœuf cuisinée (U. Missouri, USA)

- Stabilisation et amélioration de la couleur de jus de baies

- Produits concernés : extraits de pépins de raisin (EPR), procyanidines...

- Pays impliqués : USA, Espagne

Applications alimentaires

➤ Effet antimicrobien

– Applications :

- Conservation de crustacés frais et surgelés (effet sur croissance microbienne et brunissement enzymatique)
- Effet contre *L. monocytogenes*, *H. pylori* (U. Auckland, Nouvelle Zélande - National Inst. Health SC., Tokyo, Japon...)
- Films comestibles pour contrôler le développement et la contamination des produits par *L. monocytogenes* (U. Arkansas, USA)

– Produits concernés : EPR...

– Acteurs impliqués : USA, Japon, Nouvelle Zélande

Applications alimentaires

- Produits alimentaires

- Formulation d'aliments enrichis en polyphénols

- Types de produits : céréales, jus de fruits, boissons, produits laitiers, chewing-gum, desserts, aliments pour animaux.
- Valeurs ajoutées:
 - effets nutritionnels et/ou physiologiques (antiradicalaires, diminution du cholestérol LDL, diminution de la tension artérielle, etc.)
 - prévention ou traitement de pathologies
- Marché en expansion :
 - Marché mondial des aliments fonctionnels : 70 à 75 milliards \$ (2004)

Applications pharmaceutiques

- Produits nutraceutiques

- Produits : sources concentrées de polyphénols de raisin (EPR, OPC, extraits de raisin...) sous forme de comprimés, gélules, capsules...
- Marché français des compléments alimentaires : 900 M€(2005), croissance forte (+10 à 20%/an)
- Prévention, inhibition, traitement curatif
- Effets anti-cancer :
 - Cancer du sein
 - Cancer du foie
 - Cancer du colon
 - Cancer de la prostate
 - Cancer de la peau
 - Leucémie
- Produits étudiés : resvératrol, EPR, OPC, composés phénoliques totaux,...



Applications pharmaceutiques

➤ Protection cardiovasculaire

- Sujets de recherche :
 - Effet cardioprotecteur
 - Protection contre l'agrégation plaquettaire
 - Effets contre l'athérosclérose
 - Réduction du cholestérol
 - Diminution de l'hypertension
 - Prévention de l'hypertrophie cardiaque lié à la résistance à l'insuline
- Produits étudiés : resvératrol, EPR, OPC...
- Endoleton (Sanofi) : médicament à base d'EPR pour le traitement symptomatique de troubles liés à la mauvaise circulation du sang

Applications pharmaceutiques

➤ Effets neuroprotecteurs

– Sujets de recherche :

- Prévention de la maladie d'Alzheimer
- Traitement thérapeutique de maladies neurodégénératives
- Atténuation d'effets neurologiques suite à lésion de moelle épinière
- Effets contre le vieillissement neuronal et comportemental

– Produits étudiés : resvératrol, EPR...

➤ Effets anti-inflammatoires

– Sujets de recherche :

- Effet contre les colites
- Inflammation des cellules épithéliales pulmonaires
- Propriétés immunosuppressives pour le contrôle de maladies inflammatoires chroniques

– Produit étudié : resvératrol

Applications cosmétiques et cosméceutiques

➤ Applications

- Produits de soin de la peau et du visage / produits anti-âge
- Hydratation
- Protection contre les effets du soleil
- Dépigmentation de la peau

➤ Marché en forte croissance

- Cosmétiques naturels : 5 milliards \$ aux USA, en croissance de 50% entre 2000 et 2005 ; rythme de croissance analogue en Europe
- Produits de soins pour la peau : 38 milliards \$ (+6,7%/an), dont 7 milliards pour les produits anti-âge (+11,4%/an)
- Marchés les plus importants : USA, GB, France, Canada, Japon
- Pays acteurs : France, Japon, Chine, Corée, USA, Allemagne, Grande-Bretagne.

Applications en agriculture et élevage

➤ Quelques applications en agriculture / élevage

– Agriculture

- Utilisation de resvératrol pour lutter contre les mycotoxines dans la culture du maïs (Espagne)
- Utilisation de resvératrol comme pesticide naturel pour limiter les flores microbiennes sur les fruits après récolte et augmenter leur durée de conservation (Italie, Espagne)

– Elevage

- Ajout d'extraits de raisin aux rations journalières de bovins pour l'amélioration de la stabilité membranaire de la viande : diminution des pertes en eau et meilleure stabilité de la couleur du produit (France)

➤ Autres

- Utilisation de tanins en mégisserie

Notre recherche

➤ Nous nous intéressons via des collaborations avec les industries locales à:

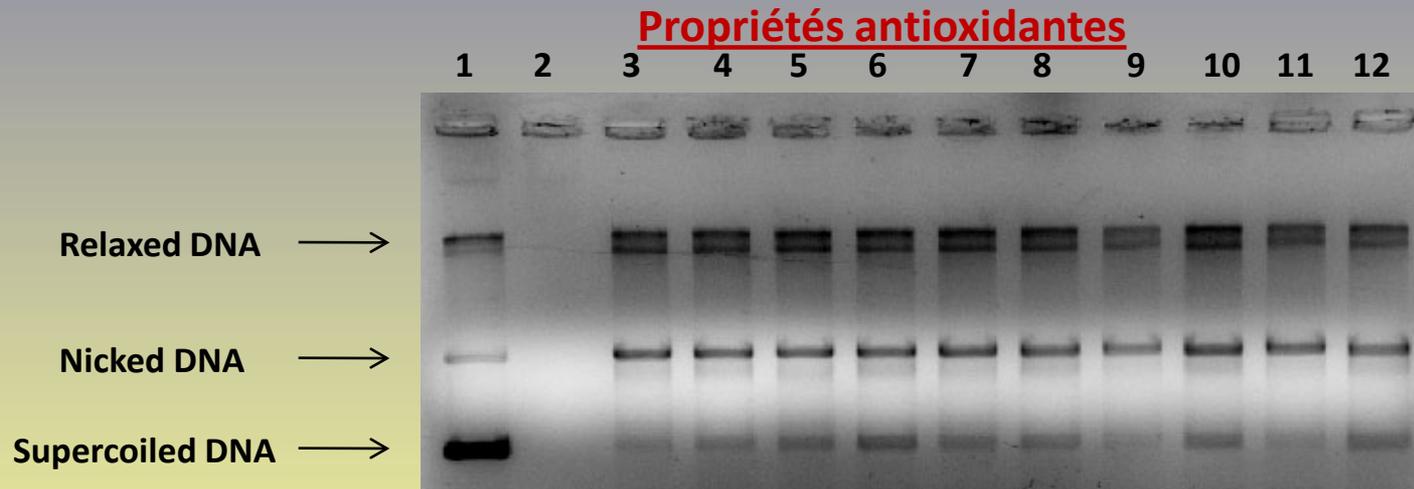
I- Optimisation des dates de vendange du raisin rouge et production d'un vin de grande qualité en évaluant la maturité et l'extractibilité des composés phénoliques durant la vinification

II- Optimisation de l'extraction des composés phénoliques à partir du raisin rouge et suivi de leurs effets sur les mécanismes cellulaires

III- Evaluation des propriétés antimicrobiennes des composés phénoliques

Notre recherche

Optimisation des dates de vendange du raisin rouge et production d'un vin de grande qualité en évaluant la maturité et l'extractibilité des composés phénoliques durant la vinification



Inhibition of pBR322 Plasmid DNA degradation after incubation with H_2O_2 in presence of phenolic compounds extracts. (*line 1: DNA alone, line 2: DNA treated with H_2O_2 , lines 3 – 12: DNA treated with H_2O_2 in presence of different extracts*)

(Ojeil et al, 2010)

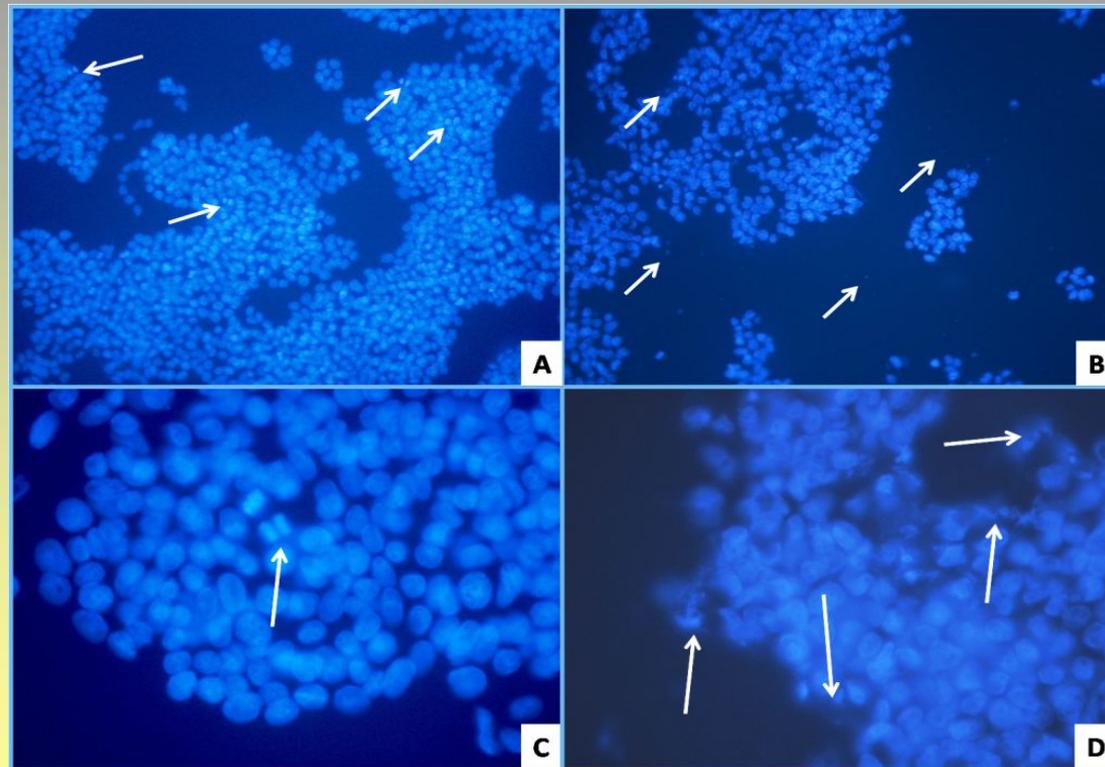
Notre recherche

Optimisation de l'extraction des composés phénoliques à partir du raisin rouge et suivi de leurs effets sur les mécanismes cellulaires

Effect sur les mécanismes cellulaires des cellules tumorales

❖ HT29 cells (colorectal carcinoma cell line) show nucleus and whole morphology changes after incubation with phenolic compound rich Cabernet Sauvignon grape extract.

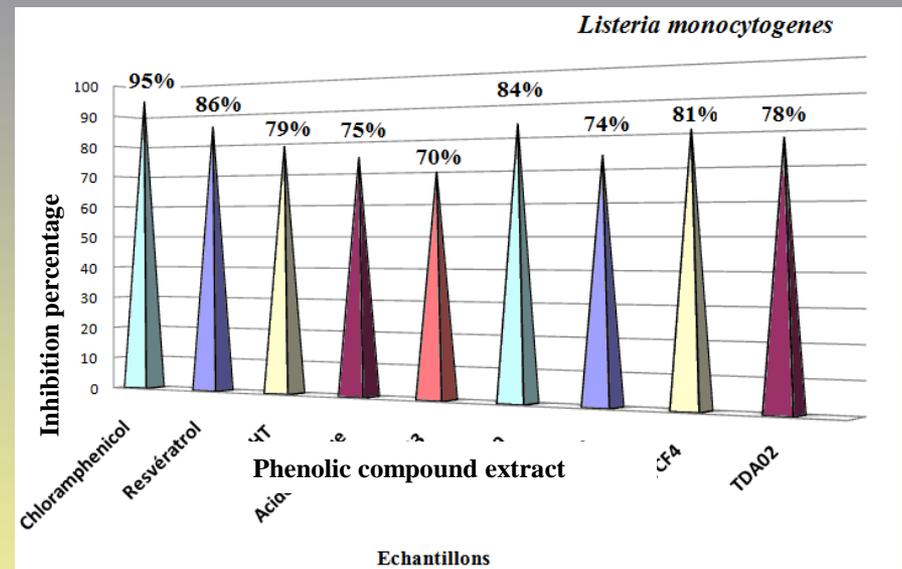
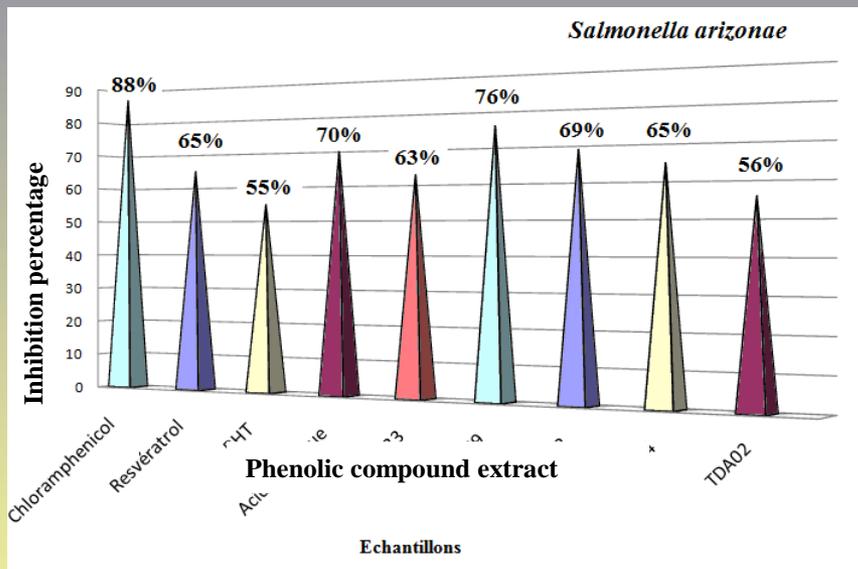
Hoechst stained
HT29 cells
(control = A,C)
treated for 48h
with Grape
extract (Dilution
1/70 = B, D)



(El Hajj et al, 2012)

Notre recherche

Evaluation des propriétés antimicrobiennes des composés phénoliques



Growth inhibition of *Salmonella arizonae* strain (ATCC) by the phenolic extracts (Chloramphenicol, resveratrol, BHT and gallic acid were used as positive controls)

Growth inhibition of *Listeria monocytogenes* strain (ATCC) by the phenolic extracts (Chloramphenicol, resveratrol, BHT and gallic acid were used as positive controls)

(El Darra et al, submitted)

Notre projet

- **Le Liban produit une moyenne de 7.5 millions de bouteilles de vin par an (9000 tonnes de raisins)**
- **Actuellement 2,000 ha sont cultivés pour la production du vin**
- **Les coproduits des industries du vin, essentiellement le marc, sont mal exploités et mal valorisés**
- **Le but de notre projet est d'extraire des molécules antioxydantes naturelles à partir des pépins et du marc des raisins rouges utilisés en vinification**
- **Plusieurs études sur l'optimisation de l'extraction des composés phénoliques sont menées en collaboration avec l'Université Technologique de Compiègne (UTC - France) et l'Université Technologique de Graz (TU Graz – Autriche)**

Notre projet

- Dans le but de produire des extraits ne présentant aucun danger pour la santé humaine nous nous intéressons au développement de nouvelles approches utilisant des procédés sanitaires et alimentaires
- Les extraits phénoliques obtenus pourraient être destinés aux industries pharmaceutiques, cosmétiques et nutraceutiques locales, régionales et même internationales
- Ils peuvent être utilisés dans la conservation de certains produits alimentaires ou même comme colorants naturels
- Dans ce cadre une étude de marché a été effectuée en collaboration avec l'Ecole de Management à Grenoble afin d'évaluer la compétition existante surtout à l'échelle européenne et internationale

Innovation, Valorisation et Retombées

A l'échelle académique (FS-USJ)

- mise en place de projets de recherche innovants
- publications d'articles scientifiques
- dépôt de brevets sur les nouvelles méthodologies d'extraction
- participation à des manifestations nationales et internationales
- accueil de stagiaires et formation des étudiants
- possibilité de la création d'une spin off valorisant ainsi la recherche menée à l'USJ

A l'échelle industrielle:

- mise en application des résultats de la recherche locale effectuée en collaboration avec les industries du vin
- valorisation des coproduits de ces industries et meilleure gestion de leurs déchets
- sollicitation d'expertise scientifique

Merci pour votre attention