

Les apports de la génomique pour comprendre la biosynthèse des polyphénols

Nancy Terrier

INRA Montpellier

UMR Sciences Pour l'Œnologie
Polyphénols et interaction



Flavonoïdes

Proanthocyanidines

Flavonols

Anthocyanes

➤ Anthocyanes



pigments rouges

Couleur des vins

➤ Proanthocyanidins

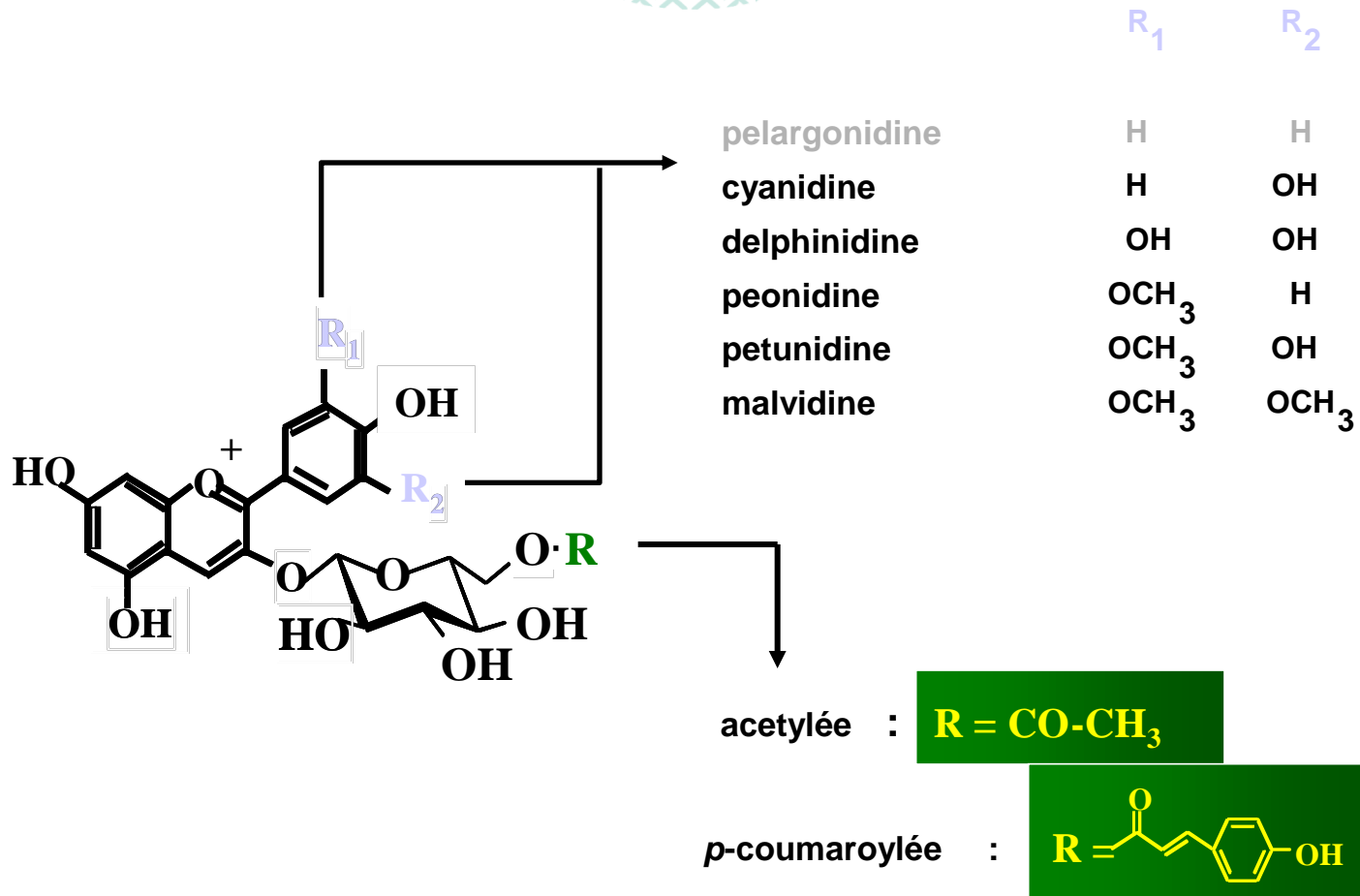


tanins

Astringence

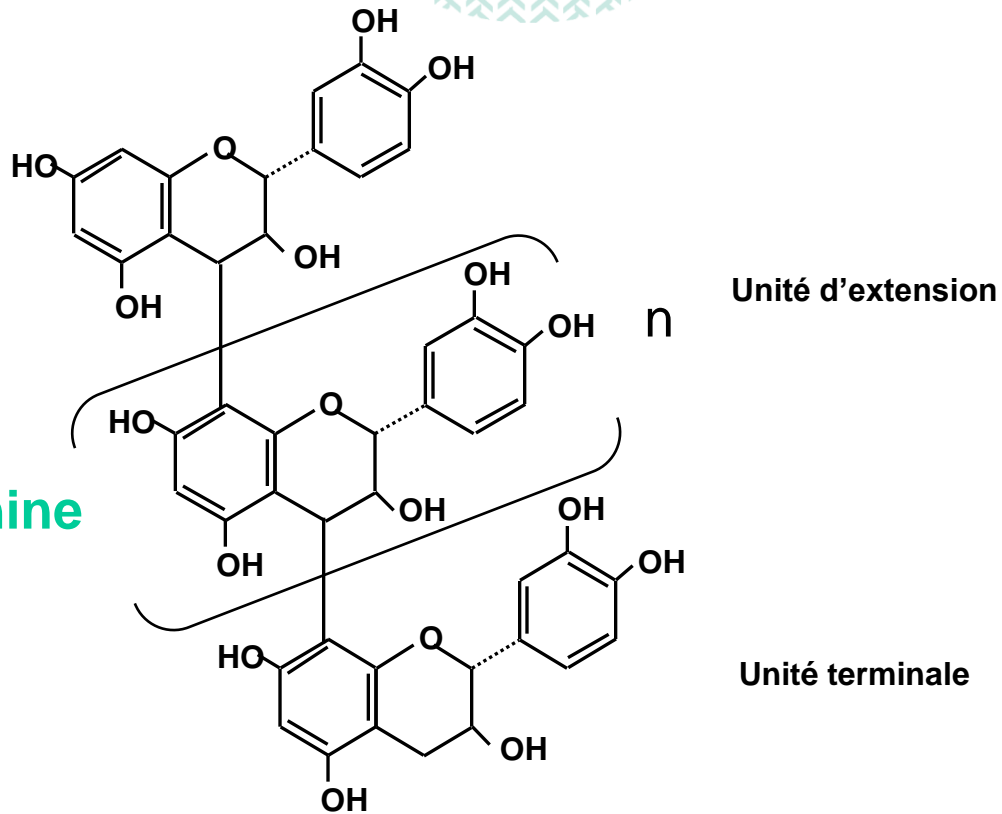
Stabilité de la couleur des vins

Les anthocyanes du raisin

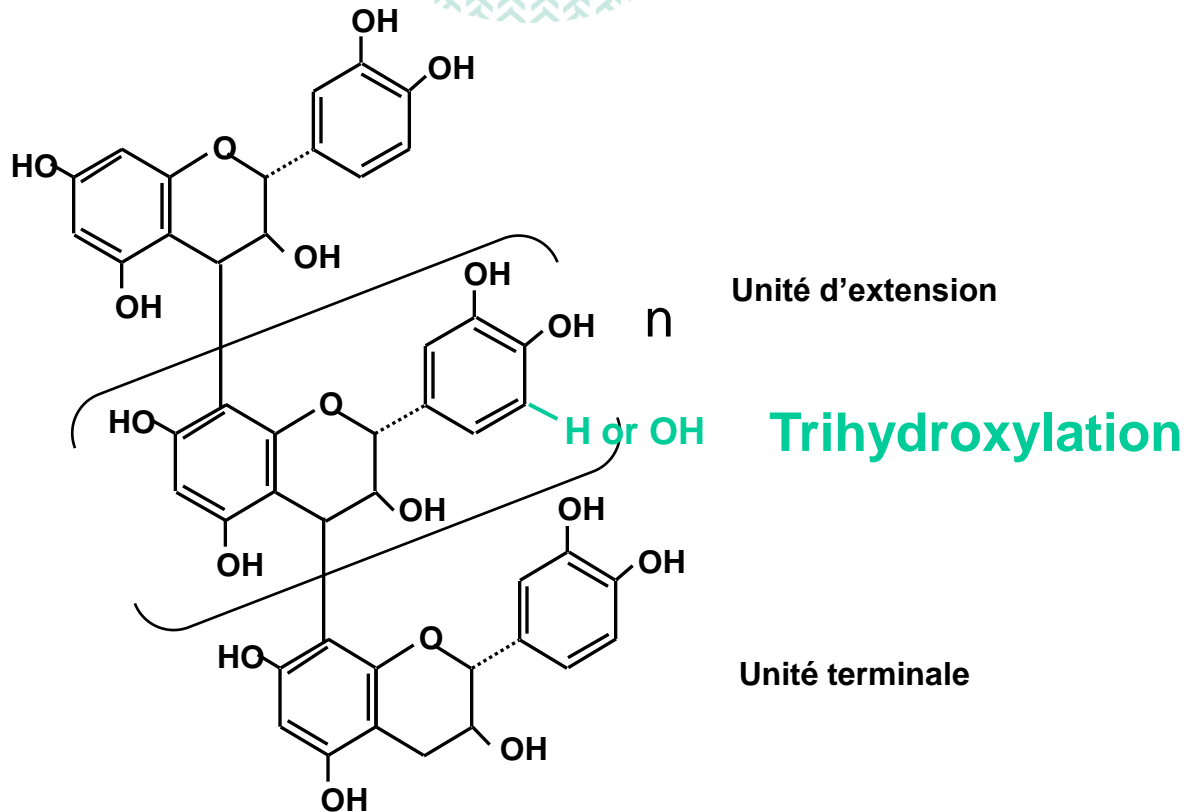


Les proanthocyanidines (PA) du raisin

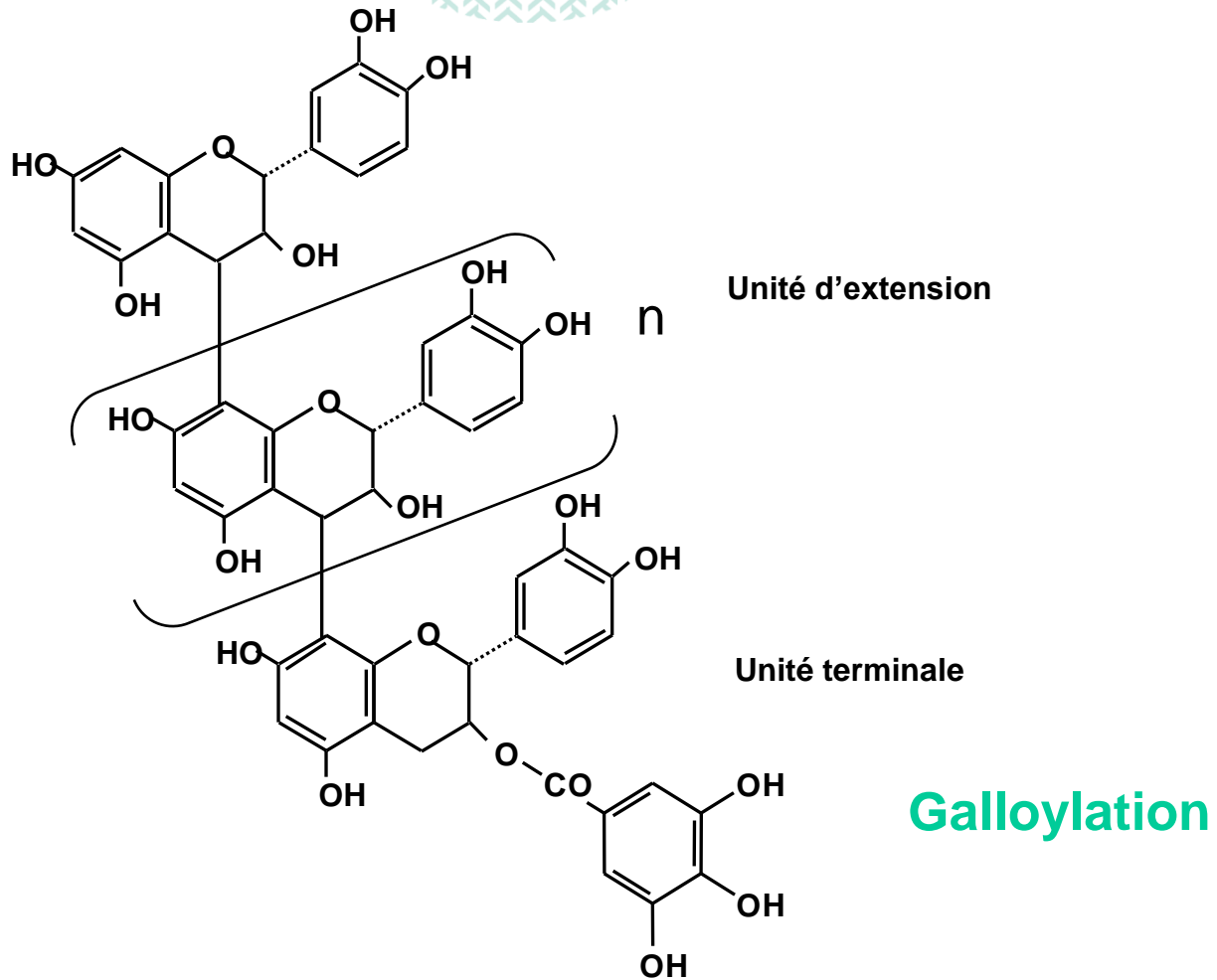
Cat/Epicatéchine



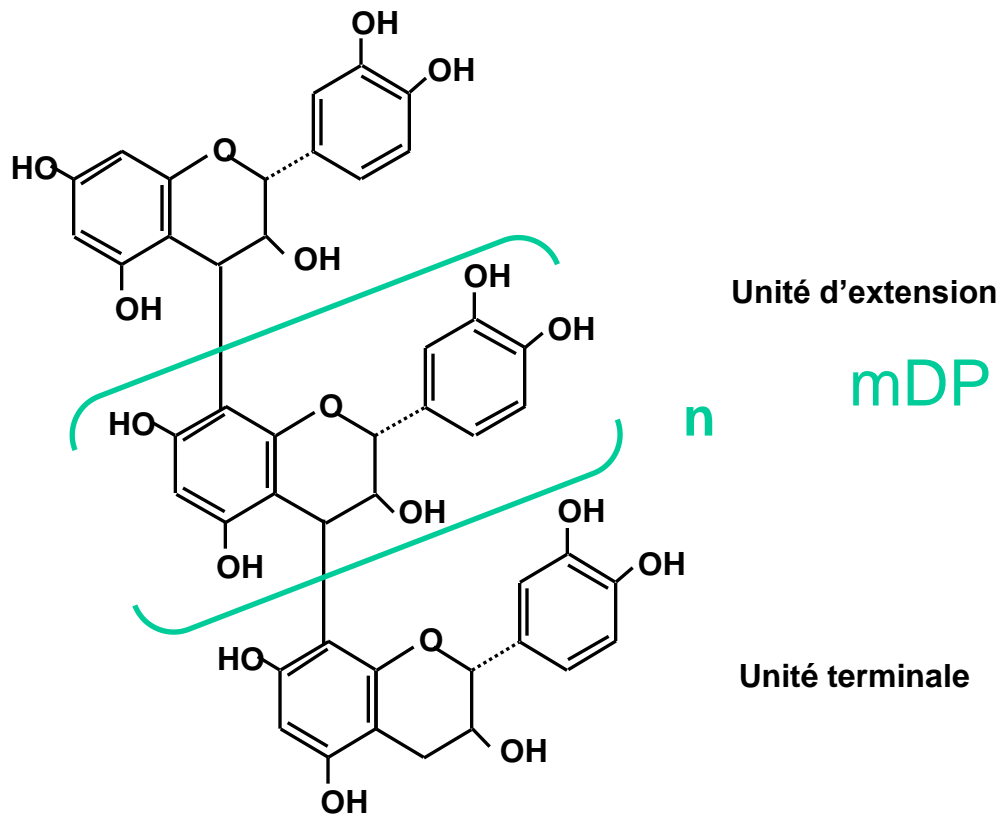
Les proanthocyanidines (PA) du raisin



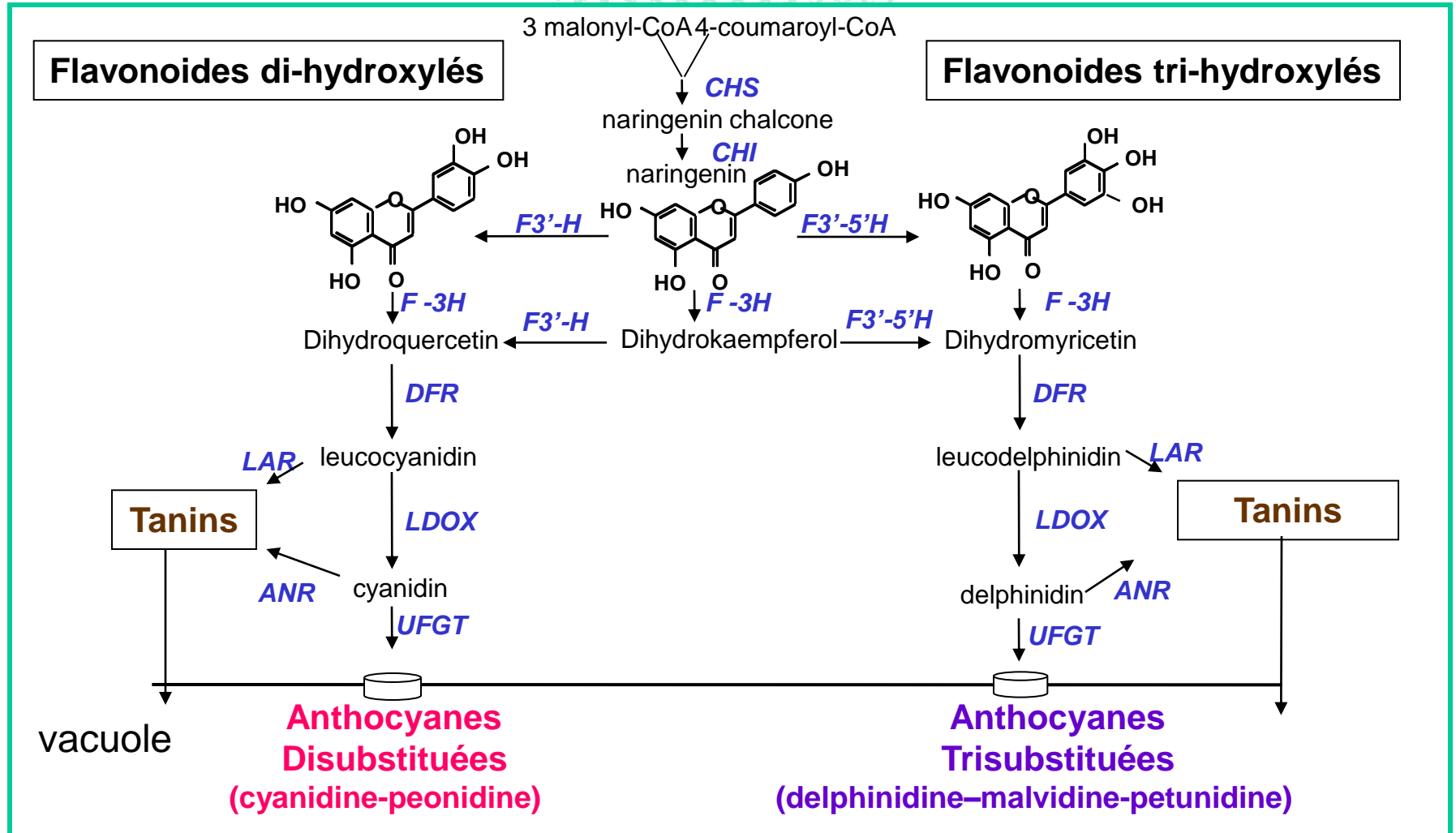
Les proanthocyanidines (PA) du raisin



Les proanthocyanidines (PA) du raisin



Voie de biosynthèse des flavonoïdes dans le raisin





Flavonoïdes di-hydroxylés

Flavonoïdes tri-hydroxylés

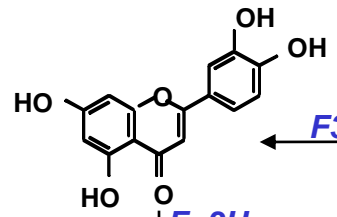
3 malonyl-CoA 4-coumaroyl-CoA

CHS

naringenin chalcone

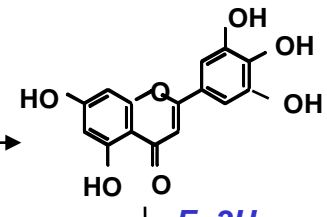
CHI

naringenin



F3'-H

F3'-5'H



F3'-H

F3'-5'H

Dihydroquercetin

Dihydrokaempferol

Dihydromyricetin

DFR

DFR

leucocyanidin

leucodelphinidin

LAR

LAR

Tanins

Tanins

LDOX

LDOX

cyanidin

delphinidin

ANR

ANR

UFGT

UFGT

Régulation ?

≠ Anthocyanes ?

Stockage ?

vacuole

Anthocyanes Disubstitués (cyanidine-peonidine)

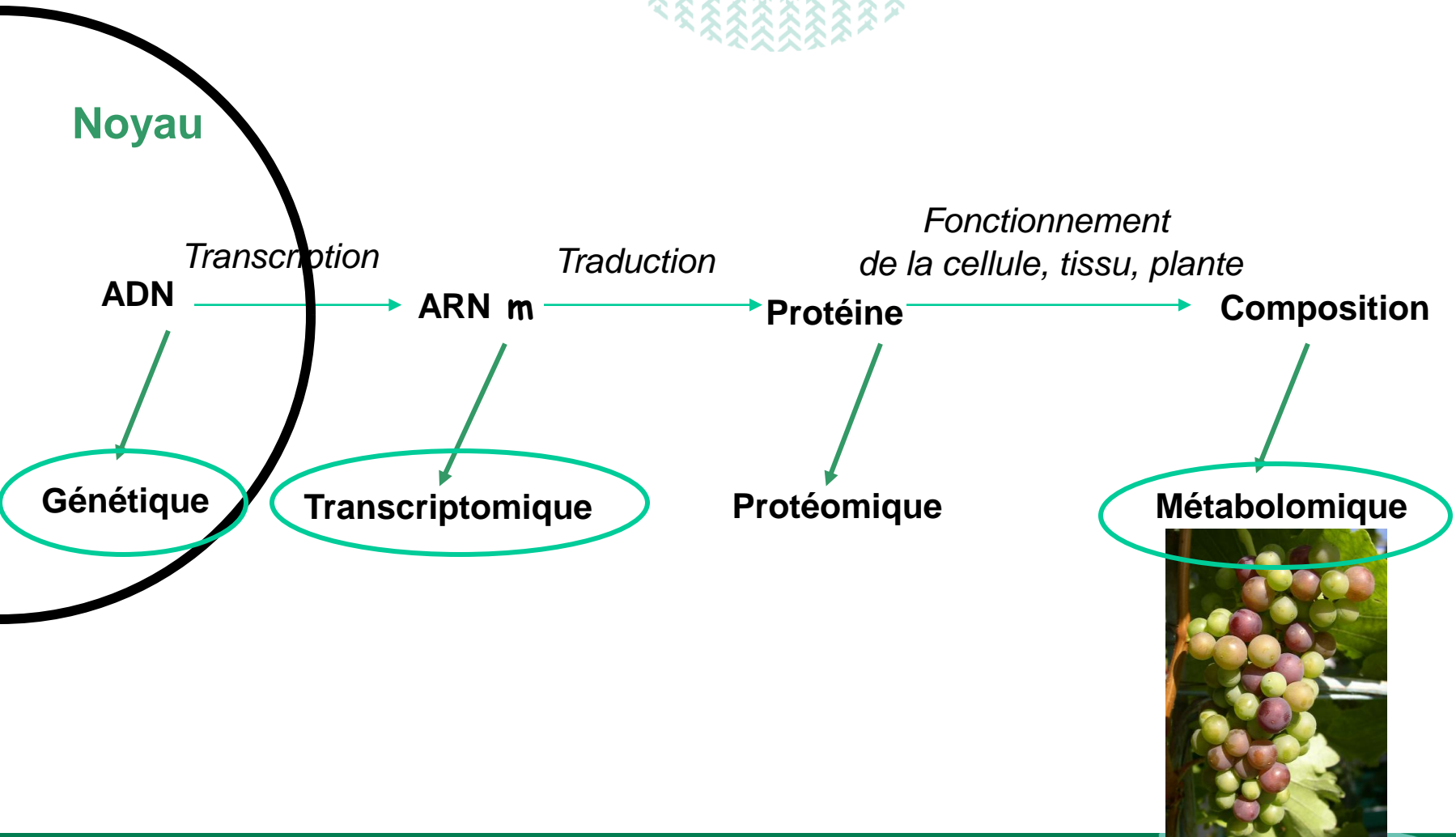
Anthocyanes Trisubstitués (delphinidine-malvidine-petunidine)

Galloylation ?

Polymérisation ???



De l'information au fonctionnement, niveaux d'étude



Hypothèse = Expression des gènes recherchés est corrélée avec l'accumulation des flavonoïdes

ADN \rightleftharpoons **ARN m** \rightleftharpoons **Protéine** \rightleftharpoons **Composition**

Stratégie = Comparer - échantillons avec teneur en flavonoïdes variables
- à l'aide d'outils haut-débit

Microarray permettent de suivre simultanément l'expression de 14000 gènes



Génome : liste exhaustive des gènes (plus de 30 000)

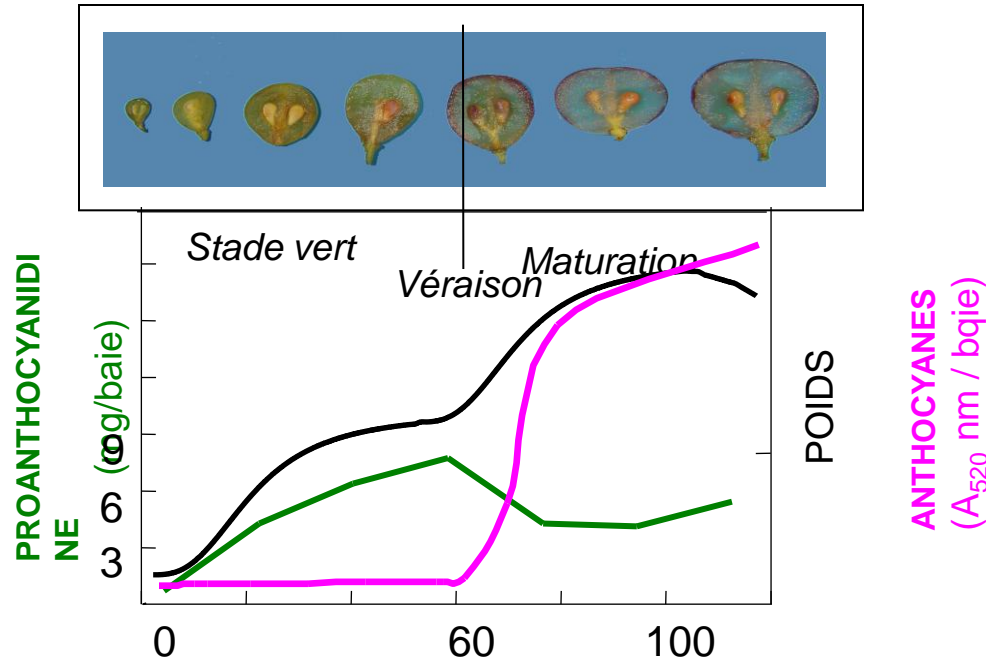
Comparer –échantillons avec teneur en flavo variables

-à l'aide d'outils haut-débit (oligoarray 14K, moitié génome)

Facteurs affectant la teneur en flavonoïdes

1/ Stade de développement

Dans le péricarpe



Comparer –échantillons avec teneur en flavo variables

-à l'aide d'outils haut-débit (oligoarray Operon 14K)

Facteurs affectant la teneur en flavonoïdes

1/ Stade de développement

2/ Tissus

PA



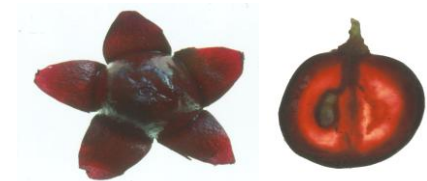
Pellicule +++

Pulpe +

Pépins +++++

Quantité

Antho



→ [Antho] élevée pellicule, absente pulpe, excepté cv. teinturier

Comparer –échantillons avec teneur en flavo variables

-à l'aide d'outils haut-débit (oligoarray Operon 14K)

Facteurs affectant la teneur en flavonoïdes

1/ Stade de développement

2/ Tissus

3/ Stress abiotique

Stress hydrique pour moduler la composition en flavonoides

-peu d'effet sur PA

-marqué sur anthocyanes

Comparer –échantillons avec teneur en flavo variables

-à l'aide d'outils haut-débit (oligoarray Operon 14K)

Facteurs affectant la teneur en flavonoïdes

1/ Stade de développement

2/ Tissus

3/ Stress abiotique

4/ Variabilité génétique

Caractérisation différents cultivars

Comparer –échantillons avec teneur en flavo variables

-à l'aide d'outils haut-débit (oligoarray Operon 14K)

Facteurs affectant la teneur en flavonoïdes

1/ Stade de développement

2/ Tissus

3/ Stress abiotique

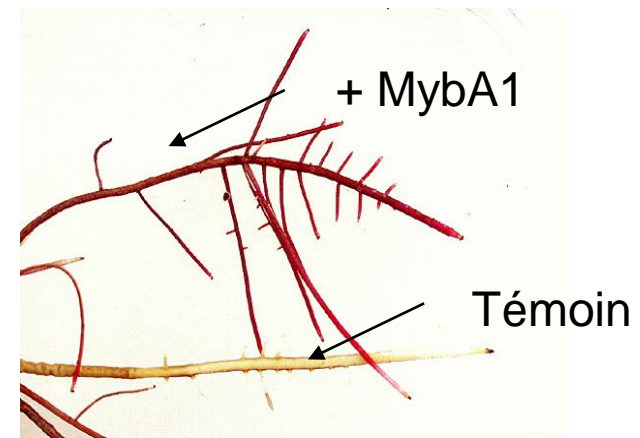
4/ Variabilité génétique

5/ Outils de génomique fonctionnelle

Utilisation d'un gène

⇒ suraccumulation anthocyanes ou PA

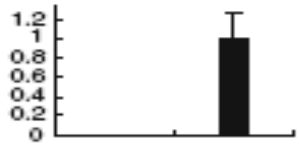
Ex:



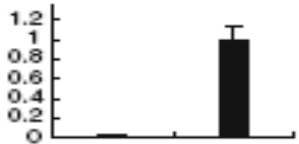


Top 5 gènes surexprimés

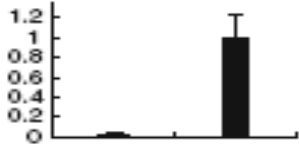
Myb A1



UFGT



GST



Méthyl Transférase



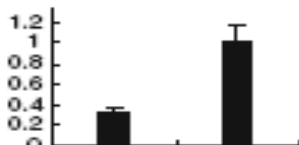
Anthocyanine O-méthyltransférase



MATE Transporter



Transporteur d'anthocyanes acylées

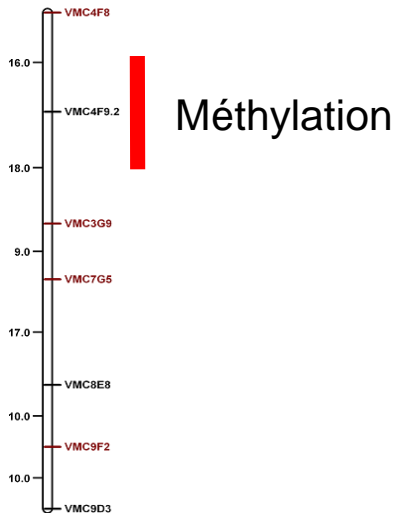


Témoin +Myb A1

1/ Recherche de QTL

Syrah X Grenache

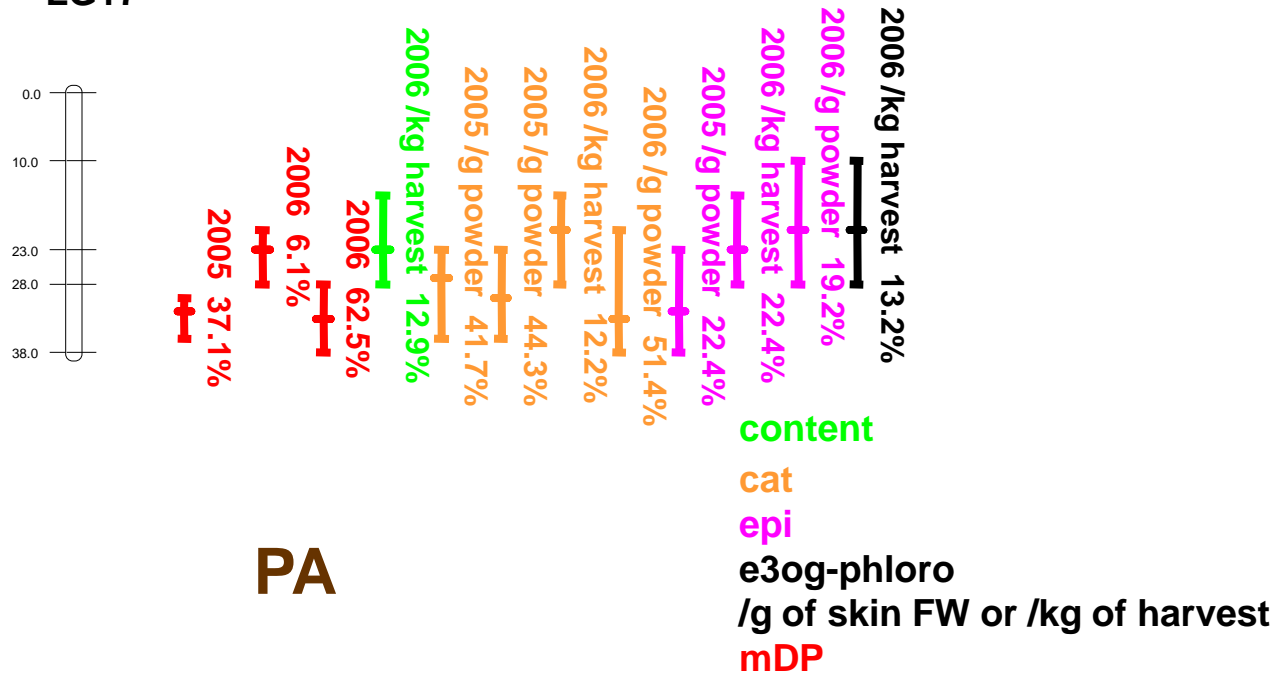
LG1



Méthylation

Anthocyanes

LG17



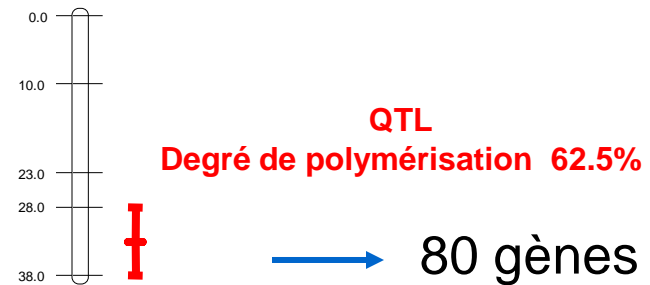
PA

2/ Recherche candidats

◆ Séquence génome de Vitis

Liste des gènes contenus dans intervalle réduit

LG17



◆ Lien région / transcriptome

Analyse différentiels expression

Quels sont ceux dont expression // accumulation tanins ?

1/ identifier les acteurs et leur fonction

Méthyltransférase

Transporteur d'anthocyanes

Facteur de transcription contrôlant synthèse tanin dans la pellicule

Galloylation, polymérisations des tanins

Nouveaux candidats via exploitation données transcriptome /QTL

2/ comment sont ils influencés

-impact de variations de séquences sur composition des baies ?

ex:MybA1, 2, 3

-impact de environnement sur leur expression puis sur composition des baies ?

Autres critères de qualité

Acidité

Sucres

Composés volatils...

Identification de marqueurs

-définir des marqueurs plus précis pour sélection

-indicateur de la qualité de la vendange/avancement de la maturation



UMR Sc. pour l'Oenologie

Equipe Polyphenols et Interaction - V. Cheynier

A. Ageorges, S. Vialet, C. Gomez (PhD), F. Khater (PhD)

C. Verries, JL Guiraud, D. Ollé, JM Souquet

Y-F Huang (PhD)

UMR DIAPC

Equipe Vigne - P. This

L. LeCunff (Post-Doc/IFV), A. Fournier-Level (PhD), G. Charrier, A. Doligez

L. Torregrossa, C. Romieu



ALIMENTATION
AGRICULTURE
ENVIRONNEMENT

