



Des polyphénols bloquant des enzymes de la 'covid 19' ?

(Alain & Marie-Annette Carbonneau)

ma2.carbonneau3@orange.fr

Une piste pour lutter contre les effets dévastateurs de la covid 19 est celle de certains **polyphénols** que l'on trouve dans le raisin, le vin, le thé, le cacao :

Flavanols (ou flavan-3-ol ou catéchine) et proanthocyanidines (tanins condensés ou catéchiques, polymères de flavanols) empêchent le virus du SRAS-Cov-2 de se fixer sur les cellules humaines, par inhibition de son activité protéase principale.

Ces premiers résultats obtenus *in vitro* sont particulièrement encourageants et renforcent l'intérêt nutritionnel et sanitaire des polyphénols du raisin et du vin. Des tests cliniques devraient relayer ces premières observations et permettre de répondre à la question :

'In vitro veritas ?'

Pour en savoir plus : consulter l'article de scientifiques américains dont les références sont :

« Front. Plant Sci., 30 November 2020 | <https://doi.org/10.3389/fpls.2020.601316>

Docking Characterization and in vitro Inhibitory Activity of Flavan-3-ols and Dimeric Proanthocyanidins Against the Main Protease Activity of SARS-Cov-2

(Caractérisation de l'accrochage et activité inhibitrice in vitro des flavan-3-ols et des proanthocyanidines dimères contre l'activité protéase principale du SRAS-Cov-2)

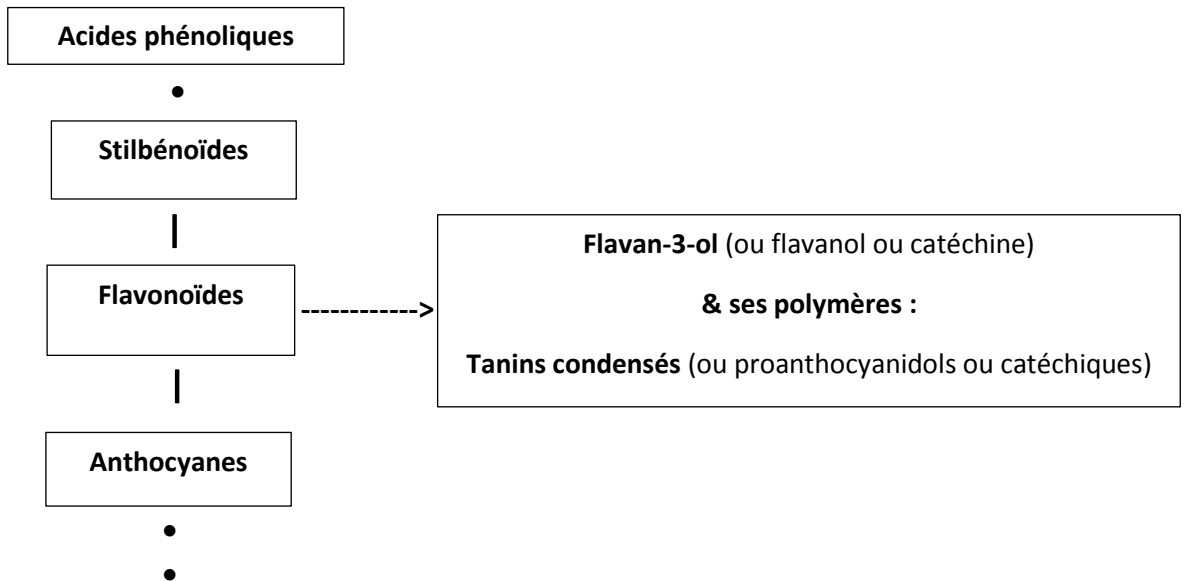
Yue Zhu and De-Yu Xie*

*Department of Plant and Microbial Biology, North Carolina State University, Raleigh, NC, United States
Caractérisation d'amarrage et activité inhibitrice in vitro des flavan-3-ols et des proanthocyanidines dimères contre l'activité protéase principale du SRAS-Cov-2 »

Quels sont les composés phénoliques qui concernent le raisin et le vin ?

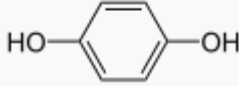
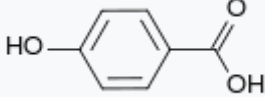
Cette annonce est l'occasion de rappeler les divers composés phénoliques en soulignant ceux présents dans le raisin et le vin, avec leurs vertus anti-oxydant (source internet).

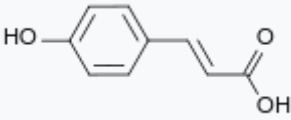
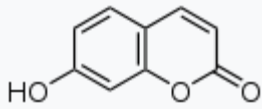
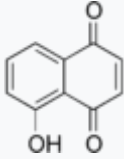
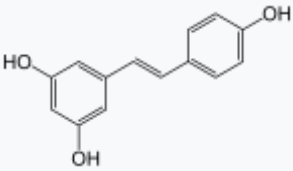
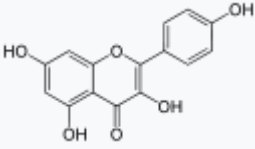
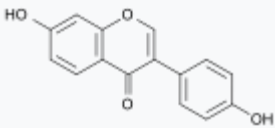
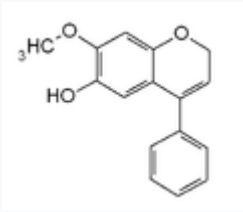
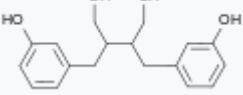
Composés phénoliques :

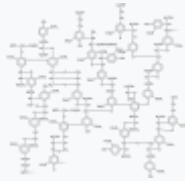


NB : les détails biochimiques sont fournis dans les tableaux suivants, le premier sur les composés phénoliques en général, le second sur les flavonoïdes.

L'ensemble des groupes et classes de composés phénoliques

Composés phénoliques				
Squelette carboné	Classe	Exemple	Structure	Origine
C ₆	Phénols simples	hydroquinone		Busserole
C ₆ -C ₁	Acides phénoliques hydroxybenzoïques <i>(vins blancs)</i>	acide parahydroxybenzoïque		Épices, fraises

C ₆ -C ₃	Acides phénoliques hydroxycinnamiques (vins blancs)	acide paracoumarique		Tomates, ail
	Coumarines	ombelliférone		Carottes, coriandre
C ₆ -C ₄	Naphtoquinones	juglon		Noix
C ₆ -C ₂ -C ₆	Stilbénoides	trans-resvératrol		Raisin
C ₆ -C ₃ -C ₆	Flavonoïdes* lato sensu	kaempférol		Fraises
	Isoflavonoïdes	daidzéine		Graines de soja
	Anthocyanes (couleur des vins rouges)	dalphiniol		<i>Dalbergia sissoo</i> , petits fruits rouges
(C ₆ -C ₃) ₂	Lignanes	entérodiol		Bactéries intestinales, lin

$(C_6-C_3)_n$	<u>Lignines</u>			Bois, fruits à noyau
$(C_6-C_3-C_6)_n$	Tanins condensés*	<u>procyanidine</u>		Raisins, kaki

Ce tableau s'inspire de Macheix *et al.* Dans Sarni-Manchado et Cheynier (2006), ainsi que de Bruneton (1999).

Un **surligné jaune** indique un composé du raisin ou du vin, et ***** s'il est cité dans l'article.

Focus sur la classe des Flavonoïdes du groupe des $C_6-C_3-C_6$

On peut distinguer notamment parmi les flavonoïdes :

1. les flavones

- aglycones (*sans sucre lié*) : lutéolol (dans le thym, la sauge officinale, apigénol dans la bière, la ciboule, la marjolaine)
- leurs hétérosides (*avec sucres liés*) : lutéolol 7-O-glucoside (dans les feuilles et les graines de céleri)
- dérivés méthoxylés : tangerétine, nobilétine (dans le jus d'orange)

2. les flavonols réputés être les antioxydants les plus efficaces parmi les flavonoïdes, très nombreux

- les aglycones : environ 380, kaempférol (dans les câpres, les mûres, les tomates) ; quercétol (dans le piment, le cacao) ; myricétol (dans la bière, le **vin rouge**, la ciboule) ; fisétine
- leurs hétérosides : nombreux dans les produits alimentaires comme le kaempférol 3-O-glucoside (dans le **vin rouge**, les framboises, les haricots communs)
- les dérivés méthoxylés : rhamnétine

3. les dihydroflavonols ou flavanonols, sans double liaison entre C2 et C3 par rapport aux flavonols

- aglycones : dihydroquercétol (dans l'origan américain Lippia graveolens)
- leurs hétérosides : dihydroquercétol 3-O-rhamoside (dans le **vin rouge**)

4. les flavanones, dérivés aussi 2,3-dihydrogénés

- aglycones surtout présents dans les agrumes : ériodictyol (dans la marjolaine) ; naringétol (dans le pomelo)

- leurs hétérosides : naringine (dans le pamplemousse, l'orange)
 - leurs dérivés méthoxylés : homoeriodictyol (dans l'Herba Santa)
5. les aurones, 2-benzylidène-coumaranones : hispidol, Aureusidin
6. les chalcones, au cycle pyranique ouvert
- aglycones : butéine (dans les fèves)
 - des hétérosides, des dérivés méthoxylés et prénylés : xanthohumol (dans le houblon et la bière)
7. les dihydrochalcones
- aglycones : phlorétine (dans les feuilles de pommier)
 - leurs hétérosides : phloretin 2'-O-xylosyl-glucoside (dans les pommes) ; naringine dihydrochalcone (à la saveur sucrée intense) ; néohespéridine dihydrochalcone (édulcorant)

CLASSE	Aglycones	Hétérosides	Dérivés méthoxylés
FLAVONE (couleur jaune des vins blancs)	Lutéoline (OH:5,7,3',4') Apigénine (OH:5,7,4')	7-O-glucoside de lutéoline 6-C-glucoside d'apigénine Apiine	Tangéritine (CH ₃ :5,6,7,8,4') Nobilétine (CH ₃ :5,6,7,8,3',4') Géraldone (7,4'-dihydroxy-3'-méthoxyflavone)
FLAVONOL	Quercétine , Kaempférol , Myricétine , Fiséline	Rutine (ou rutoside), 3,7,4'-O-triglucoside de kaempférol, 3-O-galactoside d'isorhamnétol	Pachypodol , Rhamnazine , 3,7-diméthylquercétol, Isorhamnétol (=3-méthylquercétol)
DIHYDROFLAVONOL ou FLAVANONOL	Dihydrokaempférol , Dihydroquercétol (=Taxifoline, extraite du mélèze <i>Larix gmelinii</i> ⁴)	3-O-rhamnoside de dihydroquercétol, 3-O-rhamnoside de dihydromyricétol	
FLAVANONE	Naringétol , Ériodictyol , Butine	Hespéridine (7-O-rutoside d'hespéretine), Naringine , Néohespéridine, Didymine	Hespéretine , Homoeriodictyol

AURONE	Hispidol , Aureusidine, Sulfurétine, Maritimétine		
CHALCONE	Isoliquiritigénine , Butéine		Xanthohumol
DIHYDROCHALCONE	Phlorétine	Aspalathine (=3-C-glucopyranosyldihydrochalcone), Naringine dihydrochalcone , Néohespéridine dihydrochalcone , Nothofagine , Phloridzine	

Ces 7 classes constituent les flavonoïdes *stricto sensu*. Au sens large, il faut inclure aussi :

CLASSE	Aglycones	Gallates	Polymères	Hétérosides
FLAVAN-3-OL*	Afzéléchol , Catéchine , (-)-épicatéchine, Gallocatéchine	(-)-épicatéchine gallate EGC, (-)-épigallocatéchine gallate EGCG	PROANTHOCYANIDOL (=tanin condensé), procyanidine, prodelphinidine Théaflavine (dimère de catéchine), Théaflavine 3'-O-gallate, Théaflavine 3,3'-O-digallate	épicatéchine (3-O-b)-D-glucopyranoside
FLAVAN-3,4-DIOL	Leucopélargonidol , Leucocyanidol , Leucodelphinidol		PROANTHOCYANIDOL (=tanin condensé), procyanidine, prodelphinidines, proanthocyanidines oligomères	
ANTHOCYANIDOL ou ANTHOCYANIDIN (<i>Anthocyanes = formes glycosylées donnant la couleur des vins rouges</i>)	Pélargonidol , Cyanidol , Delphinidol , Malvidol , Paéonidol , Pétunidol			ANTHOCYANOSIDES (=anthocyanes) : cyanidol 3,5-diglucoside, cyanidol 3-O-(6"-acétylgalactoside), cyanidol 3-O-

				arabinoside, delphinium 3,5- O-diglucoside
--	--	--	--	--

8. les flavan-3-ols ou flavanols ou catéchines sans double liaison dans le cycle central

- (+)-catéchine et (-)-épicatéchine (dans le thé, le raisin, le cacao)
- leurs gallates : GC (+)-gallocatéchine, EGC, ECG, EGCG du thé vert
- leurs polymères appelés proanthocyanidols ou tanins condensés sont classés dans les tanins. La théaflavine est un dimère du thé noir.

9. les flavane-3,4-diols ou flavanediols ou leucoanthocyanidines

- leucopélargonidol (dans la noix de cajou), leucocyanidol (= procyanidol) (dans la cacahouète, le cacao, le raisin) ; guibourtacacidine (dans l'écorce d'Acacia cultriformis). Les proanthocyanidols sont des polymères de 3-flavanols, mais aussi de flavane-3,4--diols, de flavane, et de 5-désoxyflavan-3-ols.

10. les anthocyanidols (ou anthocyanidines sur le modèle anglais) construites sur le cation flavylum

- aglycones : pélargonidol (dans géraniums, framboises, prunes) ; cyanidol (dans les baies rouges, raisin rouge, cerises)
- leurs hétérosides forment la classe des anthocyanes (ou anthocyanosides, ou anthocyanines sur le modèle anglais). Leur manifestation la plus spectaculaire se réalise dans les couleurs des feuilles à l'automne quand leur présence est révélée (ainsi que celle des caroténoïdes) par la disparition de la chlorophylle.

Les isoflavonoïdes, les néoflavonoïdes ou les tanins condensés sont structurellement rattachés aux flavonoïdes.