

ETUDE DE L'APTITUDE DES CEPAGES CALADOC N ET ROUSSELI RS POUR LA PRODUCTION DE COTES DE PROVENCE

Bilan des trois premières années d'expérimentation



Dossier porté par Juliet Girard Responsable Technique au Syndicat des Vins Côtes de Provence et rédigé conjointement avec Alicia Berret, Sophie Morel, Paul Marson et Rebecca Krummenacher

Syndicat des Vins Côtes de Provence

RN7- 83 460 Les Arcs

j.girard@odg-cotesdeprovence.com

Tél Port. : 07 77 09 73 22

TABLE DES MATIERES

Table des matières.....	2
Table des illustrations.....	4
Table des tableaux.....	6
Introduction.....	7
1 CONTEXTE DE L'ETUDE.....	8
1.1 Description du vignoble et des attentes.....	8
1.1.1 Historique.....	8
1.1.2 Production et commercialisation.....	9
1.1.3 Le milieu naturel.....	9
1.1.4 L'encépagement.....	10
1.1.5 Evolution du vignoble, perspectives.....	12
1.2 Contexte de la demande et objectifs de l'ODG.....	12
2 Les cépages : Historique, descriptions, usage.....	14
2.1 Le Rousseli Rs.....	14
2.1.1 Historique.....	14
2.1.2 Caractéristiques agronomiques.....	15
2.1.3 Usage du cépage dans l'aire parcellaire délimitée Côtes de Provence.....	15
2.1.4 Disponibilité du matériel végétal.....	16
2.2 Le Caladoc N.....	17
2.2.1 Historique.....	17
2.2.2 Caractéristiques agronomiques.....	17
2.2.3 Usage du cépage dans l'aire parcellaire délimitée Côtes de Provence.....	18
2.2.4 Disponibilité du matériel végétal.....	18
3 Protocoles d'expérimentations.....	19
3.1 Dispositif expérimental.....	19
3.2 Observations agronomiques.....	21
3.2.1 La phénologie.....	21
3.2.2 Les aptitudes culturales.....	21
3.2.3 Le stress hydrique.....	21
3.2.4 La sensibilité aux maladies.....	22
3.3 Caractérisations œnologiques.....	22
3.3.1 Analyses physico-chimiques.....	22
3.3.2 Analyses sensorielles.....	22
4 Résultats agronomiques.....	23
4.1 Phénologie.....	23
4.2 Aptitudes culturales.....	24

5	Récoltes et vinifications	27
5.1	Etat sanitaire global.....	27
5.2	Rendements.....	28
6	Potentialités œnologiques	29
6.1	Analyses physico-chimiques	29
6.2	Analyses sensorielles.....	31
6.2.1	Les vins rosés	31
6.2.2	Les Vins rouges de Caladoc N	36
7	Etude d'adaptation aux différents terroirs de l'appellation	Erreur ! Signet non défini.
	Conclusion	40
	Bibliographie	41
	Annexes	42

TABLE DES ILLUSTRATIONS

Figure 1 : Constitution de l'aire géographique Côtes de Provence.....	8
Figure 2 : Géologie des 5 grands ensembles naturels de l'AOC Côtes de Provence [4]	10
Figure 3 : Encépagement des Côtes de Provence (en pourcentage de l'encépagement total) (Source ODG, d'après CVI 2017)	11
Figure 4: Evolution des surfaces revendiquées du vignoble Côtes de Provence entre 2001 et 2018 (Source ODG)	12
Figure 5 : Feuille et grappe du Rousseli Rs et Rousseli Rs sur souche (Photo ODG « Côtes de Provence).....	14
Figure 6: Evolution des surfaces de Rousseli Rs en France [18]	14
Figure 7 : Carte des surfaces plantées de Rousseli Rs, sur l'aire d'appellation Côtes de Provence (Source ODG « Côtes de Provence »).....	16
Figure 8 : Grappe du Caladoc N et Caladoc N sur souche (Photo ODG « Côtes de Provence »).....	17
Figure 9: Evolution des surfaces de Caladoc N en France [18]	17
Figure 10 : Carte des surfaces plantées de Caladoc N sur l'aire d'appellation Côtes de Provence (ODG, Logiciel QGIS).....	18
Figure 11: Evolution du nombre de greffes-boutures de Caladoc N mis en place par les pépinières française de 2007 à 2017 [19].....	19
Figure 12: Localisation des parcelles de l'étude dans les grands ensembles géologiques....	20
Figure 13: Exemple du dispositif d'étude sur la parcelle de Rousseli Rs de Flayosc	20
Figure 14: Graphique des indices de précocité du cycle (IPcy) du Caladoc N, moyenné sur les trois années d'observations (2017, 2018, 2019).....	23
Figure 15: Graphique des indices de précocité du cycle (IPcy) du Rousseli Rs, moyenné sur les trois années d'observations (2017, 2018, 2019).....	23
Figure 16: Moyenne du pourcentage de coulure, du pourcentage de millerandage et du nombre de grappes par cep sur les années 2017, 2018 et 2019, pour le cépage Caladoc N, Grenache N et Rousseli Rs	24
Figure 17: Moyenne du nombre de tâches de mildiou par feuilles pour l'année 2017, 2018 et 2019, pour le cépage Caladoc N, Grenache N et Rousseli Rs.....	25
Figure 18: Indice de confort hydrique obtenu par mesure de capteurs de flux de sève sur le Grenache et le Rousseli sur la parcelle de Cotignac, année 2019.....	26
Figure 19: Indice de confort hydrique obtenu par mesure de capteurs de flux de sève sur le Grenache et le Caladoc sur la parcelle de La Londe, année 2019.....	27
Figure 20: Grille de notation utilisée lors des vendanges pour les attaques de pourriture	27
Figure 21: Poids moyen par cep (en kg) moyenné sur les trois années	28
Figure 22: Moyenne du TAV (%vol) sur les trois années	29
Figure 23: Nuancier des rosés par année et par cépage	30

Figure 24: Profil aromatique du Rousseli Rs et du Caladoc N par rapport au Grenache N, sur l'année 2016.....	32
Figure 25: Profil aromatique du Rousseli Rs et du Caladoc N par rapport au Grenache N, sur l'année 2017.....	32
Figure 26: Profil aromatique du Rousseli Rs et du Caladoc N par rapport au Grenache N, sur l'année 2018.....	33
Figure 27: Profil aromatique des assemblages de Rousseli Rs et de Caladoc N avec le rosé témoin comparé au rosé témoin seul sur l'année 2016.....	34
Figure 28: Profil aromatique des assemblages de Rousseli Rs et de Caladoc N avec le rosé témoin comparé au rosé témoin seul sur l'année 2017.....	35
Figure 29: Profil aromatique des assemblages de Rousseli Rs et de Caladoc N avec le rosé témoin comparé au rosé témoin seul sur l'année 2018.....	35
Figure 30: Profil aromatique du Caladoc rouge face à un assemblage témoin type Côtes de Provence sur l'année 2016.....	36
Figure 31: Profil aromatique du Caladoc rouge face à un assemblage témoin type Côtes de Provence sur l'année 2017.....	37
Figure 32: Profil aromatique du Caladoc rouge face à un assemblage témoin type Côtes de Provence sur l'année 2018.....	37
Figure 33: Profil aromatique d'un assemblage Caladoc +témoin face à un assemblage témoin type Côtes de Provence sur l'année 2016.....	38
Figure 34: Profil aromatique d'un assemblage Caladoc +témoin face à un assemblage témoin type Côtes de Provence sur l'année 2017.....	39
Figure 35: Profil aromatique d'un assemblage Caladoc +témoin face à un assemblage témoin type Côtes de Provence sur l'année 2018.....	39
Figure 36: Graphique des variables associé aux ACP colorées par terroir et par cépage des données agro-viticoles récoltées sur le terrain et des analyses physico-chimiques à la vendange des cépages Rousseli Rs et Caladoc N (Logiciel R)	Erreur ! Signet non défini.
<i>Figure 37: Graphique des individus colorés par cépages puis par terroir de l'ACP des données agro-viticoles récoltées sur le terrain et des analyses physico-chimiques à la vendange des cépages Rousseli Rs et Caladoc N (logiciel R).....</i>	Erreur ! Signet non défini.

TABLE DES TABLEAUX

Tableau 1 : Surfaces et volumes revendiqués par couleur pour la récolte 2018 (Source ODG).....	9
Tableau 2: Pourcentage de coulure par année et par cépage	24
Tableau 4: Fertilité par année et par cépage (Nombre de grappes par cep)	24
Tableau 3: pourcentage de millerandage par année et par cépage	24
Tableau 5: Pourcentage de pieds atteints par l'ESCA/BDA et l'Eutypiose sur les années 2018 et 2019	25
<i>Tableau 6: Moyenne du poids des grappes par cépage et par année.....</i>	<i>28</i>
Tableau 8: Moyenne du poids de 200 baies à la récolte par année et par cépage.....	28
Tableau 9: Moyennes par année de l'acidité totale (g/L H ₂ SO ₄), pH, acide malique (g/L) et acide tartrique (g/L)	29
Tableau 10: Moyenne du TAV par année et par cépage.....	29
Tableau 11: Moyenne par année de l'Indice de Polyphénols Totaux, de l'Intensité Colorante, de la teneur en anthocyanes (mg/L) et de la nuance	30
Tableau 12: Moyennes des notes de typicité et d'harmonie du Rousseli, du Caladoc et du Grenache par année	31
Tableau 13: Moyennes des notes de typicité et d'harmonie des assemblages de Rousseli, de Caladoc et du témoin par année.....	34
Tableau 14 : Moyennes des notes de typicité et d'harmonie du Caladoc et du Grenache par année	36
Tableau 15: Moyennes des notes de typicité et d'harmonie d'un assemblage de Caladoc et d'un assemblage témoin par année.....	38

INTRODUCTION

Avec près de 90% de vins rosés produits dans l'appellation, l'AOC Côtes de Provence est actuellement le leader mondial sur le marché des vins rosés. La valorisation de ses vins a considérablement augmenté ces 10 dernières années sur tous les marchés (vrac, Grandes Surfaces Alimentaires, export), suivie par une hausse de la production.

Cependant, cette appellation dynamique doit évoluer dans un marché de plus en plus concurrentiel, et faire face à des enjeux touchant de manière globale les appellations viticoles françaises à savoir le réchauffement climatique et la réduction des intrants. On note en parallèle une perte de diversité variétale en Côtes de Provence, traduit par une uniformisation de l'encépagement autour du Grenache, du Cinsault et de la Syrah, qui représentent plus de deux tiers des surfaces plantées dans l'AOC.

Faisant suite à plusieurs années de prospections effectuées par la Chambre d'Agriculture du Var [1] et de micro-vinifications réalisées par le Centre du Rosé [2], le Caladoc et le Rousseli sont deux cépages présentant des potentialités intéressantes pour être intégrés en tant que cépages accessoires à l'AOC, dans la limite de 10% de l'encépagement.

Le Caladoc est un cépage issu d'un croisement de Grenache et de Cot obtenu en 1958 à l'INRA de Montpellier. Ce cépage résistant à la coulure rencontre un fort succès auprès des vignerons en IGP (Méditerranée, Gard, Var) [3].

Le Rousseli est un cépage autochtone d'origine provençale. Inclut dans le cahier des charges des Côtes de Provence jusqu'en 1986, il produisait dans les situations à forts rendements des vins peu alcoolés à faible acidité. Ces arguments défavorables qui ont amené son retrait de l'encépagement ne sont plus d'actualité. Le réchauffement climatique (qui induit naturellement une hausse des degrés d'alcool dans les vins obtenus), l'évolution des modes de conduites (contrôle de la charge) et les consommateurs en recherche de vins à degré d'alcool modéré sont des arguments en faveur de ce cépage autochtone.

L'introduction du Caladoc et du Rousseli dans le cahier des charges des Côtes de Provence s'inscrit parmi les solutions mises en place par l'appellation pour faire face aux enjeux actuels:

- Diversifier et élargir l'offre de vins rosés et rouges sur un marché de plus en plus concurrentiel
- Lisser les faiblesses des cépages actuels (sensibilité du Grenache à la contrainte hydrique et la coulure)
- Limiter l'érosion génétique
- Valoriser une identité locale à travers un cépage autochtone, et réaffirmer le lien de la région à son histoire.

L'ODG a mis en place depuis 2016 un protocole « grandeur nature » sur le territoire de l'AOC, visant à valider les potentialités viticoles et œnologiques du Caladoc et du Rousseli pour la production de vins rosés et rouges Côtes de Provence. Cette étude se déroule sur 5 ans.

Ce papier présente le bilan des résultats obtenus sur les trois premières années d'expérimentations.

1 CONTEXTE DE L'ETUDE

1.1 DESCRIPTION DU VIGNOLE ET DES ATTENTES

1.1.1 Historique

L'histoire du Sud Est de la France est étroitement liée à la viticulture qui y est présente dès l'Antiquité.

L'AOC Côtes de Provence a été reconnue par le décret de 1977 alors qu'elle était depuis 1951 une appellation VDQS. Son aire géographique actuelle a été constituée en plusieurs étapes par ajouts successifs de communes au cours des années 1951, 1953 et 1966. Ces procédures judiciaires ont été accompagnées de modifications du cahier des charges notamment en matière d'encépagement. Elles seront abordées par la suite.[4]

L'aire géographique de l'AOC s'étend sur 84 communes réparties sur 3 départements : le Var, les Bouches-du-Rhône et les Alpes-Maritimes.

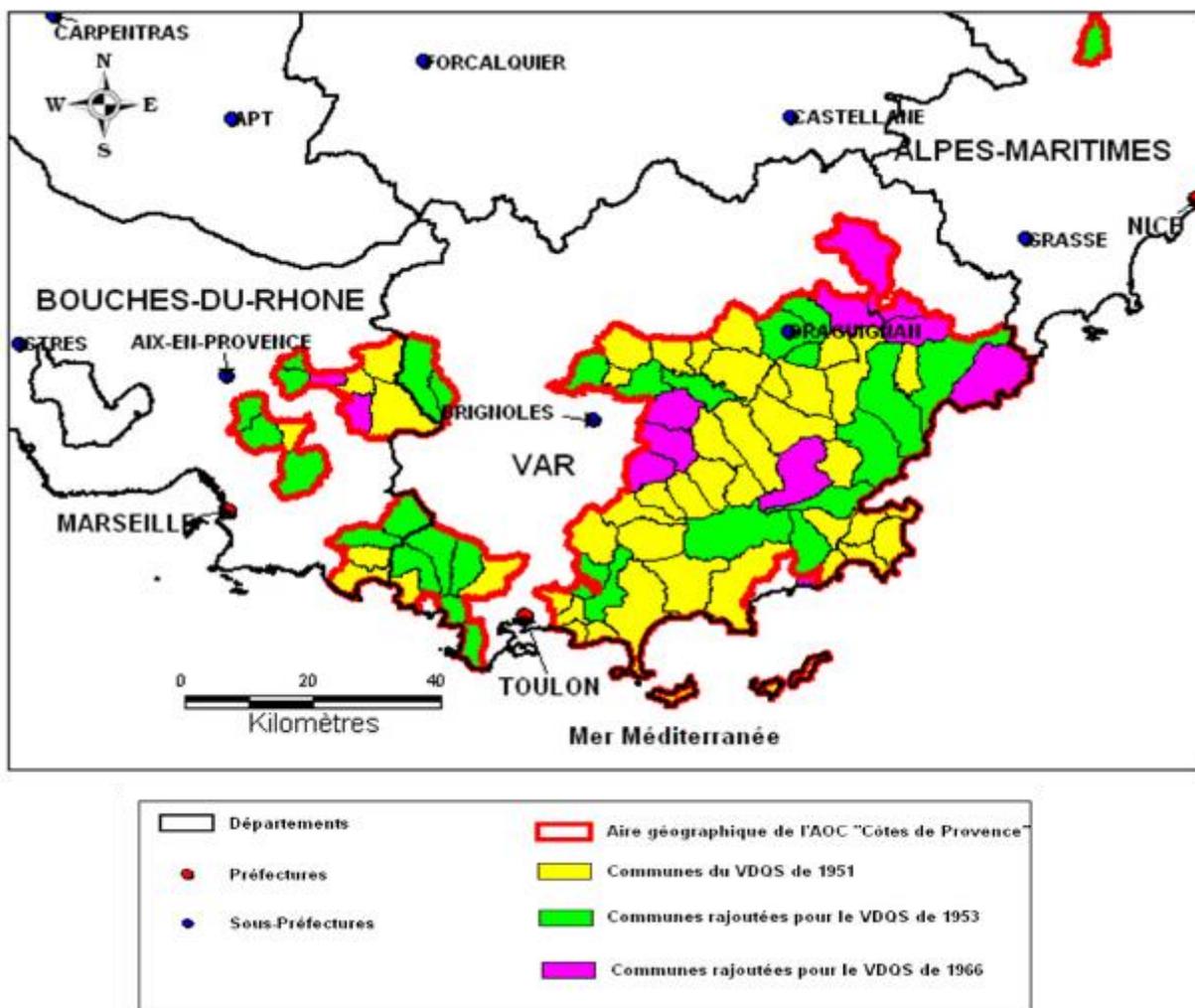


Figure 1 : Constitution de l'aire géographique Côtes de Provence

1.1.2 Production et commercialisation

En 2018, 887 000 hectolitres de vins « Côtes de Provence » ont été revendiqués pour une surface de 20 149 hectares (Source ODG, extraction CVI 2017), soit un rendement de 44 hl/ha.

Tableau 1 : Surfaces et volumes revendiqués par couleur pour la récolte 2018 (Source ODG)

2018	Blanc	Rouge	Rosé
Volume (hl)	33 369	43 566	810 932
Surface (ha)	883	1 192	18 074

Le vin rosé constitue donc 90% de la production des Côtes de Provence.

Le cours moyen des vins Côtes de Provence vrac en fin de campagne 2018 est de 263 €/ hl. Ce cours a suivi une progression régulière entre 2007 et 2012, il s'est accéléré à partir de 2013 pour subir une forte augmentation en 2018 (+ 29 % par rapport à 2017) du fait de l'enchaînement des petites récoltes des millésimes 2017 et 2018. [5]

Concernant les circuits de consommation, on observe un transfert de volumes des circuits les moins valorisés vers les plus valorisés : la part vendue dans les grandes surfaces et le hard discount diminue au profit de l'export et des réseaux spécialisés (caviste, CHR). Cette montée en gamme en termes de prix et de circuit s'accélère depuis 2007.

Depuis plusieurs années, la concurrence entre les vins rosés français et étrangers s'est intensifiée. Les rosés constituent 20% des vins tranquilles produits en France avec 5,6 millions d'hectolitres produits en 2018. La proportion de rosé consommé en France ne cesse de progresser : ils représentent 32 % des vins consommés en France.[6]

Pour maintenir leur rôle de leader des AOC rosé françaises dans ce marché concurrentiel, les Côtes de Provence doivent valoriser des typicités de produits spécifiques (arômes, couleur...) et un lien à leurs terroirs (cépages autochtones...).

1.1.3 Le milieu naturel

L'aire géographique des Côtes de Provence s'étend sur un vaste territoire, constitué d'une mosaïque de terroirs répartis au sein d'un milieu naturel varié. Elle présente un climat de type méditerranéen caractérisé par une longue saison estivale chaude et sèche, des hivers doux et un automne pluvieux. La présence de reliefs et de la mer déterminent des variantes climatiques ayant des effets sur la production viticole. Les températures moyennes annuelles sont de 12°C pour la partie nord de l'aire à 15°C pour la bande côtière. Les gelées sont présentes de 0 à 60 jours par an, avec 60 à 80 jours de pluies pour 650 à 900 mm et une durée annuelle d'insolation dépassant 2500 heures. L'altitude du vignoble varie entre 5 et 600 mètres. [7]

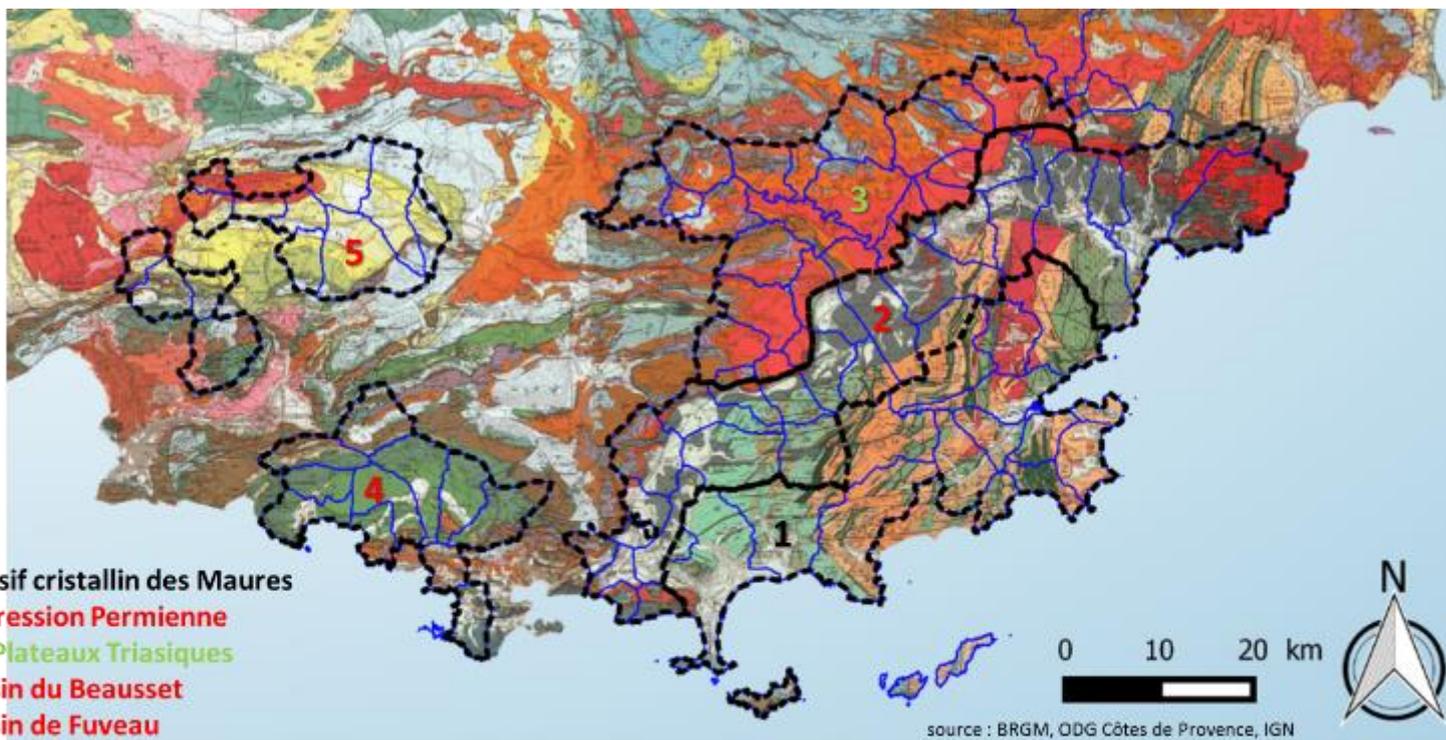
Elle peut être décomposée en 5 grands ensembles naturels :

- **Le massif des Maures (Primaire)**, composé de roches cristallines (métamorphiques et volcaniques)

Schistes, micaschistes, gneiss, phyllades, rhyolites

- **La Dépression permienne (Primaire)**, composé de roches sédimentaires du Permien
Grés, pélites, arkoses, argillites, alluvions

- **Plateaux triasiques (Secondaire)**, composé de roches calcaires du Trias et du Jurassique
Calcaires, Marnes, grès, dolomies, gypses
- **Bassin du Beausset (Secondaire)**, composé de roches sédimentaires du Crétacé
Grès, calcaires, marnes, alluvions
- **Bassin du Fuveau (Secondaire)**, composé de roches sédimentaires du Crétacé et du Paléogène
Grès, calcaires, marnes, alluvions



Légende

-  Ensembles naturels
-  Communes de l'aire géographique AOC Côtes de Provence

Figure 2 : Géologie des 5 grands ensembles naturels de l'AOC Côtes de Provence [4]

Dans le cadre de l'étude des potentialités viticoles et œnologiques du Caladoc N et du Rosé du Var Rs en AOC Côtes de Provence, ces différents ensembles ont été recomposés en 3 zones :

- **La zone argilo calcaire des plateaux triasiques**
- **La zone de roches sédimentaires regroupant la dépression permienne, le bassin du Beausset et le bassin du Fuveau**
- **La zone des roches cristallines du massif des Maures**

1.1.4 L'encépagement

Depuis les années 50, le vignoble des Côtes de Provence a vécu la transition entre les cépages anciens traditionnellement cultivés en Provence et les cépages actuels plus adaptés aux nouvelles attentes des consommateurs. L'AOC Côtes de Provence possède aujourd'hui un encépagement pluri-variétal bâti autour des cépages Grenache N, Cinsaut N et Syrah N.

Depuis les années 70, l'encépagement a peu évolué. Le décret de 2013 définit l'encépagement suivant [8] :

- Pour les vins rouges et rosé :

Les cépages principaux doivent représenter au minimum 70% de l'encépagement total : Cinsaut N, Grenache N, Mourvèdre N, Tibouren N, Syrah N. Deux cépages sont au moins obligatoires dans l'encépagement principal, aucun de ces cépages ne devant dépasser 90% de l'encépagement.

Les cépages secondaires : Carignan N, Cabernet Sauvignon N, Clairette B, Vermentino B, Sémillon B, Ugni Blanc B.

Les cépages blancs sont limités à maximum 20% de l'encépagement constitué des cépages Clairette B et/ou Sémillon B et/ou Ugni-blanc B et Vermentino B (avec un maximum de 10 % de Clairette B et/ou Sémillon B et/ou Ugni Blanc B).

- Pour les vins blancs

Clairette B, Vermentino B, Sémillon B, Ugni Blanc B.

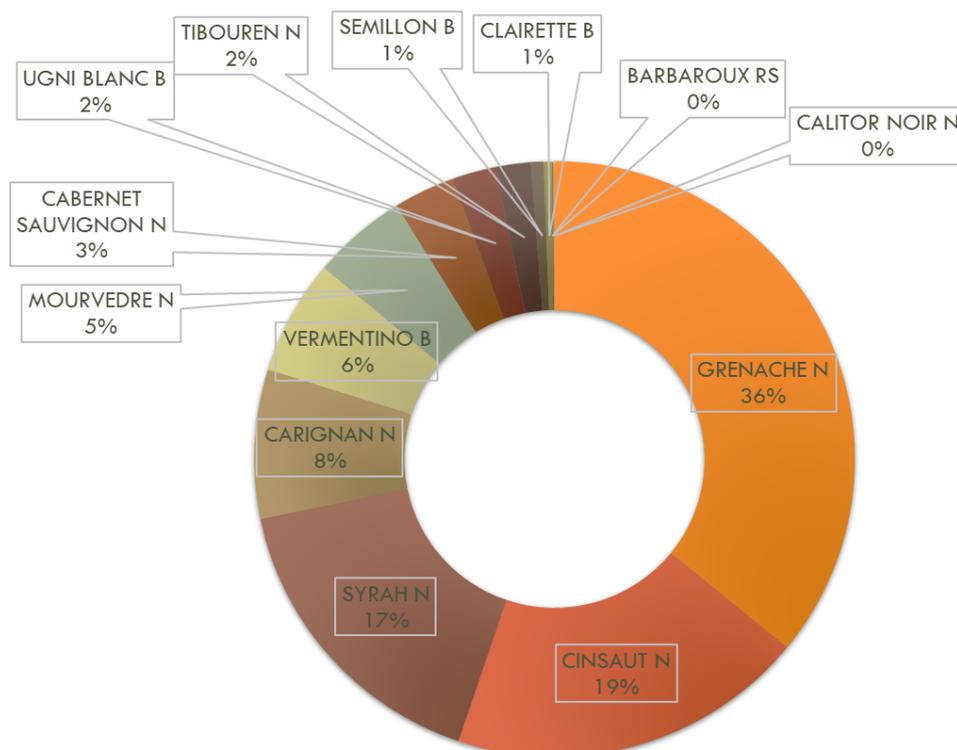


Figure 3 : Encépagement des Côtes de Provence (en pourcentage de l'encépagement total) (Source ODG, d'après CVI 2017)

L'âge du vignoble est variable en fonction des cépages.

Pour les 3 cépages majoritaires Grenache N, Cinsaut N et Syrah N, la moyenne d'âge est de 22 ans. Depuis 10 ans, on constate une diminution des surfaces de Syrah N due au problème de dépérissement.

Les populations de Mourvèdre N sont vieillissantes avec une moyenne d'âge de 28 ans et aucun signe de rajeunissement n'est enregistré. Le vignoble de Tibouren N est en cours de rajeunissement depuis les années 80 alors que le Cabernet Sauvignon N est en forte diminution depuis 20 ans.

Le Vermentino B se développe massivement depuis le début des années 2000 avec près de 50 % des vignes de moins de 10 ans.

Le Sémillon B et la Clairette B sont très peu renouvelés.

Les cépages Carignan N et Ugni Blanc B sont en voie de disparition avec des classes d'âges moyennes sur le vignoble de près de 40 ans.

Le Barbaroux Rs et Calitor N sont amenés à disparaître. Les vins issus de vignes plantées après 1995 ne peuvent plus être revendiqués en AOC Côtes de Provence. (Source ODG « Côtes de Provence »)

Les vins Côtes de Provence sont traditionnellement des vins d'assemblage. Leur socle est aujourd'hui constitué du Grenache N et du Cinsaut N auquel l'apport des autres variétés permet de renforcer la complexité.

1.1.5 Evolution du vignoble, perspectives

La surface de vignoble revendiquée en Côtes de Provence en production est de 20 149 ha en 2018. L'appellation compte aujourd'hui plus de 3450 opérateurs et 460 exploitations.

Depuis le début des années 2000, la surface du vignoble se stabilise. Cette stabilité devrait se confirmer durant les prochaines années avec notamment l'acquisition de nouvelles autorisations de plantations et l'entrée en production des plantations issues du deuxième plan collectif. Les différents plans collectifs mis en place depuis 2012 permettent progressivement un renouvellement du vignoble. L'âge moyen du vignoble est de 25 ans, avec un taux de renouvellement de 3%, soit en moyenne 500 ha plantés par an. (Source ODG « Côtes de Provence »)

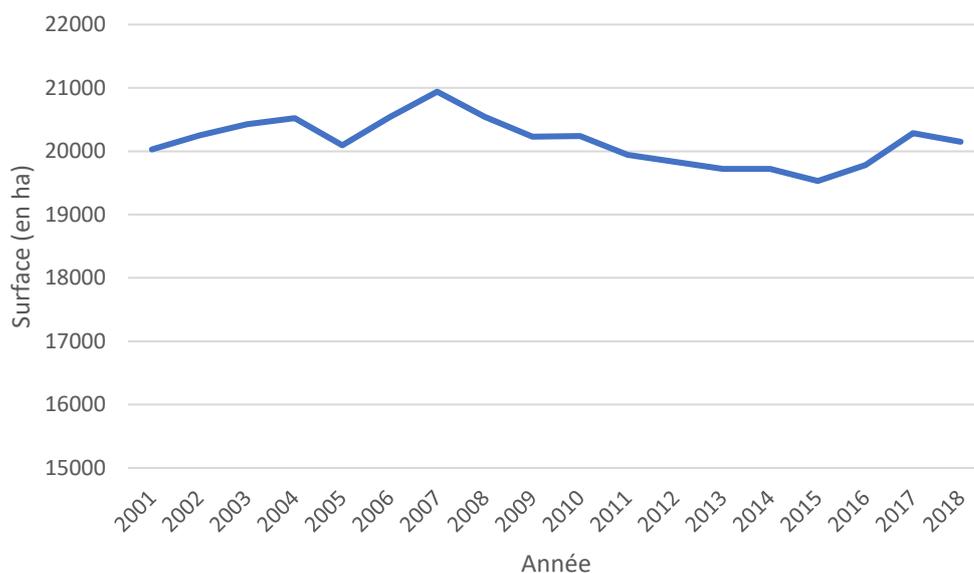


Figure 4: Evolution des surfaces revendiquées du vignoble Côtes de Provence entre 2001 et 2018 (Source ODG)

1.2 CONTEXTE DE LA DEMANDE ET OBJECTIFS DE L'ODG

Cette étude sur l'introduction de variétés dans le cahier des charges Côtes de Provence, entre dans le cadre d'une réflexion professionnelle débutée il y a plusieurs années. Elle a toute sa légitimité dans le contexte actuel de réduction des intrants et de changement climatique et fait suite à plusieurs années de recherches effectuées par la Chambre d'Agriculture du Var et le Centre du Rosé, en collaboration avec l'IFV.

Les objectifs de l'ODG pour l'introduction de ces nouveaux cépages dans le cahier des charges sont multiples :

- Adaptation à la sécheresse et résistance aux maladies

Ces variétés ont une bonne tolérance aux maladies cryptogamiques. Le Caladoc N, du fait de la faible compacité de ses grappes est faiblement sensible aux maladies cryptogamiques (oïdium et *Botrytis Cinerea*.)

Le Rousseli Rs est peu alcooléux, ce qui est intéressant dans le contexte actuel de réchauffement climatique.

Le Caladoc N et le Rousseli Rs ont des productions régulières, même dans des situations de stress hydriques. [9] [13] [18]

- Lissage des faiblesses des cépages actuels

Le Grenache N est sensible à la contrainte hydrique, à la coulure (manque de régularité agronomique), au mildiou et à la pourriture grise. Il est de plus en plus touché par des blocages de maturité, sa maturité phénolique tend à se dissocier de sa maturité technologique. Son potentiel alcoolique augmente.

La Syrah N est touchée par le dépérissement. Le Cabernet Sauvignon N et le Mourvèdre N sont très sensibles aux maladies du bois. [9] [13] [18]

- Réaffirmer le lien à l'histoire et un usage

La réintroduction du Rousseli Rs permettrait la revalorisation de l'encépagement traditionnel provençal. Lors de l'étude terrain, cette variété a été plébiscitée par les producteurs.

Elle mettrait en valeur les typicités de l'AOC.

- Limiter l'érosion génétique liée à la perte de la diversité variétale

Les cépages accessoires comme le Carignan N, disparaissent progressivement.

L'introduction de ces variétés permettrait de freiner l'érosion de la biodiversité viticole provençale et de contrecarrer la tendance vers une standardisation des vins Côtes de Provence autour de l'assemblage Grenache N / Cinsaut N.

- Diversifier et élargir l'offre

La réhabilitation des cépages anciens oubliés, comme le Rousseli Rs, permettrait de contribuer à l'identité des vins Côtes de Provence par rapport aux autres appellations.

Ce cépage rose est également parfaitement en adéquation avec les attentes des consommateurs en termes de couleur.

L'introduction de ces nouvelles variétés dans le cahier des charges Côtes de Provence pourront l'être :

- au titre de cépages accessoires
- dans la limite de 10% de l'encépagement
- avec obligation d'assemblage défini dans le vin et interdiction de production avec ce seul cépage accessoire.

2 LES CEPAGES : HISTORIQUE, DESCRIPTIONS, USAGE

2.1 LE ROUSSELI RS



Figure 5 : Feuille et grappe du Rousseli Rs et Rousseli Rs sur souche (Photo ODG « Côtes de Provence »)

2.1.1 Historique

Le Rousseli Rs (Ex Rosé du Var Rs) est aussi appelé Roussanne du Var. C'est un descendant du Gouais. Il est originaire du Sud Est de la France. En 1958, on comptait près de 758 ha plantés en France, jusqu'à 1557 ha en 1968, il était alors très répandu dans le Var. En 2011, il subsistait 52 ha. Il n'en reste aujourd'hui plus que 26 ha. [18]

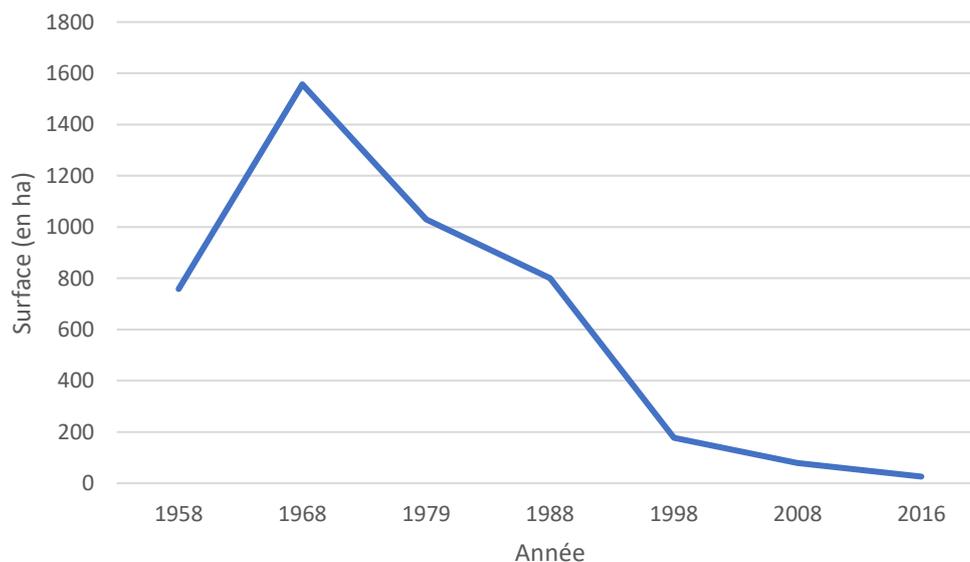


Figure 6 : Evolution des surfaces de Rousseli Rs en France [18]

Il est aujourd'hui dans le cahier des charges (CDC) de 9 IGP du Var et des Bouches-du-Rhône, ainsi que 3 rhodaniennes. On le retrouve dans le CDC de l'IGP Saint-Guilhem-du-Désert.[10] Il était dans le décret d'appellation Côtes de Provence de 1977, en tant que cépage accessoire et pouvait représenter jusqu'à 10 % de l'encépagement. Il a été retiré de l'encépagement Côtes de Provence en 1986.[11]

Les arguments en faveur du retrait de ce cépage du cahier des charges étaient les suivants :

- La mise en place d'une nouvelle stratégie d'encépagement avec l'arrivée des cépages dits de « qualité » pour la production de vin rosés (Grenache N, Syrah N, Cinsaut N) au détriment des cépages traditionnels. [12]
- Ce cépage, en conditions favorables, est un bon producteur. C'est pourquoi, comme pour le Cinsaut N, un contrôle méticuleux des rendements (ébourgeonnage, taille) devra être opéré. Il doit être conduit en taille courte.

2.1.2 Caractéristiques agronomiques

Ce cépage à grosses baies roses n'a pas de lien de parenté avec la Roussanne Blanche. Il est parfois aussi appelé Grec Rose ou Barbaroux mais n'a aucun lien de parenté avec ces variétés. Il a un débourrement précoce et a une maturité plutôt tardive (3^{ème} époque). [13]

Il a une production régulière même en situation de stress hydrique et possède donc une bonne adéquation au climat provençal. Il n'est pas particulièrement sensible aux maladies cryptogamiques.

2.1.3 Usage du cépage dans l'aire parcellaire délimitée Côtes de Provence

Lors de travail de prospection effectué en 2016 dans l'aire parcellaire délimitée de l'AOC Côtes de Provence et grâce aux données récoltées auprès des vignerons (coopérateurs et caves particulières), il a pu être mis en évidence que le Rousseli Rs était réparti dans l'ensemble de l'aire, du littoral au haut-Var.

Il subsiste aujourd'hui une vingtaine d'hectares plantés. Ce chiffre est cependant probablement supérieur à la réalité car ce cépage est souvent confondu avec d'autres cépages roses. Son interdiction dans le CDC en 1986 a provoqué un effondrement des plantations.

Il est encore présent dans la zone de Hyères / La-Londe-Les-Maures où de nombreuses parcelles ont été recensées, ainsi que sur les plateaux Triasiques.

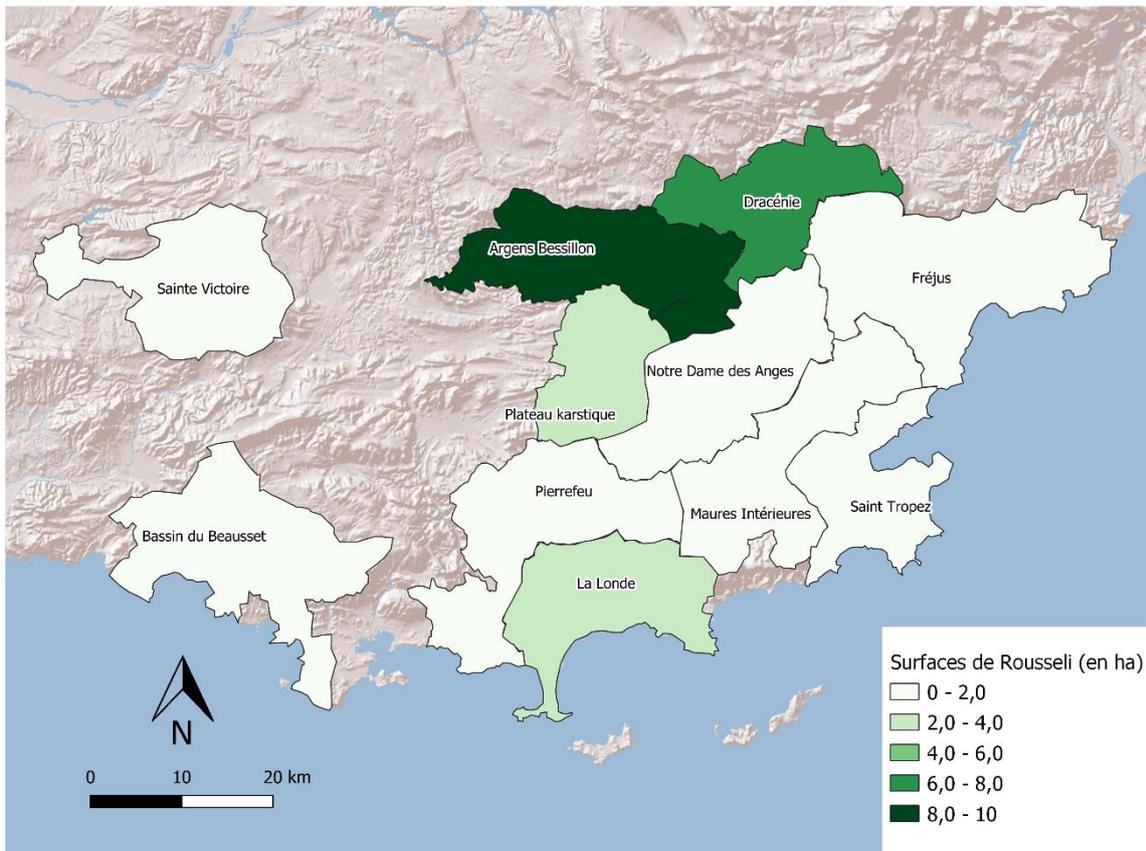


Figure 7 : Carte des surfaces plantées de Rousseli Rs, sur l'aire d'appellation Côtes de Provence (Source ODG « Côtes de Provence »)

2.1.4 Disponibilité du matériel végétal

Le clone est assaini et agréé depuis 2017, la multiplication du Rousseli Rs a débuté, et 169 greffes-boutures ont été mises en œuvre sur l'année.[19]

Actuellement, 120 souches de matériel initial sont plantées au Domaine de l'Espiguette (30) et au Plan de la Tour (83).

2.2 LE CALADOC N



Figure 8 : Grappe du Caladoc N et Caladoc N sur souche (Photo ODG « Côtes de Provence »)

2.2.1 Historique

Ce cépage est un croisement entre le Grenache N et le Cot N. Il a été créé par l'INRA en 1958. Sa faible sensibilité à la coulure a permis son expansion dans les Côtes du Rhône.[13]

En 2016, les surfaces plantées en France étaient évaluées à 4646 ha. [18]

Il est de plus en plus présent dans les IGP du Var et des Bouches-du-Rhône. Il vient également d'être introduit dans le cahier des charges de l'appellation Côtes du Rhône et Côteaux d'Aix-en-Provence. (2018)

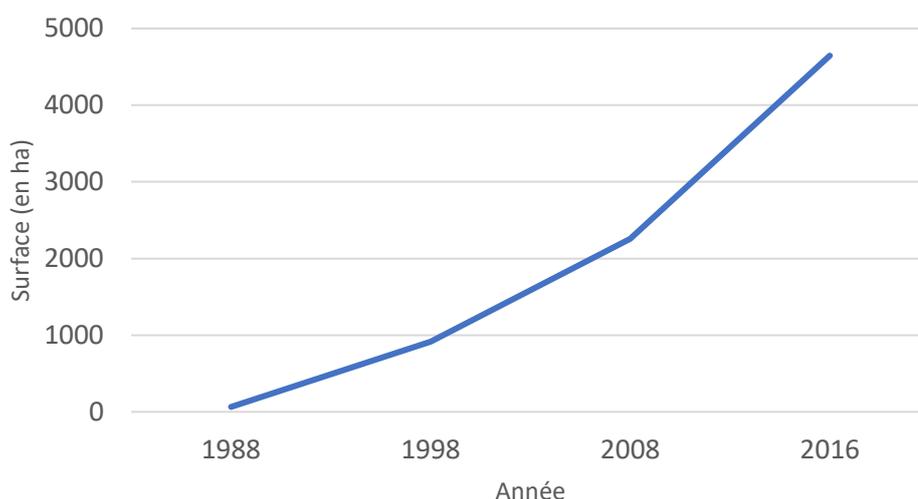


Figure 9: Evolution des surfaces de Caladoc N en France [18]

2.2.2 Caractéristiques agronomiques

Ses grappes sont peu compactes, noires avec de petites taches brunes qui permettent de le distinguer du Grenache N. Il est cependant régulièrement confondu avec son parent.

Il résiste bien à la pourriture et à l'oïdium du fait de la faible compacité de ses grappes. Il a également une bonne tolérance à la sécheresse. Ses baies sont riches en polyphénols et sa maturité phénolique de moyenne époque et homogène permet d'obtenir des TAP moyens. [13]

2.2.3 Usage du cépage dans l'aire parcellaire délimitée Côtes de Provence

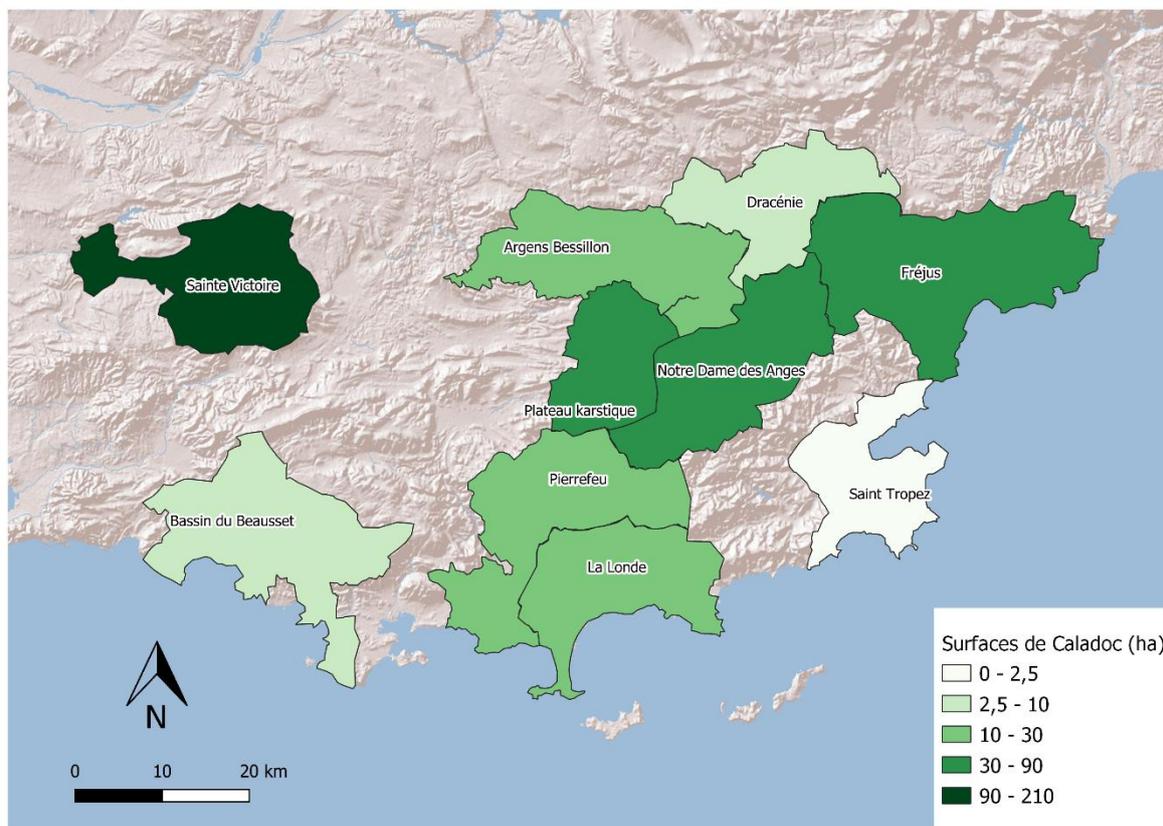


Figure 10 : Carte des surfaces plantées de Caladoc N sur l'aire d'appellation Côtes de Provence (ODG, Logiciel QGIS)

Le Caladoc N est très présent dans le secteur de la Sainte-Victoire. Il est aussi bien représenté dans le secteur de la dépression permienne. Plus de 200 ha sont recensés aujourd'hui dans l'aire géographique.

2.2.4 Disponibilité du matériel végétal

Officiellement inscrit au « Catalogue des variétés de vigne » depuis 1982, le Caladoc N dispose d'un unique clone agréé qui porte le numéro 724. Les surfaces de Caladoc N cultivées en France ne cessent d'augmenter depuis 1988, passant de 64 hectares à 4646 ha en 2016 (figure 26). Les chiffres de la pépinière française suivent également cette tendance.

La superficie de vignes-mères de greffons de Caladoc N représente près de 15 ha, avec la quasi-totalité produite en matériel certifié. Cette superficie est en constante augmentation, avec plus de 50 % supplémentaires depuis 2013.

Concernant la mise en œuvre de greffes-boutures, la production a considérablement augmenté, passant de 1 million en 2007 à 4 millions en 2016, avec une légère baisse de 11% pour l'année 2017, pour un total de 3,6 millions de greffes-boutures.

Au niveau des porte-greffes, le Caladoc N est majoritairement assemblé avec ceux très présents dans l'appellation (110 Richter = 1 617 882 greffes boutures, 140 Ruggeri = 197 715 et Fercal = 165 461). [19]

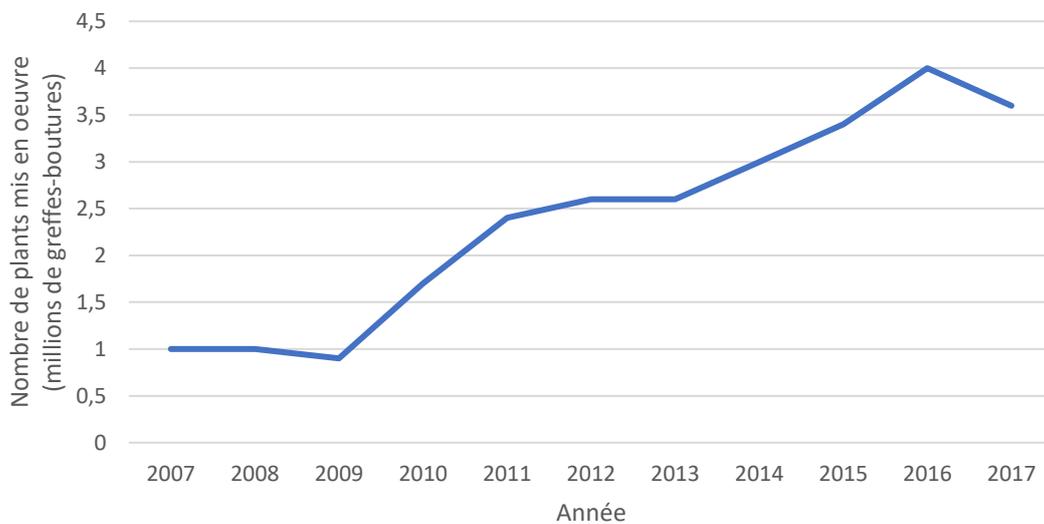


Figure 11: Evolution du nombre de greffes-boutures de Caladoc N mis en place par les pépinières française de 2007 à 2017 [19]

3 PROTOCOLES D'EXPERIMENTATIONS

Un réseau de parcelles expérimentales a été constitué en 2016 afin de mettre en place les protocoles décrits ci-dessous, qui visent à répondre à la problématique suivante : Le Caladoc N et le Rousseli Rs sont-ils adaptés pour la production de vins Côtes de Provence sur les terroirs de l'appellation ?

Trois ans de micro-vinifications ont été effectués en partenariat avec deux organismes techniques :

- Centre du Rosé pour les micro-vinifications Rosé
- L'institut Rhodanien pour les micro-vinifications Rouge

3.1 DISPOSITIF EXPERIMENTAL

Les 8 parcelles d'étude sont implantées sur l'aire parcellaire délimitée des Côtes de Provence. Dans un souci de représentativité de l'aire d'appellation, elles sont réparties selon les grands ensembles géologiques (figure 12) :

- 1 parcelle de Caladoc N dans la zone des roches cristallines (La Londe-les-Maures), 1 dans la zone argilo-calcaire (Cotignac) et 2 dans les zones sédimentaires (Le Muy, Puylobier)
- 1 parcelle de Rousseli Rs dans la zone des roches cristallines (Hyères), 2 dans la zone argilo-calcaire (Flayosc, Cotignac) et 1 dans la zone sédimentaire (Vidauban).

Chacune de ces parcelles est associée à une parcelle de Grenache N témoin, proche de la parcelle d'étude (figure 13) avec des caractéristiques similaires (porte-greffe, année de plantation, système de conduite), détaillées en annexe 1.

Deux blocs de 20 ceps chacun (figure 2) ont été délimités sur chaque parcelle (10 pieds de part et d'autre de l'inter-rang), sur lesquels s'effectuent les observations selon les protocoles décrits par la suite.

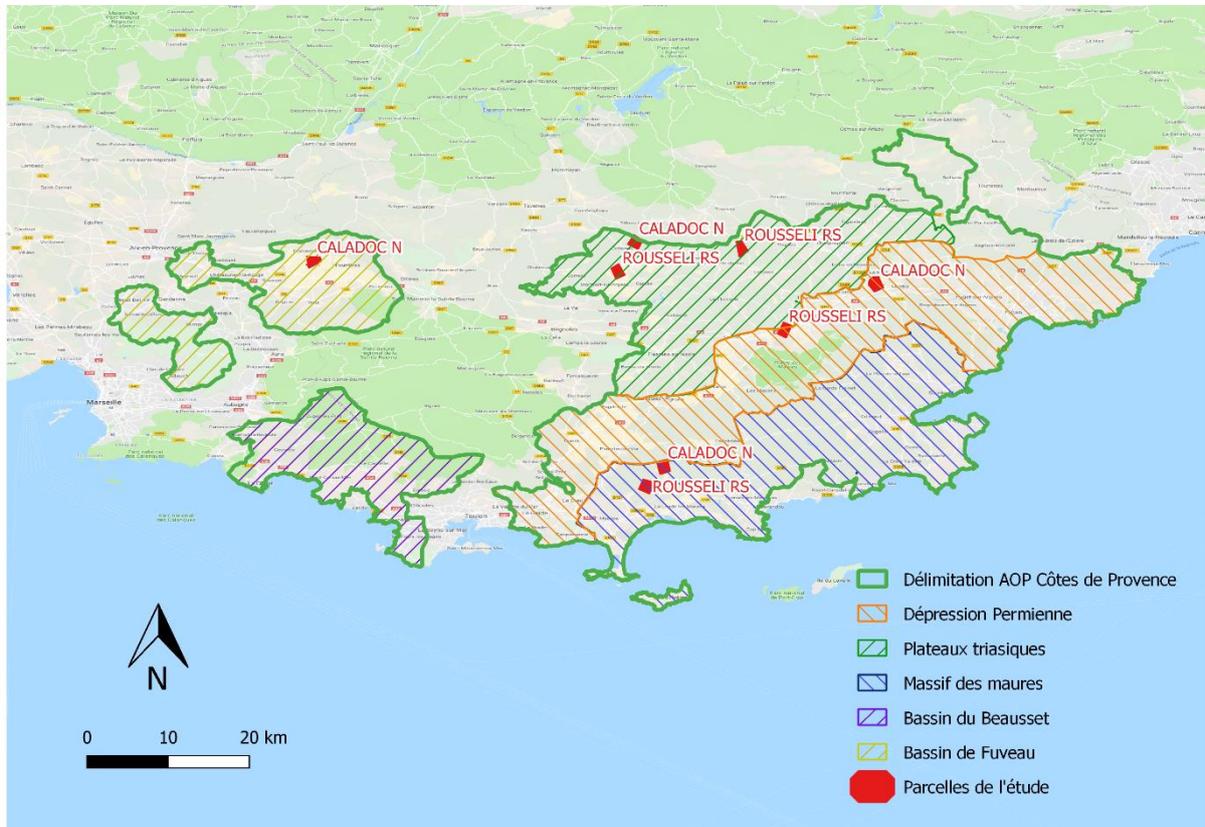


Figure 12: Localisation des parcelles de l'étude dans les grands ensembles géologiques



Figure 13: Exemple du dispositif d'étude sur la parcelle de Rousseli Rs de Flayosc

3.2 OBSERVATIONS AGRONOMIQUES

3.2.1 La phénologie

Les stades phénologiques débourrement, floraison et véraison sont observés selon l'échelle de Baggiolini (1952), complétée par celle d'Eichorn et Lorenz (1977). On considère que le stade est atteint lorsque 50% des ceps observés l'ont dépassé. Le détail de ces protocoles est disponible en annexe 2.

La méthode de Barbeau et al. (1998) [14] a été utilisée pour caractériser l'indice de précocité du cycle de la vigne selon les indicateurs suivants :

IPF (Indice de précocité de Floraison) = $100 * [1 + (Fm - Fi) / Fm]$

IPcy (Indice de précocité du cycle) = $IPF + 100 * [(Vm - Fm) (Vi - Fi) / (Vm - Fm)]$

Avec F_i et V_i = dates de la mi-floraison et mi-véraison de la parcelle i (en jours depuis le 1^{er} janvier)

F_m et V_m = dates de la mi-floraison et mi-véraison moyennes de l'ensemble des parcelles.

3.2.2 Les aptitudes culturales

- L'estimation du pourcentage de coulure et de millerandage s'effectue visuellement sur 5 inflorescences de 5 rameaux différents, répétée sur 10 ceps par blocs.
- Le calcul de la SECV (Surface Externe du Couvert Végétal) s'effectue selon les calculs suivants :
 - Pour une vigne palissée : $SCEV = \frac{(2 * H + e) * (1 - \%T)}{E}$, avec H : hauteur de feuillage (m), e : épaisseur du feuillage (m), T : pourcentage de trous dans le feuillage, E : écartement entre les rangs (m)
 - Pour une vigne conduite en gobelet : $SECV = \frac{2 * r * H * \pi + \pi r^2}{E * D}$, avec r : rayon du cercle (m), H : hauteur de végétation (m), E : écartement entre les rangs, D : distance inter-cep (m)
- La fertilité est estimée par comptage du nombre de grappes pour 20 ceps par bloc.

3.2.3 Le stress hydrique

Le stress hydrique est évalué selon la méthode des apex [15]. Elle consiste à noter l'état de la zone de croissance terminale des rameaux principaux selon trois catégories : pousse active (catégorie 1), croissance ralentie (catégorie 2), arrêt de croissance (catégorie 3). Le rameau principal de 20 ceps par blocs sont étudiés. Les résultats de comptage permettent le calcul de l'IAC :

$$IAC = 100 / 3 \times (1 - \%Catégorie\ 1 + \%Catégorie\ 2 + 2 \times \%Catégorie\ 3)$$

Une mesure complémentaire de stress hydrique a été mise en place sur l'année 2019 sur deux des parcelles de l'étude grâce à un partenariat avec la Société du Canal de Provence® et Fruition Sciences®. Quatre capteurs de flux de sève ont été installés au début de la saison (courant mai 2019) sur la parcelle de Rousseli Rs de Cotignac et de Caladoc N de La-Londe-les-Maures. Pour chacune, un capteur a été posé sur la parcelle de Grenache N témoin associée.

Cette méthode permet une mesure directe de la transpiration d'une tige ou de la plante entière sans perturber l'environnement de la feuille. [16]

3.2.4 La sensibilité aux maladies

La fréquence et l'intensité de la contamination par le mildiou et l'oïdium sont évaluées lorsqu'une parcelle présente une attaque. L'estimation se fait par notation du nombre de feuilles touchées par cep et du nombre de tâches par feuille (5 feuilles de 5 rameaux différents de 10 ceps par blocs). L'étendue du foyer est alors obtenue par le pourcentage de feuilles ou grappes atteintes. L'intensité de la contamination est calculée par le nombre moyen de tâches par feuille. [17]

3.3 CARACTERISATIONS ŒNOLOGIQUES

3.3.1 Analyses physico-chimiques

Deux contrôles maturité sont effectués dès la fin du stade véraison, avec comme paramètres mesurés le Titre Alcoométrique Volumique probable (TAVp), le pH, l'acidité totale, l'acide malique et l'acide tartrique.

Pour chaque année de micro-vinification (protocoles de vinification disponibles en annexe 3 et 4), un suivi des fermentations et une analyse sur vin fini est effectuée avec comme paramètres principaux le TAV, le pH, les acides organiques, les nuances de couleur, les indices de polyphénols totaux (IPT) et les anthocyanes.

3.3.2 Analyses sensorielles

Une analyse sensorielle de nature descriptive est réalisée pour chaque millésime par des techniciens et des œnologues. Elle vise à caractériser le plus finement possible les vins dégustés.

Sur le logiciel d'analyse et de traitement de données FIZZ®, le jury évalue successivement sur une échelle de 1 (absence du caractère) à 10 (présence très forte du caractère) 22 descripteurs olfactifs (Fleurs fraîches, Confiserie, Fruits agrumes, Fruits exotiques, Fruits rouges, Fruits jaunes, Fruits/Fleurs/Végétal sec, Fruits mûrs, Végétal frais, Champignon, Epices/Aromates, Emphyreumatique, Animal, Minéral) et gustatifs (Perlant, Acidité, Sucrosité, Gras/rond, Alcool, Salinité, Amertume, Astringence) usuels des Côtes de Provence, déterminés par le Centre du Rosé. Deux critères de notation hédonique (harmonie et typicité) sont également évalués selon la même échelle.

4 RESULTATS AGRONOMIQUES

Les deux cépages sont systématiquement comparés au Grenache N témoin dans les résultats suivant.

4.1 PHENOLOGIE

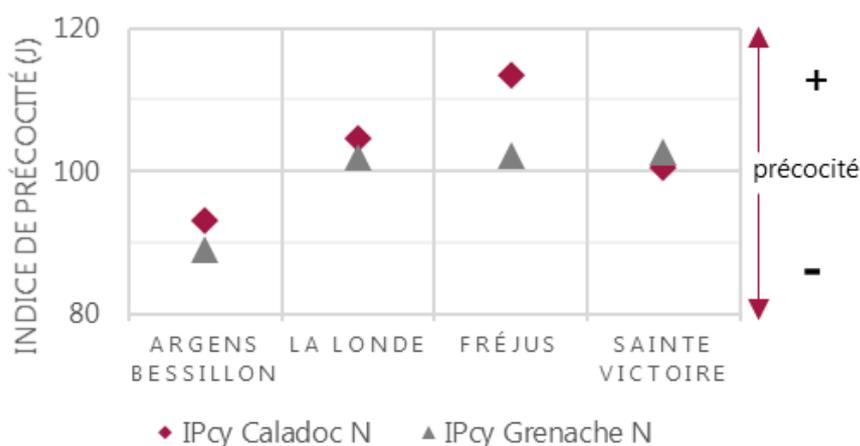


Figure 14: Graphique des indices de précocité du cycle (IPcy) du Caladoc N, moyenné sur les trois années d'observations (2017, 2018, 2019)

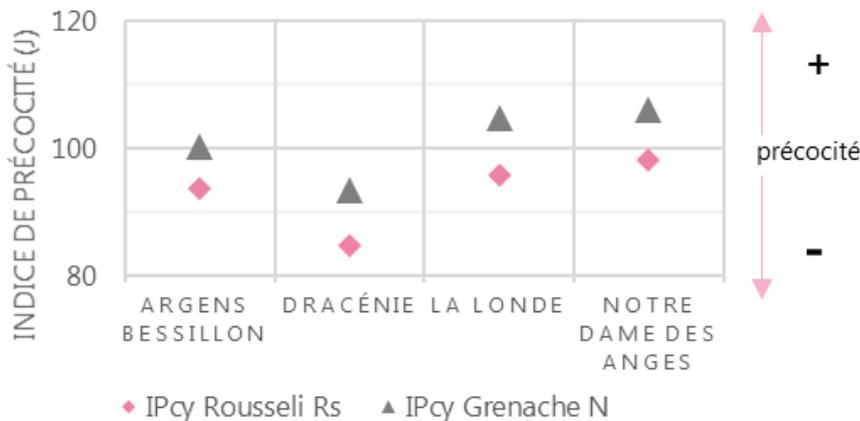


Figure 15: Graphique des indices de précocité du cycle (IPcy) du Rousseli Rs, moyenné sur les trois années d'observations (2017, 2018, 2019)

Le graphique d'indice de précocité du Caladoc N (figure 14) montre qu'il a une phénologie similaire au Grenache N. Cela est essentiel pour les vignerons afin d'avoir des récoltes regroupées.

Le graphique d'indice de précocité du Rousseli Rs (figure 15) montre qu'il est plus tardif que le Grenache N tous secteurs confondus. Cet écart représente en moyenne une semaine. Cela est positif au vu du réchauffement climatique qui impacte les dates de vendanges, ce caractère tardif lui permettra d'arriver à maturité sur des périodes climatiques plus douces.

4.2 APTITUDES CULTURALES

Tableau 2: Pourcentage de coulure par année et par cépage

Année	Caladoc	Grenache	Rousseli
2017	3,35	21,93	13,66
2018	10,75	28,75	12,50
2019	31,06	49,09	24,88

Tableau 3: pourcentage de millerandage par année et par cépage

Année	Caladoc	Grenache	Rousseli
2017	0,00	0,05	25,04
2018	1,50	1,38	3,50
2019	2,81	2,75	30,06

Tableau 4: Fertilité par année et par cépage (Nombre de grappes par cep)

Année	Caladoc	Grenache	Rousseli
2017	12,00	11,88	9,50
2018	11,75	9,88	9,75
2019	9,75	9,75	12,25

❖ Coulure

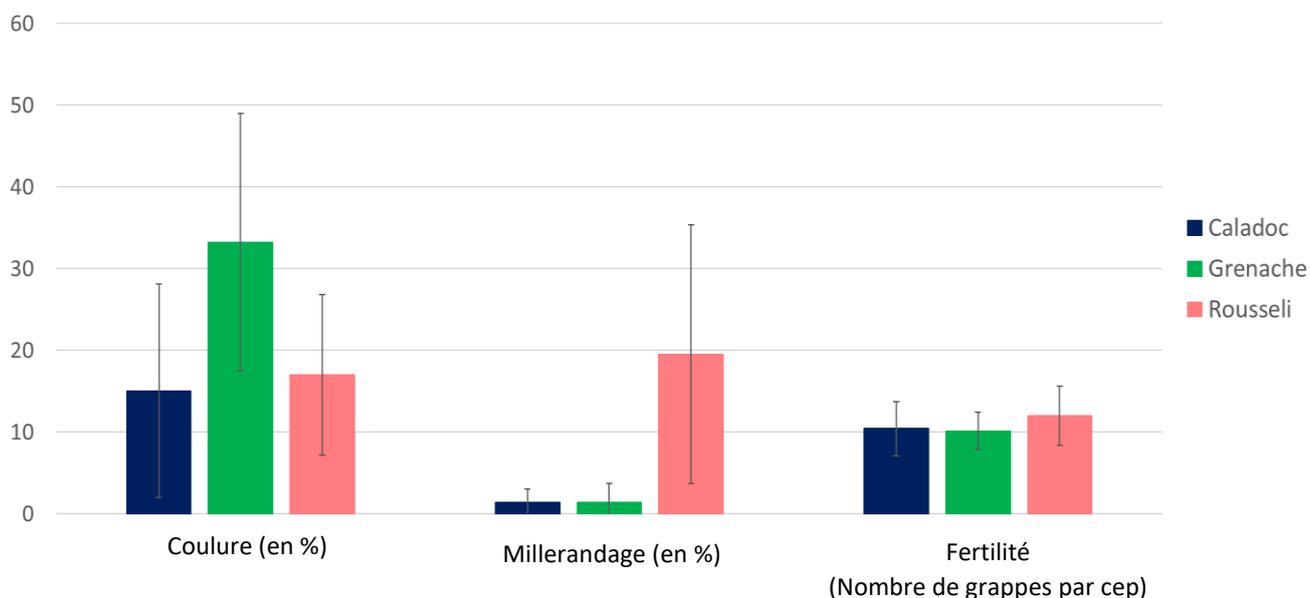


Figure 16: Moyenne du pourcentage de coulure, du pourcentage de millerandage et du nombre de grappes par cep sur les années 2017, 2018 et 2019, pour le cépage Caladoc N, Grenache N et Rousseli Rs

La figure 16 montre que le Grenache N a tendance à couler d'avantage que les deux autres cépages, avec plus de 30 % contre moins de 20 % pour le Caladoc N et le Rousseli Rs. Les écarts types se recourent, nous avons donc effectué une ANOVA à un facteur pour vérifier ce résultat. L'ANOVA confirme, avec un seuil de significativité fixé à 0.95, que le Grenache N coule plus que le Caladoc N et le Rousseli Rs.

❖ Millerandage

Le Rousseli Rs présente un pourcentage de millerandage moyen de 20 %, tandis que les deux autres cépages ne dépassent pas les 2% (figure 16). Les écarts types entre le Rousseli Rs et

les deux autres cépages ne se recoupent pas. Nous pouvons donc conclure que le Rousseli Rs millerande plus que les deux autres cépages.

❖ Fertilité

Le graphique de la fertilité (figure 16) semble montrer qu'il n'existe pas de différence significative entre ces trois cépages. Une ANOVA à un facteur a donc été réalisée et a confirmé cette hypothèse. Il est donc possible de conclure que le Caladoc N et le Rousseli Rs ont une fertilité égale au Grenache N.

❖ Sensibilité au mildiou

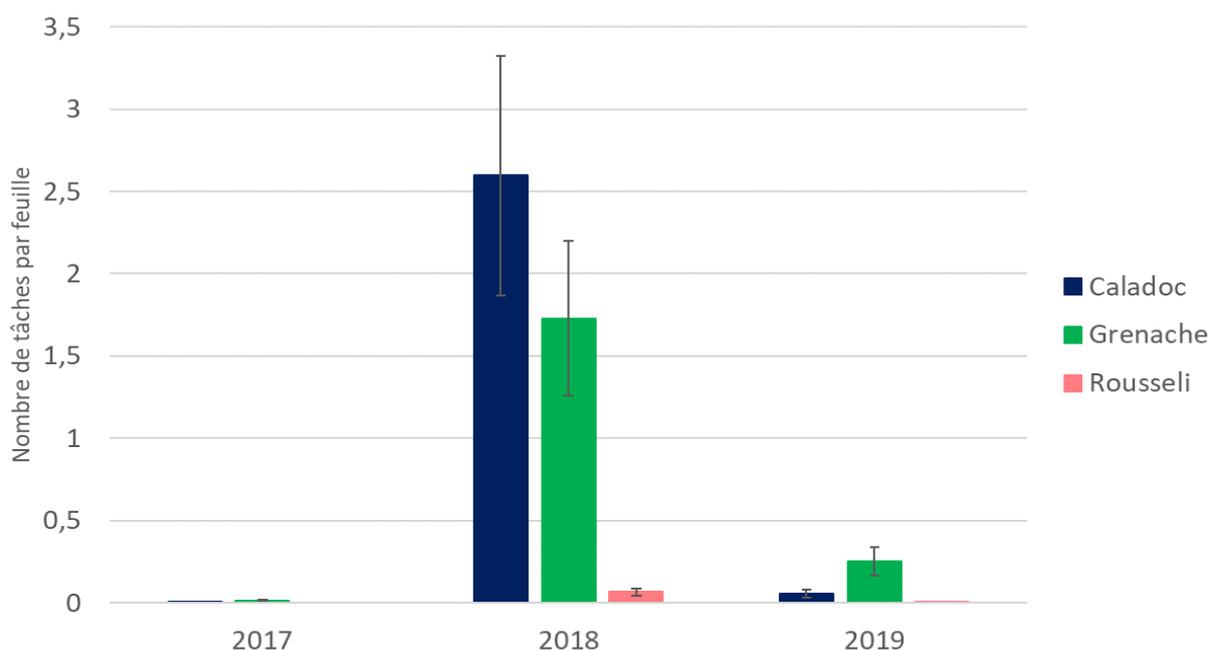


Figure 17: Moyenne du nombre de tâches de mildiou par feuilles pour l'année 2017, 2018 et 2019, pour le cépage Caladoc N, Grenache N et Rousseli Rs

La figure 17 montre que le Rousseli Rs est très peu sensible au mildiou, même sur le millésime 2018 lorsque la pression a été forte.

Concernant le Grenache N et le Caladoc N, les données manquent sur l'année 2017 car la pression a été très faible, et les données des années 2018 et 2019 montrent des tendances inverses. Il n'existe donc pas de différence significative de sensibilité entre ces deux cépages.

❖ Sensibilité aux maladies du bois

Tableau 5: Pourcentage de pieds atteints par l'ESCA/BDA et l'Eutypiose sur les années 2018 et 2019

	ESCA/BDA	Eutypiose
Caladoc	1,00%	0,00%
Rousseli	3,00%	2,00%
Grenache	14,00%	1,00%

Le tableau ci-dessus nous montre que ces deux cépages sont peu sensibles aux maladies du bois. Leurs pourcentages de ceps contaminés sont inférieurs à 3%, tandis que le Grenache N montre une légère sensibilité à l'ESCA/BDA avec 14 % de ceps atteints.

❖ Stress hydrique

Des capteurs de flux de sève ont été installés sur deux des parcelles expérimentales sur l'année 2019, à savoir le Caladoc N à la Londe et son Grenache N témoin et le Rousseli Rs à Cotignac et son Grenache N témoin. Les données récoltées nous donnent accès à un indice de confort hydrique pour chaque cépage. Cet indice, développé par l'entreprise Fruition Sciences®, est calculé à partir de deux informations : les données météorologiques d'Evapotranspiration potentielle (ET_0) calculées sur un mètre carré de gazon en conditions optimales ainsi que les données de transpiration réelles obtenues par les mesures de flux de sève. Ces deux données permettent le calcul d'un ratio de transpiration (Transpiration réelle/ ET_0). Ce ratio représente le coefficient cultural (k_c) de la vigne. Le $k_{c_{max}}$ est alors déterminé lorsqu'un pic maximal est enregistré sur la saison. Ce $k_{c_{max}}$ servira alors à l'élaboration de l'indice de confort hydrique, qui représente ce que la vigne transpire au jour j par rapport à son $k_{c_{max}}$ déterminé auparavant.

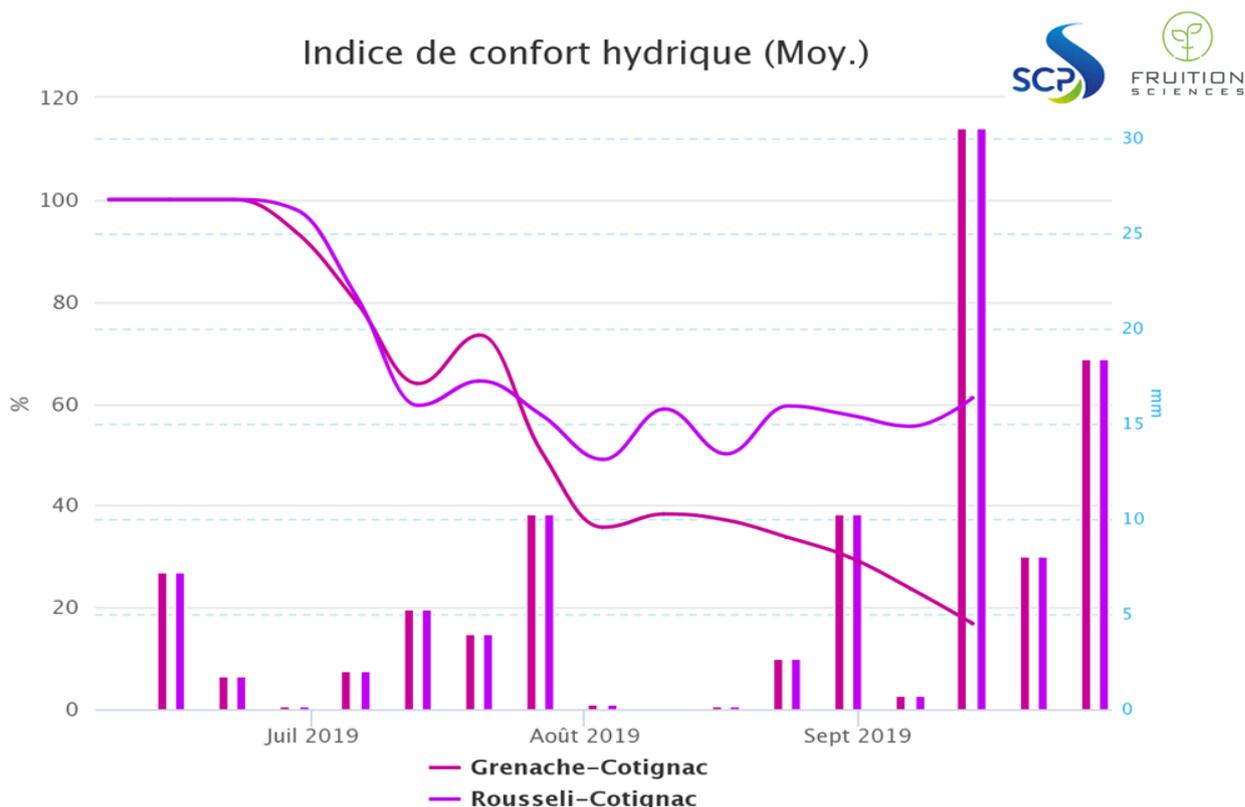


Figure 18: Indice de confort hydrique obtenu par mesure de capteurs de flux de sève sur le Grenache et le Rousseli sur la parcelle de Cotignac, année 2019

L'observation de la figure 18 montre que le Rousseli Rs a un indice de confort hydrique supérieur au Grenache N. Bien que les graphiques de transpiration montrent qu'il transpire plus que le Grenache N, il semble moins impacté par le stress hydrique que le Grenache N. Les indices de confort hydrique du Caladoc N et du Grenache N (figure 19) sont similaires sur la saison, sauf à partir du mois de septembre où le Grenache N décroche complètement tandis

que le Caladoc N se maintient avec un indice de confort hydrique supérieur à 75 % et ne chute qu'à partir de mi-septembre.

Ces résultats montrent que ces deux cépages ont un intérêt face aux conséquences du réchauffement climatique.

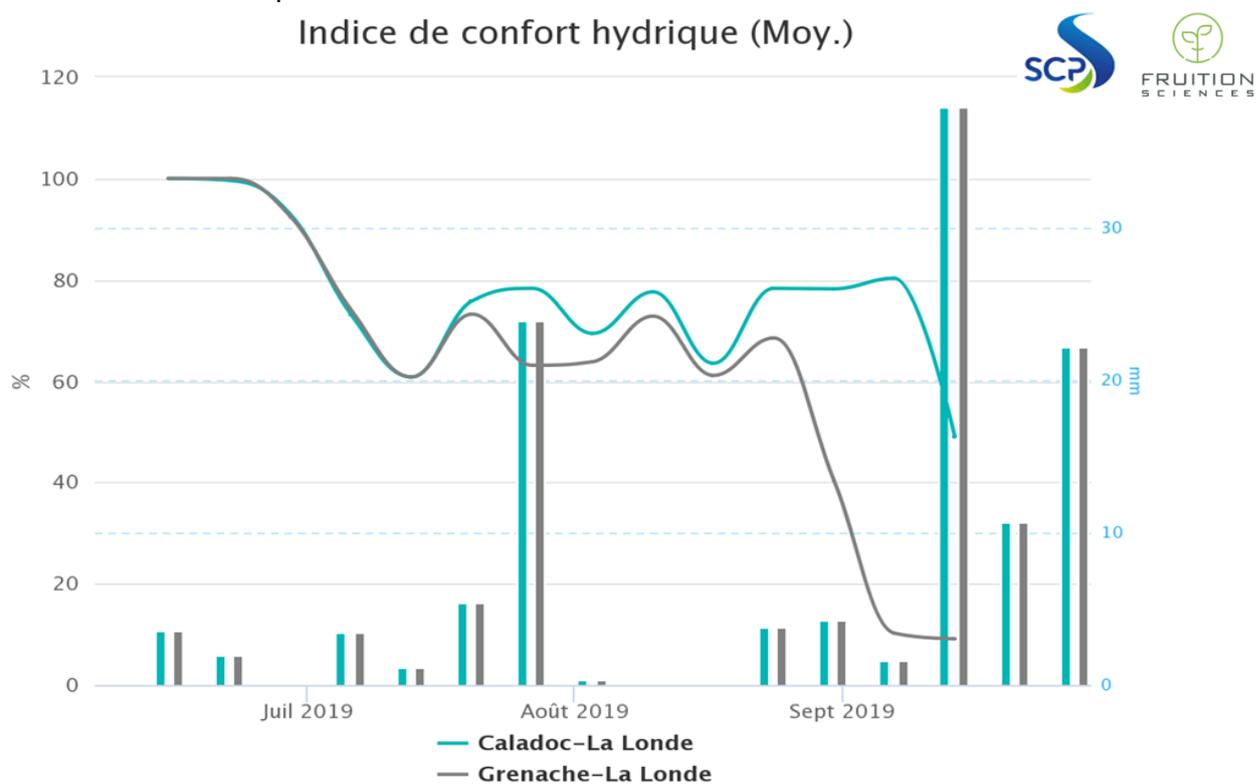


Figure 19: Indice de confort hydrique obtenu par mesure de capteurs de flux de sève sur le Grenache et le Caladoc sur la parcelle de La Londe, année 2019

5 RECOLTES ET VINIFICATIONS

5.1 ETAT SANITAIRE GLOBAL

L'état sanitaire lors des vendanges a été bon sur les trois années. Il a été rare d'avoir des notations inférieures à A (figure 20), sauf pour les parcelles de Flayosc et de Puyloubier en 2018, notamment dû à une attaque de sanglier qui a fortement abimé les grappes pour le Rousseli Rs et quelques foyers de Botrytis pour le Caladoc N (tableau en Annexe 11).

		Fréquence d'attaque		
		< 10 %	10 à 30 %	> 30 %
Intensité	Faible	A +	B +	C +
Attaque	Moyenne	A	B	C
Botrytis	Forte	A -	B -	C -

Figure 20: Grille de notation utilisée lors des vendanges pour les attaques de pourriture

5.2 RENDEMENTS

Tableau 6: Moyenne du poids des grappes par cépage et par année

Année	Caladoc	Rousseli
2016	227,51	234,20
2017	186,50	170,25
2018	245,00	224,00
Moyenne	219,67	209,4833

Tableau 7: Moyenne du poids de 200 baies à la récolte par année et par cépage

Année	Caladoc	Grenache	Rousseli
2016	269,94		609,14
2017	260,91	318,49	519,82
2018	385,42	428,24	721,00
Moyenne	305,42	373,37	616,65

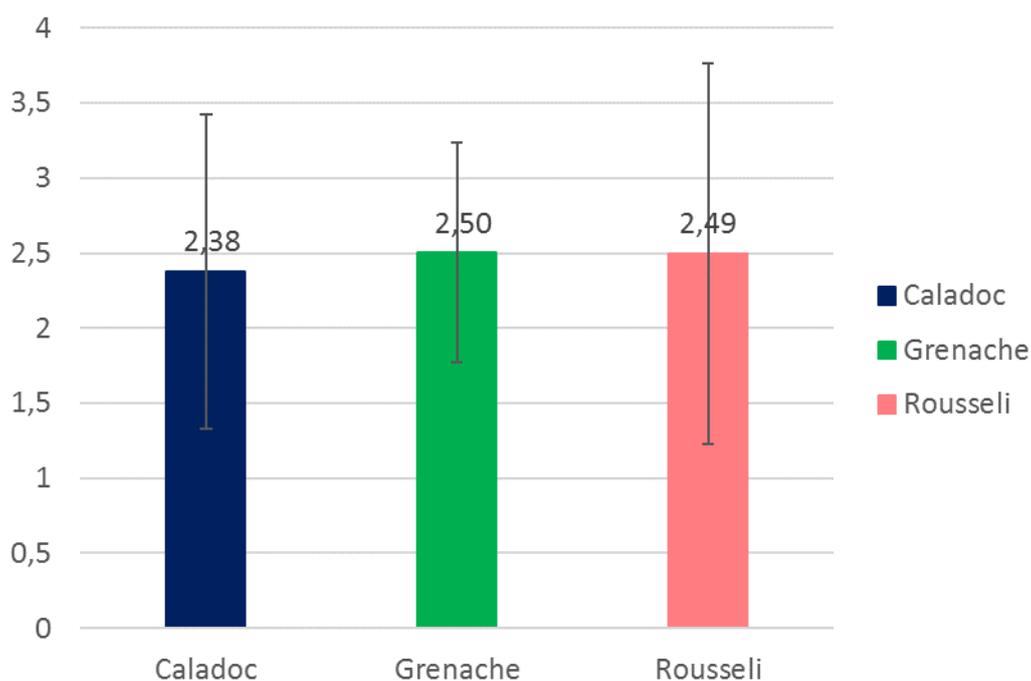


Figure 21: Poids moyen par cep (en kg) moyenné sur les trois années

Le poids de 200 baies est nettement plus élevé chaque année pour le Rousseli Rs, connu pour ses grosses baies juteuses. Le poids moyen par cep des deux cépages est chaque année proche du Grenache N.

6 POTENTIALITES ŒNOLOGIQUES

6.1 ANALYSES PHYSICO-CHIMIQUES

Tableau 8: Moyennes par année de l'acidité totale (g/L H₂SO₄), pH, acide malique (g/L) et acide tartrique (g/L)

Année	Moyenne de pH			Moyenne de AT (g/L H ₂ SO ₄)			Moyenne de Acide tartrique (g/L)			Moyenne de Acide malique (g/L)		
	Cal	Gre	Rou	Cal	Gre	Rou	Cal	Gre	Rou	Cal	Gre	Rou
2016	3,37	3,13	3,51	3,57	3,96	3,08	1,86	2,80	1,45	1,96	1,45	1,67
2017	3,36	3,28	3,56	4,04	4,08	3,23	2,06	2,07	1,60	2,21	2,06	1,88
2018	3,45	3,31	3,67	3,94	3,81	3,22	1,84	2,14	1,41	2,69	1,70	2,25
Moyenne	3,39	3,27	3,58	3,87	3,88	3,18	1,93	2,24	1,49	2,28	1,72	1,93

L'analyse de l'acidité totale montre que le Rousseli Rs a une acidité inférieure au Caladoc N et au Grenache N, qui eux sont relativement similaires sur ce critère. Nous pouvons voir que le Caladoc N a une bonne teneur en acide malique, ce qui lui permet de maintenir une acidité correcte lors de périodes de maturation chaudes.

Tableau 9: Moyenne du TAV par année et par cépage

Année	Caladoc	Grenache	Rousseli
2016	13,60	12,86	13,18
2017	14,13	14,12	13,63
2018	12,96	13,09	12,54

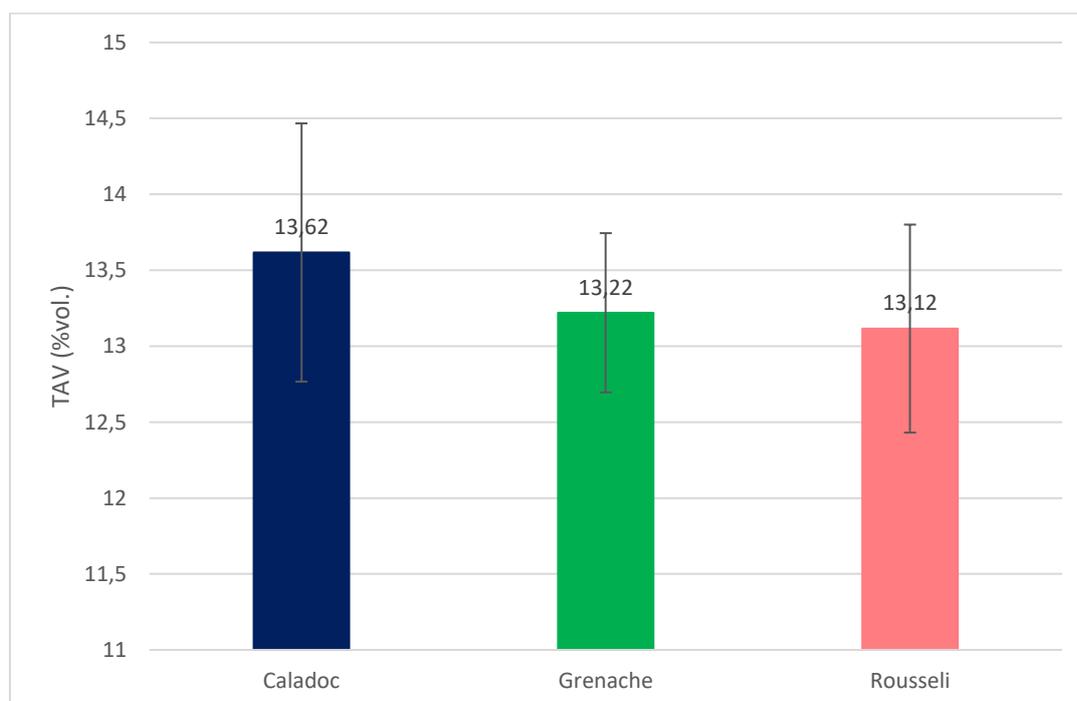


Figure 22: Moyenne du TAV (%vol.) sur les trois années

Le Titre Alcoométrique Volumique des trois cépages est sensiblement le même, avec cependant le Caladoc N qui a tendance à être légèrement plus alcoolique, et le Rousseli Rs légèrement moins alcoolique que le Grenache N.

Tableau 10: Moyenne par année de l'Indice de Polyphénols Totaux, de l'Intensité Colorante, de la teneur en anthocyanes (mg/L) et de la nuance

Année	Moyenne de IPT			Moyenne de ANTHOcc (mg/l)			Moyenne de NUANCE			Moyenne de IC		
	Cal	Gre	Rou	Cal	Gre	Rou	Cal	Gre	Rou	Cal	Gre	Rou
2016	6,46	7,30	5,71	8,10	0,89	1,77	2,19	3,04	3,31	0,14	0,11	0,10
2017	6,53	9,35	6,44	8,10	6,72	2,20	2,23	1,90	3,37	0,14	0,18	0,11
2018				10,82	4,28	1,99	2,31	2,29	3,48	0,13	0,09	0,08
Moyenne	6,50	8,33	6,08	8,92	4,12	1,98	2,24	2,35	3,39	0,14	0,11	0,09

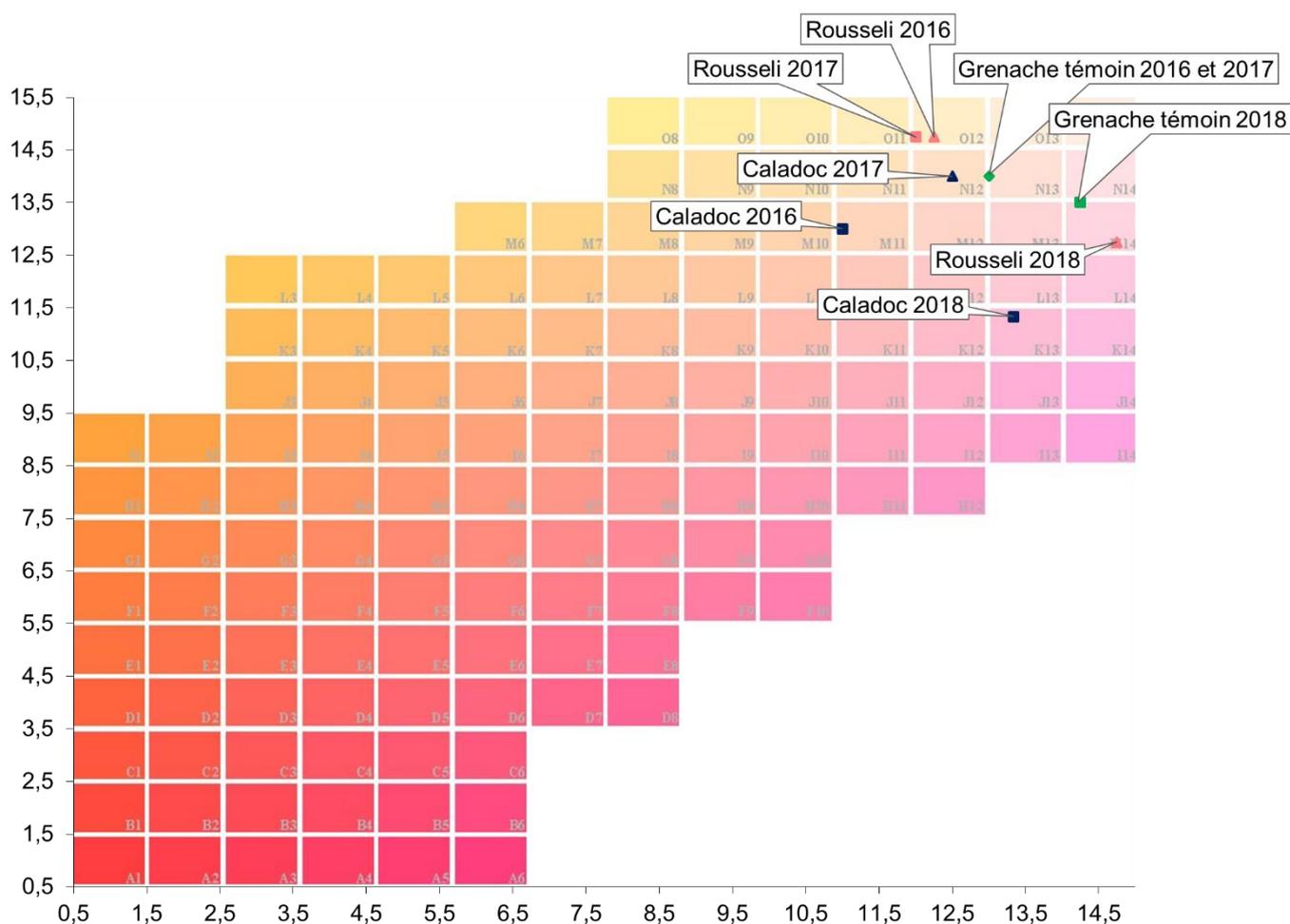


Figure 23: Nuancier des rosés par année et par cépage

Les polyphénols totaux sont plus importants chez le Grenache N, en revanche le Caladoc N présente une teneur anthocyanique supérieure aux deux autres. Le Rousseli Rs présente lui une très faible teneur anthocyanique et une nuance supérieure aux deux autres cépages, expliquée par des teintes plus prononcées sur le jaune que sur le rouge. Le Rousseli est donc

très clair comme nous le montre le nuancier de la figure 23, et le Caladoc N reste sur des teintes claires mais plus rosées que les deux autres cépages.

6.2 ANALYSES SENSORIELLES

6.2.1 Les vins rosés

❖ Monocépages

La caractérisation sensorielle des cépages en vinification rosé sur ces trois dernières années permet de mettre en évidence des tendances.

Le Rousseli Rs a une acidité légèrement plus faible que les deux autres cépages, ce qui se vérifie sur les analyses chimiques, avec une belle rondeur en bouche. Il est marqué par des arômes de fruits jaunes, en opposition aux notes d'agrumes et de fruits exotiques qui sont faibles. Les descripteurs hédoniques de typicité et d'harmonie sont légèrement inférieurs à ceux du Grenache N pur (tableau 12).

Le Caladoc N semble plus rond en bouche que le Grenache N, il a une acidité située entre le Rousseli Rs et le Grenache N. Peu d'arômes ressortent en vinification rosé sur ces trois millésimes, il a cependant des notes de typicité et d'harmonie similaires au Rousseli Rs et proches du Grenache N (tableau 12). Sur les millésimes 2016 et 2017 qui ont été plus typiques des Côtes de Provence, il est ressorti sur des profils plutôt thiolés (agrumes, fruits exotiques), bien que cette tendance ne ressorte pas sur les graphiques car le Grenache est généralement très typé thiols.

Tableau 11: Moyennes des notes de typicité et d'harmonie du Rousseli, du Caladoc et du Grenache par année

Étiquettes de lignes	Moyenne de Typicité CDP			Moyenne de Harmonie		
	CALADOC	GRENACHE	ROUSSELI	CALADOC	GRENACHE	ROUSSELI
2016	5,26	4,74	4,77	5,32	4,49	4,65
2017	4,94	5,46	5,05	5,04	5,38	5,01
2018	4,41	5,93	5,49	4,06	5,68	5,10
Moyenne	4,88	5,51	5,10	4,83	5,30	4,92

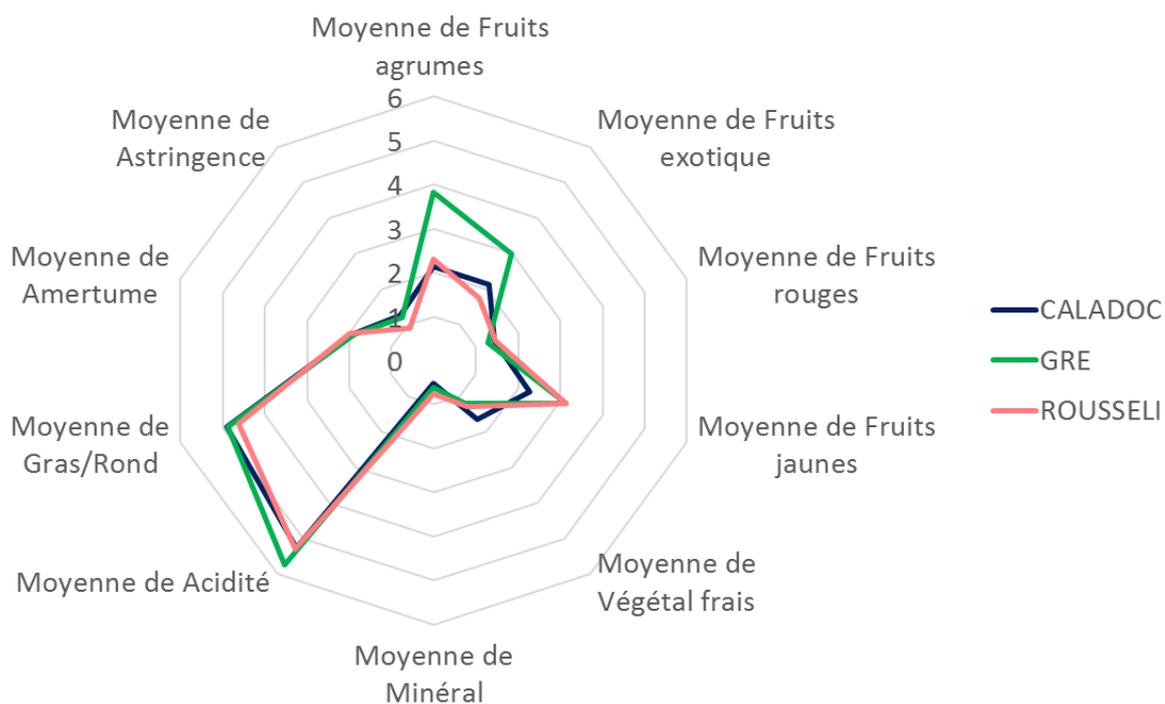


Figure 24: Profil aromatique du Rousseli Rs et du Caladoc N par rapport au Grenache N, sur l'année 2016

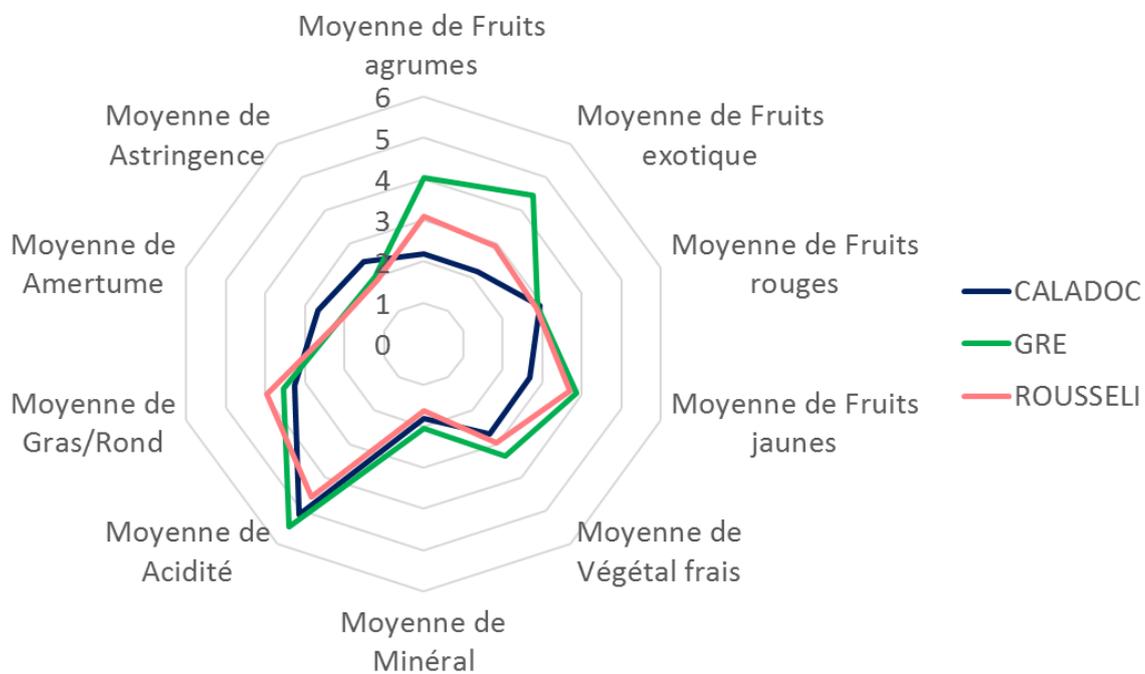


Figure 25: Profil aromatique du Rousseli Rs et du Caladoc N par rapport au Grenache N, sur l'année 2017

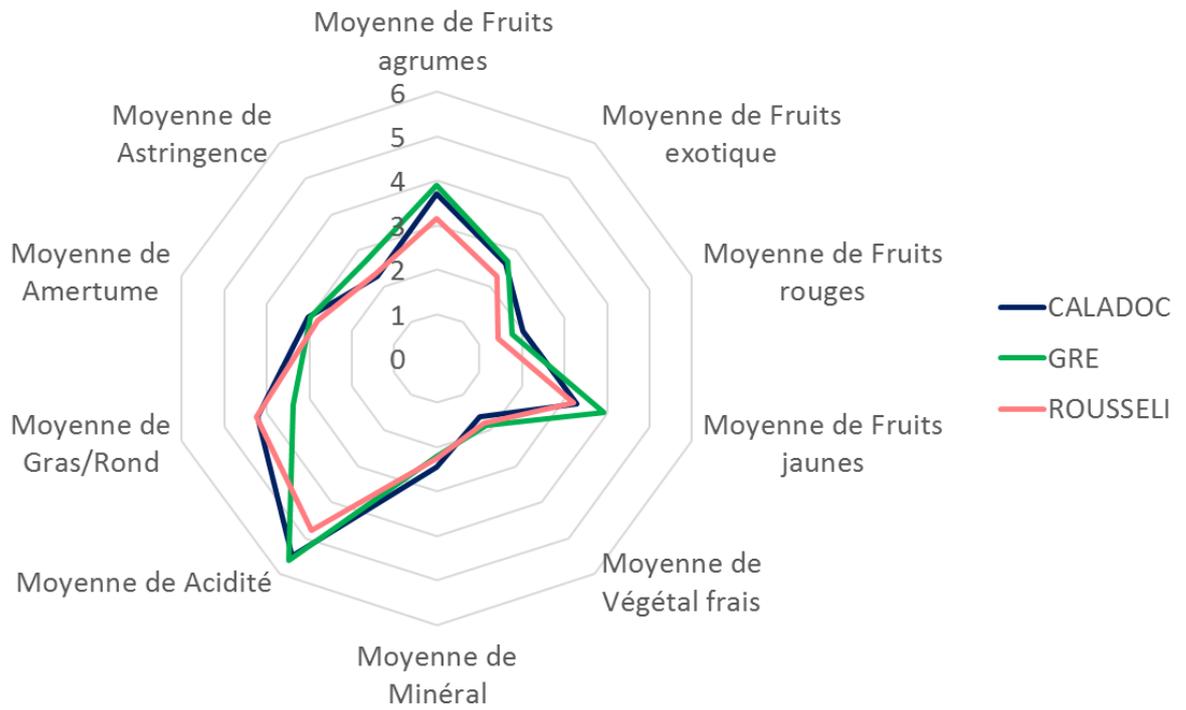


Figure 26: Profil aromatique du Rousseli Rs et du Caladoc N par rapport au Grenache N, sur l'année 2018

❖ Assemblages

En assemblage, ces deux cépages sont mieux appréciés. Ils apportent tous deux de la rondeur en bouche, et une pointe d'acidité pour le Caladoc N. Ils sont jugés harmonieux et d'une typicité similaire au rosé témoin.

Tableau 12: Moyennes des notes de typicité et d'harmonie des assemblages de Rousseli, de Caladoc et du témoin par année

	Moyenne de Typicité CDP			Moyenne de Harmonie		
	Témoin	Témoin+ Caladoc	Témoin+ Rousseli	Témoin	Témoin+ Caladoc	Témoin+ Rousseli
2016	4,97	5,30	4,68	5,27	5,20	4,94
2017	6,08	5,48	5,44	5,75	5,46	5,38
2018	4,37	4,06	5,71	4,12	4,54	5,67
Moyenne	5,14	5,12	5,19	5,05	5,17	5,26

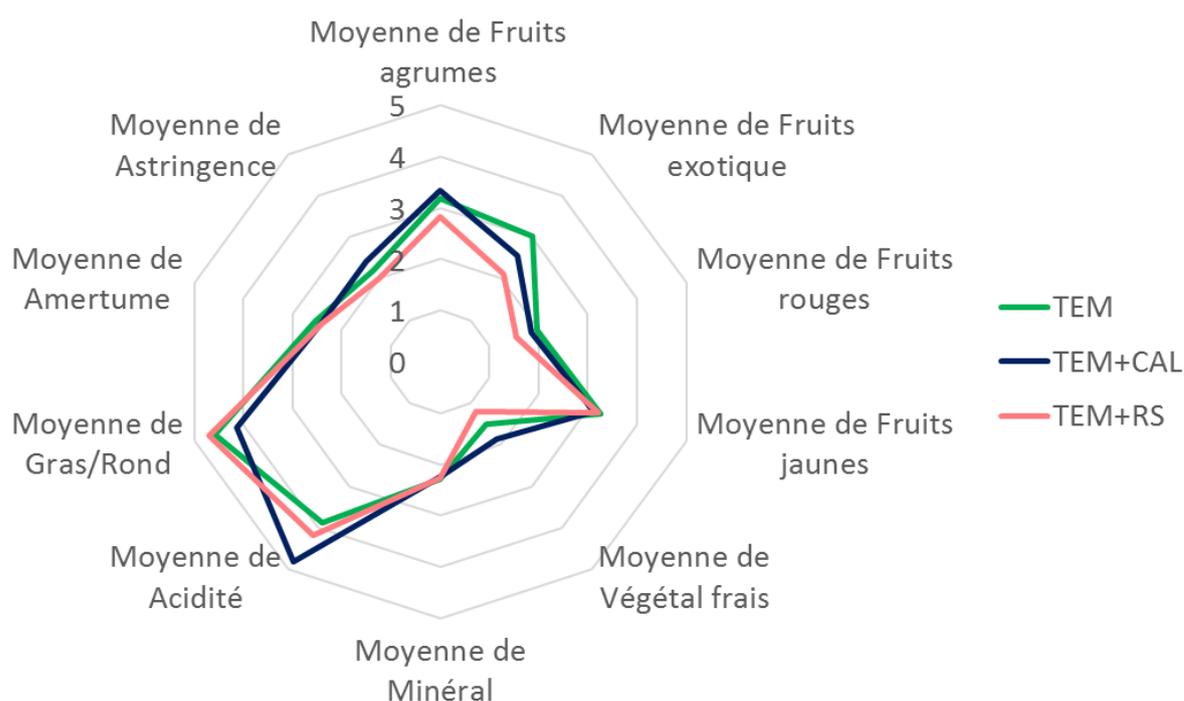


Figure 2Z: Profil aromatique des assemblages de Rousseli Rs et de Caladoc N avec le rosé témoin comparé au rosé témoin seul sur l'année 2016

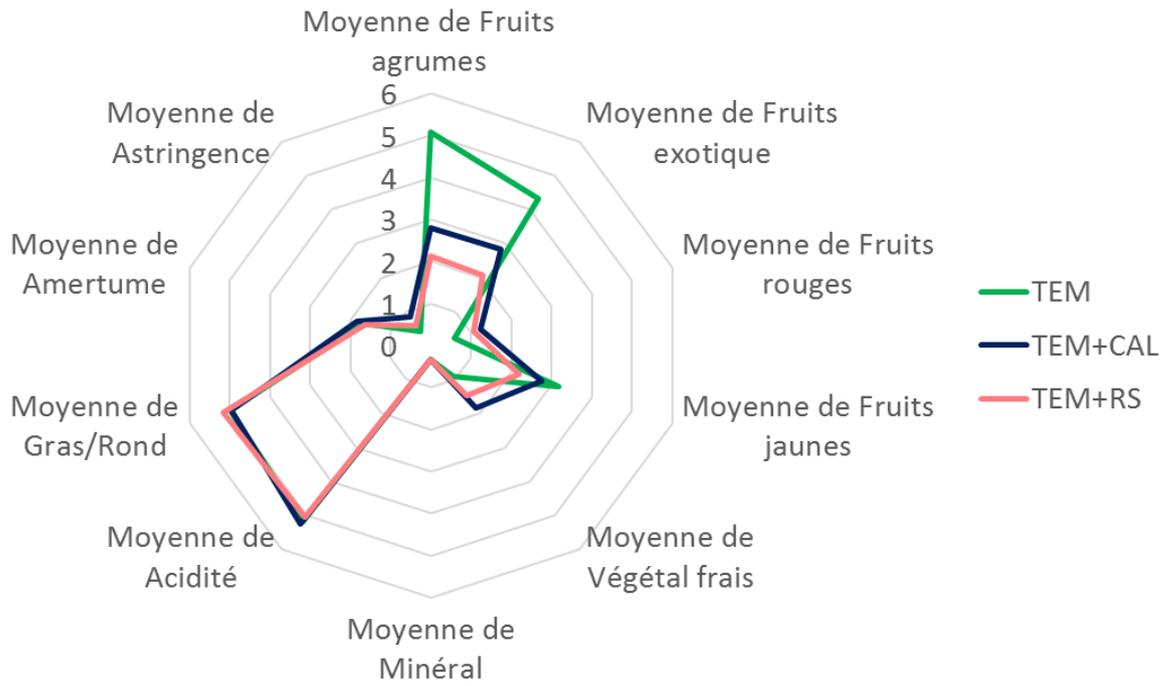


Figure 28: Profil aromatique des assemblages de Rousseli Rs et de Caladoc N avec le rosé témoin comparé au rosé témoin seul sur l'année 2017

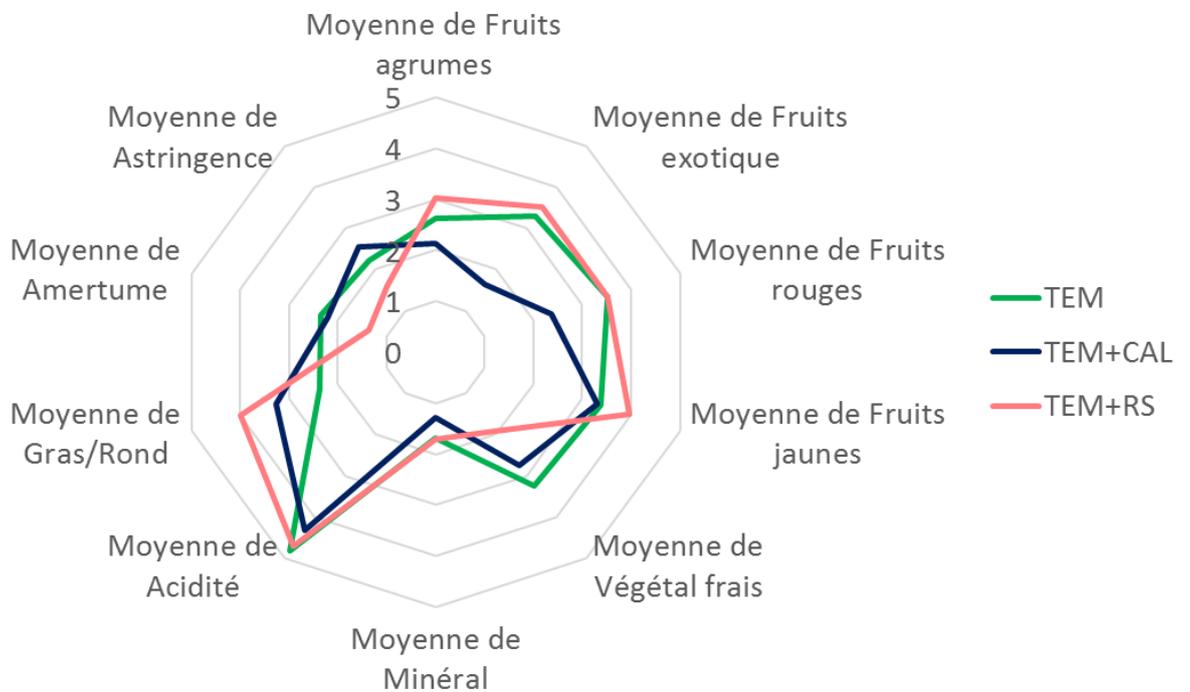


Figure 29: Profil aromatique des assemblages de Rousseli Rs et de Caladoc N avec le rosé témoin comparé au rosé témoin seul sur l'année 2018

6.2.2 Les Vins rouges de Caladoc N

❖ Monocépages

En vinification rouge, le Caladoc N semble intéressant. Il apporte en plus par rapport au Grenache N de la sucrosité et donc de la rondeur en bouche, mais également des arômes de fruits noirs et rouges plus marqués. En assemblage, il ressort avec une note globale supérieure à l'assemblage témoin (tableau 14).

Tableau 13 : Moyennes des notes de typicité et d'harmonie du Caladoc et du Grenache par année

	Moyenne de Typicité CDP		Moyenne de Note globale	
	Caladoc	Témoin	Caladoc	Témoin
2016	5,08	4,73	5,13	5,34
2017	5,42	5,28	5,54	5,09
2018	5,41	6,15	5,77	5,78
Moyenne	5,30	5,39	5,45	5,40

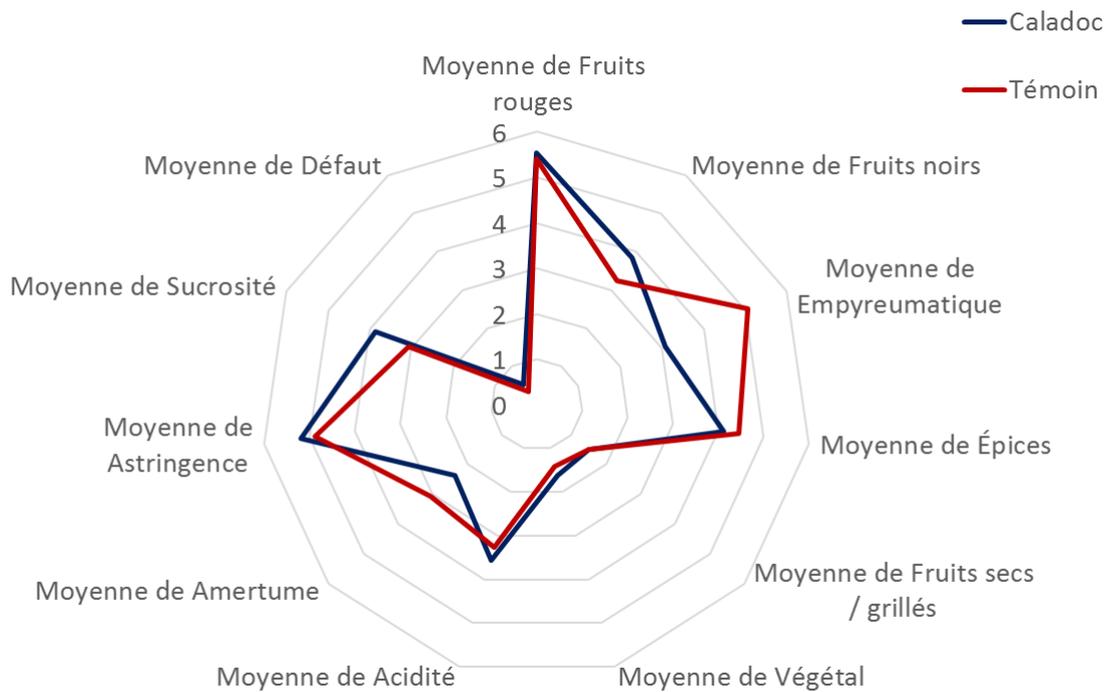


Figure 30: Profil aromatique du Caladoc rouge face à un assemblage témoin type Côtes de Provence sur l'année 2016

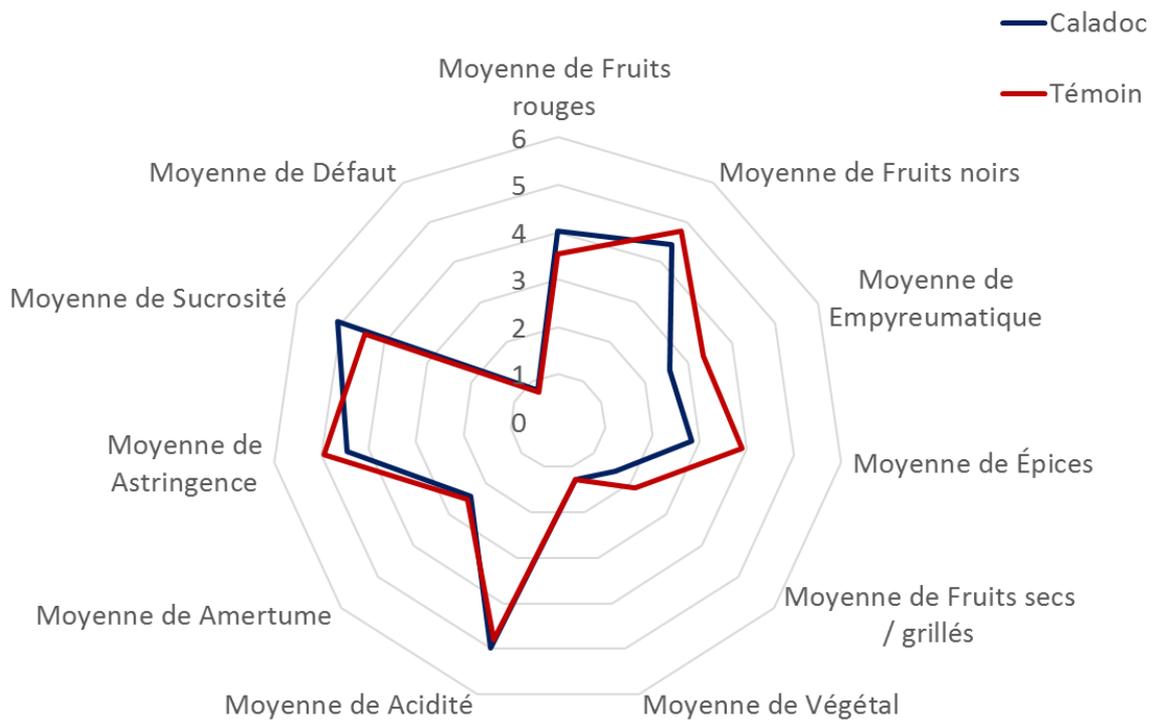


Figure 31: Profil aromatique du Caladoc rouge face à un assemblage témoin type Côtes de Provence sur l'année 2017

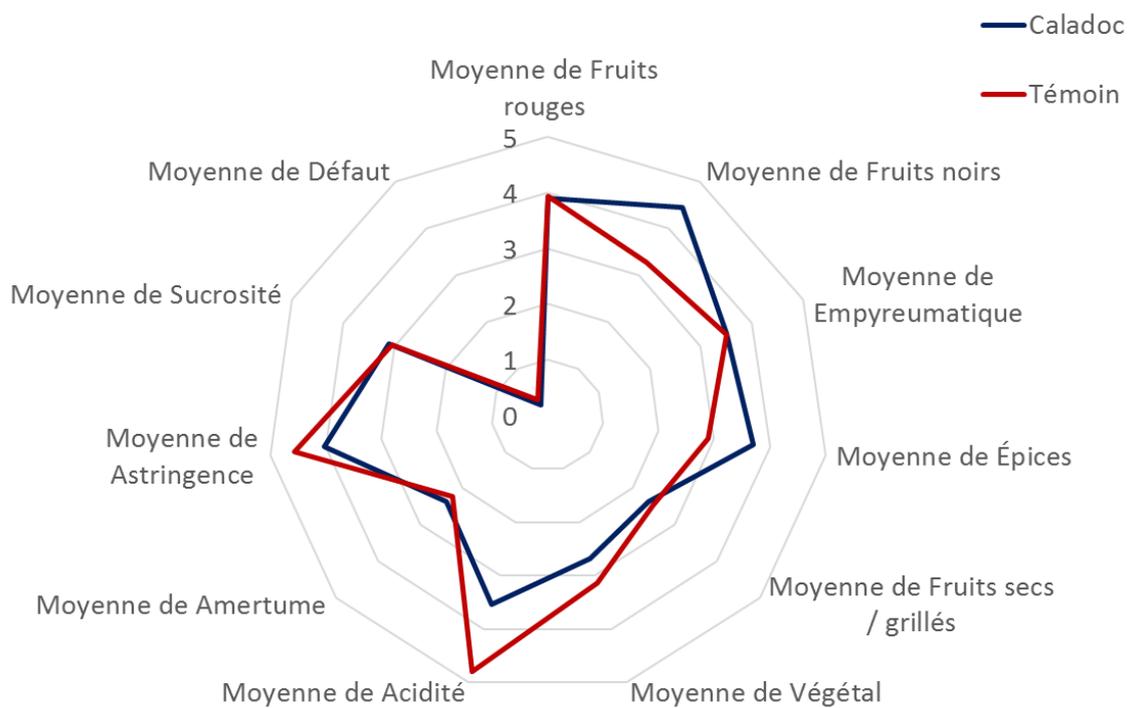


Figure 32: Profil aromatique du Caladoc rouge face à un assemblage témoin type Côtes de Provence sur l'année 2018

❖ Assemblages

Tableau 14: Moyennes des notes de typicité et d'harmonie d'un assemblage de Caladoc et d'un assemblage témoin par année

	Moyenne de Typicité CDP		Moyenne de Note globale	
	Assemblage Caladoc	Assemblage témoin	Assemblage Caladoc	Assemblage témoin
2016	5,59	5,11	5,57	4,83
2017	5,28	4,95	5,17	4,84
2018	5,65	5,89	5,93	5,85
Moyenne	5,45	5,32	5,46	5,39

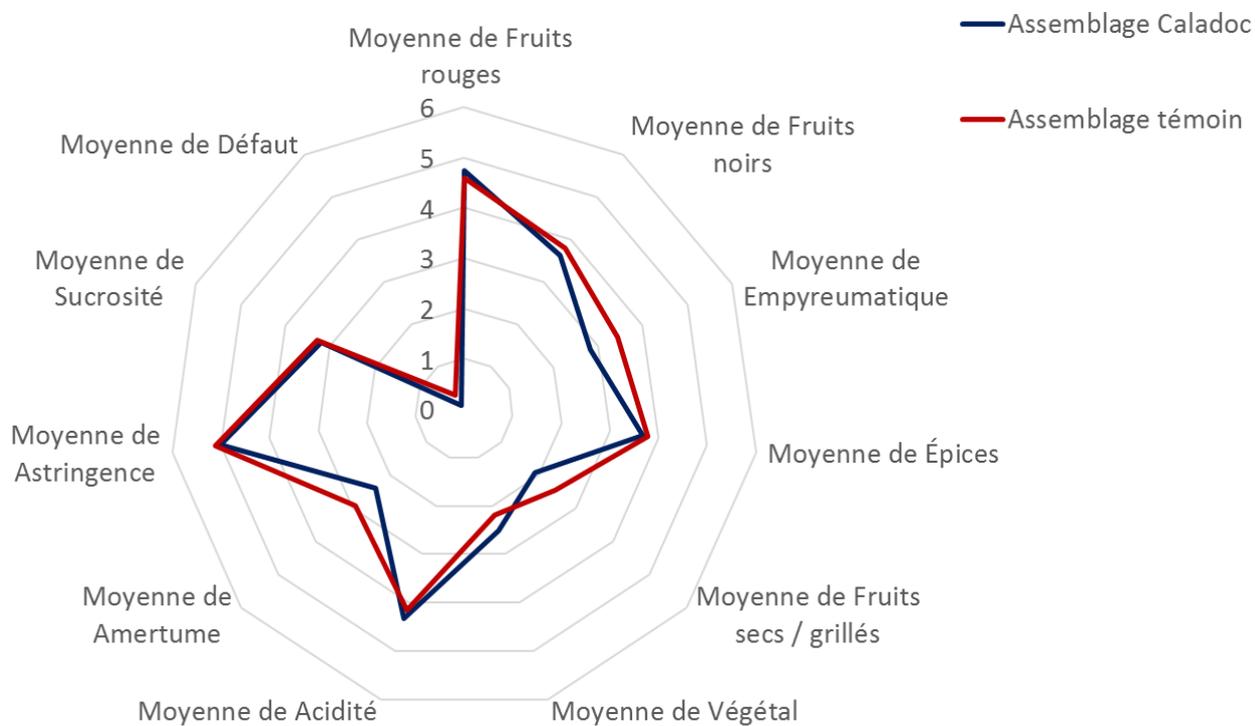


Figure 33: Profil aromatique d'un assemblage Caladoc +témoin face à un assemblage témoin type Côtes de Provence sur l'année 2016

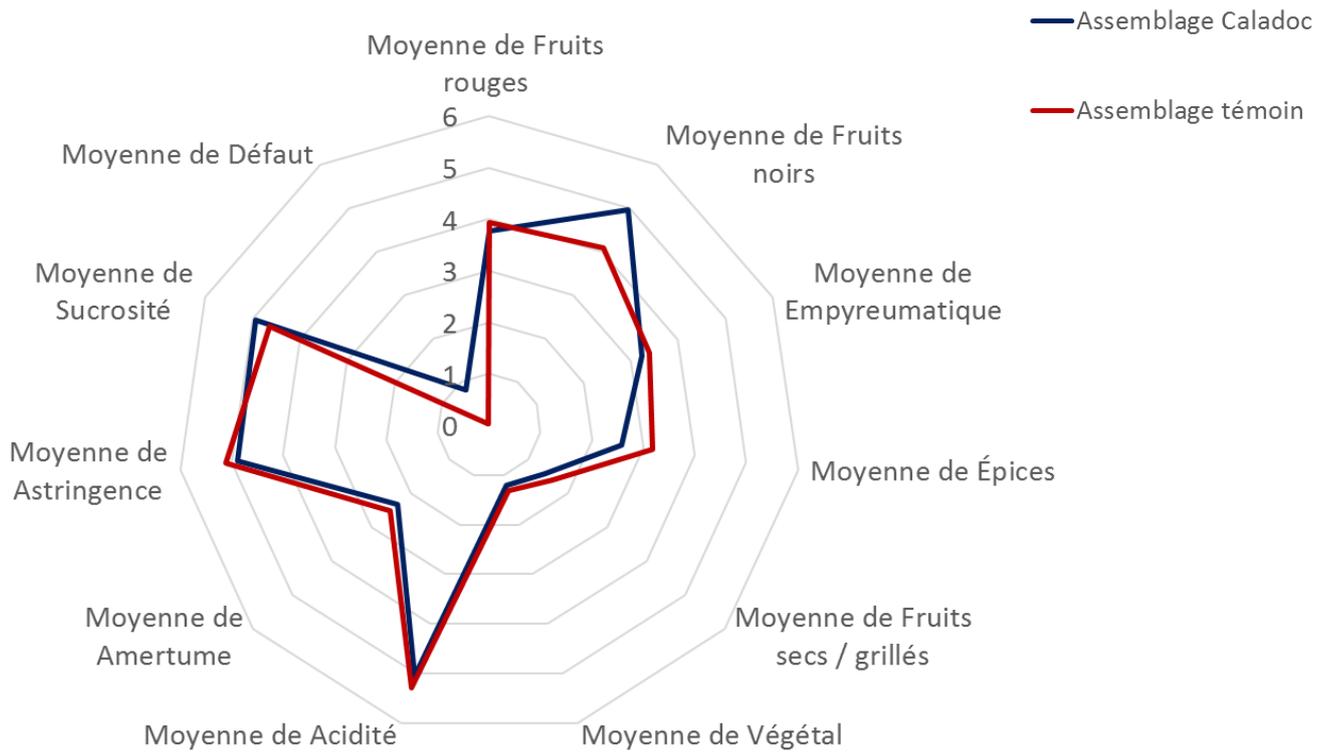


Figure 34: Profil aromatique d'un assemblage Caladoc +témoin face à un assemblage témoin type Côtes de Provence sur l'année 2017

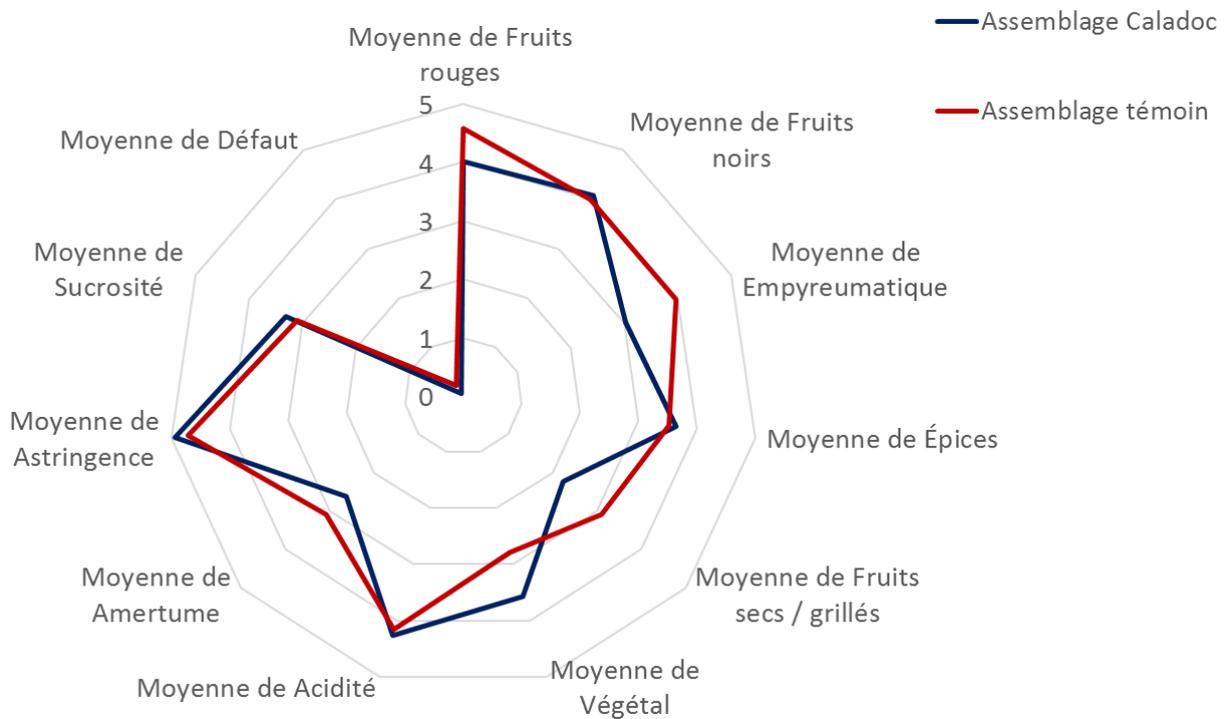


Figure 35: Profil aromatique d'un assemblage Caladoc +témoin face à un assemblage témoin type Côtes de Provence sur l'année 2018

CONCLUSION

Le bilan de ces trois premières années d'expérimentation présente un certain nombre d'avantages quant à l'introduction du Caladoc N et du Rousseli Rs dans l'appellation Côtes de Provence.

Le Caladoc N, descendant du célèbre et apprécié Grenache N, a acquis des caractéristiques similaires à son parent. D'une phénologie et d'une fertilité identique, il est en revanche peu sensible à la coulure. Il ne craint pas plus le mildiou, et semble être moins sensible aux maladies du bois. Sa tolérance au stress hydrique paraît légèrement supérieure, remarquable surtout en fin de saison. Son TAV est proche du Grenache N, voire légèrement supérieur, tout comme son acidité. Son Indice de polyphénols totaux est inférieur au Grenache N, à l'inverse de sa teneur en anthocyanes. D'un point de vue œnologique, en vinification rosé il apporte une pointe d'acidité et une jolie rondeur en assemblage. Vinifié en rouge, il apporte des arômes de fruits rouges et noirs et de la sucrosité. En assemblage il est mieux apprécié que le témoin. Le matériel végétal disponible pour le Caladoc N est conséquent, ce cépage étant déjà présent dans des appellations voisines (Côteaux d'Aix-en-Provence, Côtes du Rhône).

Le Rousseli Rs se démarque par ses bonnes aptitudes culturales. Il présente une phénologie plus tardive que le Grenache N, avec une durée floraison-véraison plus longue que ce dernier. D'une fertilité égale au Grenache N, il présente une bonne résistance au mildiou et une tolérance au stress hydrique. Il semble moins sensible aux maladies du bois que le Grenache N. Il présente une très faible teneur en anthocyanes, avec une teinte plutôt jaune. Son TAV est légèrement inférieur à celui du Grenache N, et son acidité est relativement basse. Cependant, il est apprécié en assemblage pour la rondeur et la sucrosité qu'il apporte en bouche, et pour les arômes de fruits jaunes qu'il dévoile. Le matériel végétal disponible est encore faible, mais sa multiplication est en croissance.

Ces cépages répondent donc bien aux problématiques actuelles :

- **Adaptation à la sécheresse et résistance aux maladies** : Les données des capteurs de flux de sève ont démontré leur tolérance à la sécheresse. Le Rousseli Rs ne présente pas de sensibilité aux maladies.
- **Lissage des faiblesses des cépages actuels** : Le Caladoc N coule moins que le Grenache N. Le Rousseli Rs a un faible degré alcoolique. Tous deux sont peu sensibles aux maladies du bois.
- **Réaffirmer le lien à l'histoire et limiter l'érosion génétique liée à la perte de la diversité variétale** : Le Rousseli Rs est un cépage autochtone de Provence
- **Diversifier et élargir l'offre** : Le Caladoc N et le Rousseli Rs apportent de la rondeur en assemblage. Le Caladoc N possède une belle acidité et le Rousseli Rs apporte des arômes de fruits jaunes.

Les résultats du bilan des trois années d'expérimentation permettent de confirmer leur adéquation aux terroirs et à la typicité des Côtes de Provence.

BIBLIOGRAPHIE

- [1] Marcantoni G., 2013. Cépages provençaux. Sauvegarde et étude des potentialités viticoles et oenologiques des cépages anciens. Chambre d'agriculture du Var. Rapport Interne.
- [2] Pouzalgues N., G. Masson, C. Sereno, A. Carbonneau, H. Odeja, J.-M. Boursiquot, P. This, h ; Ojeda G. Masson, 2014. Cépages et vins rosés, une banque de données issues de 10 ans de vinifications expérimentales.
- [3] Robinson J, Harding J, Vouillamoz J, 2012. Wine Grapes. A complete guide to 1368 vine varieties, including their origin and flavours. Londres: Penguin UK.
- [4] M. Duplan, I. Letessier, P. Minvielle, and P. Moustier, "Rapport des consultants concernant la hiérarchisation de l'AOC Côtes de Provence." INAO Région sud, 20-Feb-2010.
- [5] CIVP (2019), Analyse Vignobles et Marchés, 19 p
- [6] FranceAgriMer, 2018. Observatoire économique mondial des vins rosés, Synthèse Filière Vins, 5 p
- [7] INAO., 2016. Synthèse des délimitations de l'aire géographique AOC/AOP : "Côtes de Provence". *Rapport de la commission d'experts*, 227 p
- [8] INAO, 2013. Cahier des charges de l'appellation d'origine contrôlée « Côtes de Provence », p 25
- [9] L. Audeguin, J.-P. van Ruyskensvelde, Institut Français de la Vigne et du Vin, Institut national de la recherche agronomique, École nationale supérieure agronomique (Montpellier), Établissement national technique pour l'amélioration de la viticulture, and ONIVINS, Eds., *Catalogue des variétés et clones de vigne cultivés en France*, 2ème ed. Le Grau du Roi: ENTAV-ITV, 2007.
- [10] "Document interne du Domaine de Vassal - Marseillan Plage." INRA, 2015-1949.
- [11] INAO, "Décret INAO 1977 AOC Côtes de Provence." 24-Oct-1977.
- [12] Lorgues R., 1993. Côtes de Provence. Vins et Vignerons, Vallauris, Serre, 151 p
- [13] P. Galet, *Dictionnaire encyclopédique des cépages et de leurs synonymes*. Paris: Libre & Solidaire, 2015.
- [14] Barbeau G., Morlat R., Asselin C., 1998. Relations entre précocité de la vigne et composition des baies de divers cépages du Val de Loire (France). *Progrès Agricole et Viticole*, n° 5 et 6, p106-111 et 127-130
- [15] Rodriguez-Lovelle B., Trambouze W., Jacquet O., 2009. Evaluation de l'état de croissance végétative de la vigne par la « méthode des apex ». *Progrès Agricole et Viticole*, 126, n°4, 77-88
- [16] Escalona J.M., Flexas J., Medrano H., 2002. Drought effects on water flow, photosynthesis and growth of potted grapevines. *Vitis*, 41, 57- 62
- [17] RMT Elicitra., 2013. Guide méthodologique d'évaluation de l'efficacité des Stimulateurs des Défenses des Plantes (SDP)
- [18] PI@ntGrape, [en ligne] Disponible sur <http://plantgrape.plantnet-project.org/fr/cepage/>
- [19] FranceAgriMer, 2018. Les chiffres de la pépinière viticole 2017, Données statistiques, 96p

[20] Deloire A., Lopez F., Carbonneau A., 2004. Réponses de la vigne et terroir : Eléments pour une méthode d'étude. Vinidea.net, Wine internet technical Journal, n°8, 10 p

[21] Morlat R., Barbeau G., Asselin C., 2001. Facteurs naturels et humains des terroirs viticoles français : méthode d'étude et valorisation. Études et Recherches sur les Systèmes Agraires et le Développement, INRA Editions, 111-127

ANNEXES

<u>Annexe 1</u> : Caractéristiques des parcelles de Caladoc N (haut) et Rousseli Rs (bas) et des témoins Grenache N.....	45
<u>Annexe 2</u> : Protocole de suivi des stades débourrement, floraison et véraison selon l'échelle de Baggiolini (1952), complétée par celle d'Eichorn et Lorenz (1977).....	46
<u>Annexe 3</u> : Protocole de micro-vinification en rouge (Source Inter-Rhône).....	47
<u>Annexe 4</u> : Protocole de micro-vinification en Rosé (D'après données du Centre du Rosé)..	48
<u>Annexe 5</u> : Graphique de l'Evolution des IAC du Caladoc N et du Rousseli Rs par rapport au Grenache N témoin sur l'année 2017.....	49
<u>Annexe 6</u> : Graphique de l'Evolution des IAC du Caladoc N et du Rousseli Rs par rapport au Grenache N témoin sur l'année 2018.....	50
<u>Annexe 7</u> : Graphique de l'Evolution des IAC du Caladoc N et du Rousseli Rs par rapport au Grenache N témoin sur l'année 2019.....	51
<u>Annexe 8</u> : Tableau de l'état sanitaire par cépage et par secteur des années 2017 et 2018.	52

Annexe 1 : Caractéristiques des parcelles de Caladoc N (haut) et Rousseli Rs (bas) et des témoins Grenache N

	Secteur	La Londe		Le Muy		Puylobier		Cotignac	
Caractéristiques du secteur	Ensemble géologique	Massif des Maures		Dépression Perminenne		Bassin de Fluveau		Plateaux Triasiques	
	Type de sol (d'après carte BRGM, Infoterre)	Ss: Phyllades détritiques des Sauvettes		Fy: Tufs argileux; basse terrasse Alluvions caillouteuses		Py: épandages locaux, colluvions (Würm): cailloutis, limons (quaternaire)		JD: jurassique dolomitique	
	Précocité théorique (d'après la carte établie par le CIRAME)	Précoce		Très précoce		Tardif		Moyen	
	Contrainte Hydrique	Importante		Modérée		Importante		Faible	
Mode de conduite	Irrigation	Oui (goutte à goutte)		Non		Oui (goutte à goutte)	Non	Non	
	Palissage	Oui		Oui		Oui		Oui	
	Type de taille	Cordon de Royat		Cordon de Royat		Cordon de Royat		Cordon de Royat	
	Enherbement	Non		Non		Oui 1 rang/3		Oui (trèfle, fleurs)	
	Travail du sol	Oui (griffe)		Oui 1 rang/2(griffe)		Oui 2rangs/3 (griffe)	Non	Oui 1 rang/2(griffe)	
Caractéristiques des parcelles (d'après CVI, 2017)	Cépage	Caladoc N	Grenache N	Caladoc N	Grenache N	Caladoc N	Grenache N	Caladoc N	Grenache N
	Année de plantation	1989	1990	1994	1999	1999	1998	2009	2002
	Superficie (ha)	0,7	0,5	0,4	0,38	0,56	0,34	0,24	0,33
	Densité de plantation (cep/ha)	4000	4444	4000	4000	4000	4000	4630	4000
Potentiel de production AOC	Rendement volume (hl)	38,5	27,5	22	20,9	30,8	18,7	13,2	18,15
	Rendement masse (kg)	5005	3575	2860	2717	4004	2431	1716	2359,5

	Secteur	Hyères		Vidauban		Flayosc		Cotignac	
Caractéristiques du secteur	Ensemble géologique	Massif des Maures		Dépression Perminenne		Plateaux Triasiques		Plateaux Triasiques	
	Type de sol (d'après carte BRGM, Infoterre)	Fy: alluvions anciennes: limons à fragments de quartz filonien et		FZ: alluvions modernes (sables, limons, graviers,		JD: jurassique dolomitique		T3: Keuper : argiles rouges, gypse, dolomies,	
	Précocité théorique (d'après la carte établie par le CIRAME)	Moyen/Précoce		Précoce/très précoce		Tardif		Moyen	
	Contrainte Hydrique	Importante		Modérée		Modérée		Faible	
Mode de conduite	Irrigation	Oui (goutte à goutte)		Non		Non		Non	
	Palissage	Oui		Non		Oui		Oui	
	Type de taille	Cordon de Royat		Gobelet		Cordon de Royat		Cordon de Royat	
	Enherbement	Non		Oui		Oui 1 rang/2 (seigle/trèfle)		Oui 1 rang/2 (seigle/vesse)	
	Travail du sol	Oui (griffe)		Non	Oui 1 rang/2 (griffe)	Oui 1 rang/2 (griffe)		Oui 1 rang/2(griffe)	
Caractéristiques des parcelles (d'après CVI, 2017)	Cépage	Rosé du Var Rs	Grenache N	Rosé du Var Rs	Grenache N	Rosé du Var Rs	Grenache N	Rosé du Var Rs	Grenache N
	Année de plantation	1970	1970	1949	1951	1969	1978	1983	1984
	Superficie (ha)	0,18	0,18	0,48	0,6	0,6	0,04	0,15	0,23
	Densité de plantation (cep/ha)	4167	4167	4167	4167	4167	4167	4000	4000
Potentiel de production AOC	Rendement volume (hl)	9,9	9,9	26,4	33	33	2,2	8,25	12,65
	Rendement masse (kg)	1287	1287	3432	4290	4290	286	1072,5	1644,5

Annexe 2 : Protocole de suivi des stades débourrement, floraison et véraison selon l'échelle de Baggiolini (1952), complétée par celle d'Eichorn et Lorenz (1977)

- **Débourrement**

Le débourrement (stade C) est atteint lors du début de l'éclatement du bourgeon et lorsque l'extrémité verte ou rouge de la jeune pousse est juste visible.

Le nombre de bourgeons total ainsi que le nombre de bourgeons au stade C par cep sont déterminés. 20 répétitions par bloc homogène sont réalisées, soit 40 ceps par parcelle. A partir de 5 % de bourgeons débourrés, un passage hebdomadaire est indispensable jusqu'à atteindre un minimum de 50 %.

Le pourcentage de débourrement est calculé en effectuant le rapport du nombre moyen de bourgeons débourrés sur le nombre moyen de bourgeons total par cep. (Pouget, 1988)



Stade C ou 05 ou 09

Pointe verte
L'oeil continue à gonfler et à s'allonger. Il présente une pointe verte constituée par la jeune pousse.

- **Floraison**

La date de floraison (stade I) est déterminée en fonction du détachement de la base du capuchon si celui-ci tombe ou non.

Pour se faire, le pourcentage de capuchons tombés de 5 inflorescences par cep est estimé. Ces 5 inflorescences sont sélectionnées sur 5 rameaux différents. 10 répétitions (ceps) par bloc homogène sont réalisées, soit 50 et 100 estimations respectivement par bloc et parcelle. Un passage hebdomadaire à partir de 5 % de fleurs ouvertes est essentiel jusqu'à atteindre un minimum de 50 %.

Le pourcentage d'inflorescences ayant passées le stade de la floraison est déterminé en effectuant la moyenne de la parcelle.



Stade I ou 23 ou 65

Floraison
Les capuchons se détachent à la base et tombent. Les étamines et le pistil sont visibles. Après ce stade, vient la nouaison des grains.

- **Véraison**

Dans le cas de cépages à baies colorées, la date de véraison (stade M) est évaluée par rapport au changement de couleur (de vertes à rouges / roses) et à la modification de la texture.

Le pourcentage de baies rouges / rosées par grappe est calculé. Cette analyse est réalisée sur 5 grappes par cep. Finalement l'avancement de la véraison de 100 grappes par parcelle est estimé.

Cette étude nécessite un passage hebdomadaire à partir de 5 % de baies au stade véraison jusqu'à atteindre un minimum de 50 %.



Stade M ou 36 ou 81

Véraison
Les baies s'éclaircissent pour le raisin blanc ou se colorent pour le raisin noir.

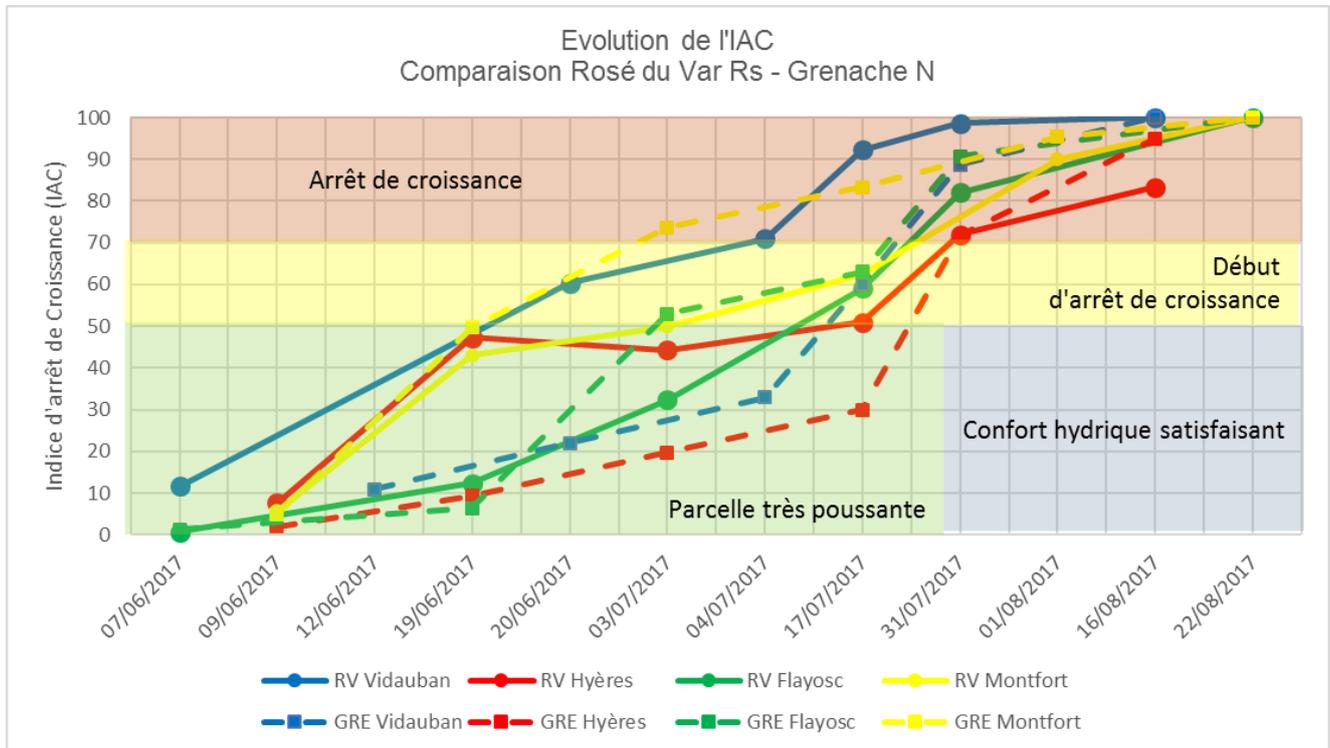
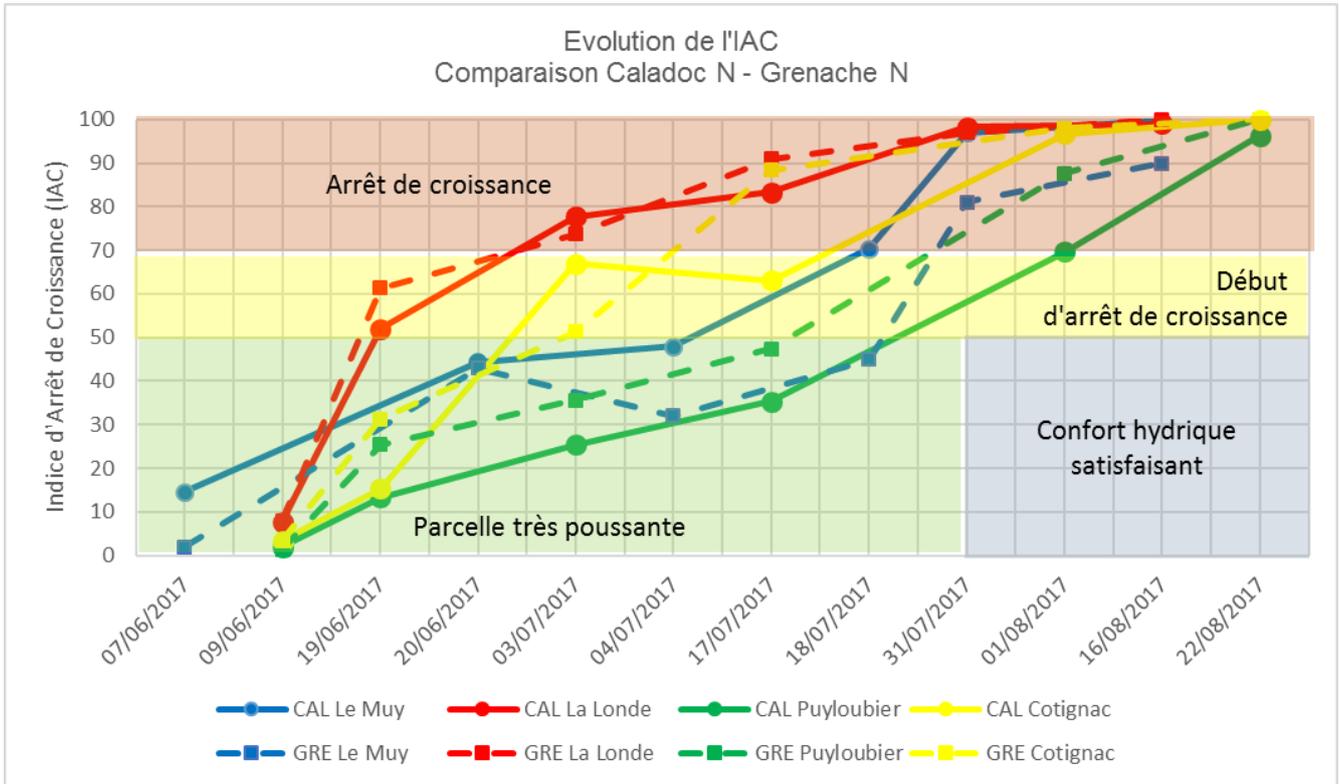
Annexe 3 : Protocole de micro-vinification en rouge (Source Inter-Rhône)

	Etapes/Pratiques œnologiques	ANALYSES
Nature de vendange / moût	Vendange manuelle 70kg de raisin par cuve de 100L	Sur RAISIN récolté : maturité technologique et phénolique
Encuvage	Encuvage standard : Eraflage et Foulage standards SO2 5 g/hL (variable selon état sanitaire)	Sur MOUT : analyse classique (AT, pH, TAV potentiel, ...)
Levurage	Levurage standard : Inter Rhône 2323 20g/hL	
FA	Standard en cuve inox à chapeau flottant. T°C env. 25°C Pigeage en début et fin de FA. En cœur de FA, remontage 20% du volume 1/jour	Prise de densité/température 6 jours/7. Suivi des sucres en phase liquide
Pressurage	Décuvaision à 7 jours. Assemblage gouttes et presses	Pressurage : mesure du volume de jus et de presse
Fin FA	Soutirage standard	Analyse classique (TAV, AT, ph, ...) Analyse de la couleur et nuance classiques et corrigés
FML	En bonbonnes verre Inoculation avec souche Elios 1	Suivi Ac. Mal/Ac. Lact/Ac. Volatile
Fin FML	Soutirage aéré avec sulfitage	Analyse classique (TAV, AT, ph, ...) Analyse de la couleur et nuance classiques et corrigés
Elevage	Standard en bonbonne verre SO2 maintenu à 25-35mg/L	Suivi de SO2/AV
Stabilisation tartrique	Standard à froid pendant 10 jours	
Filtration	Standard jusqu'à 1µm	
Mise en bouteille	Standard. SO2 25-35mg/L. CO2 à 400-500mg/L Bouteille de 0,75cL – bouchage synthétique	Analyse classique (TAV, AT, ph, ...) Analyse de la couleur et nuance classiques et corrigés

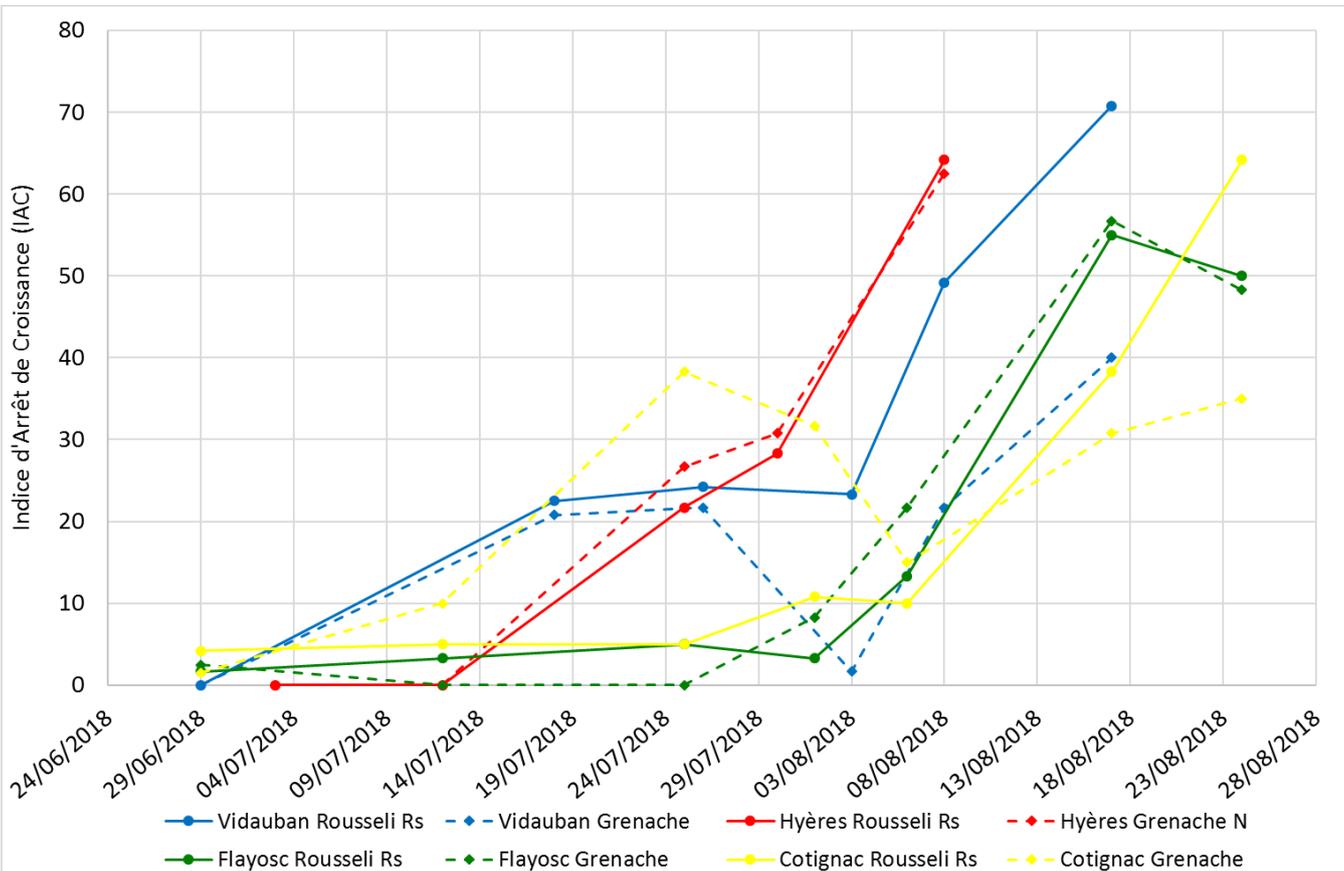
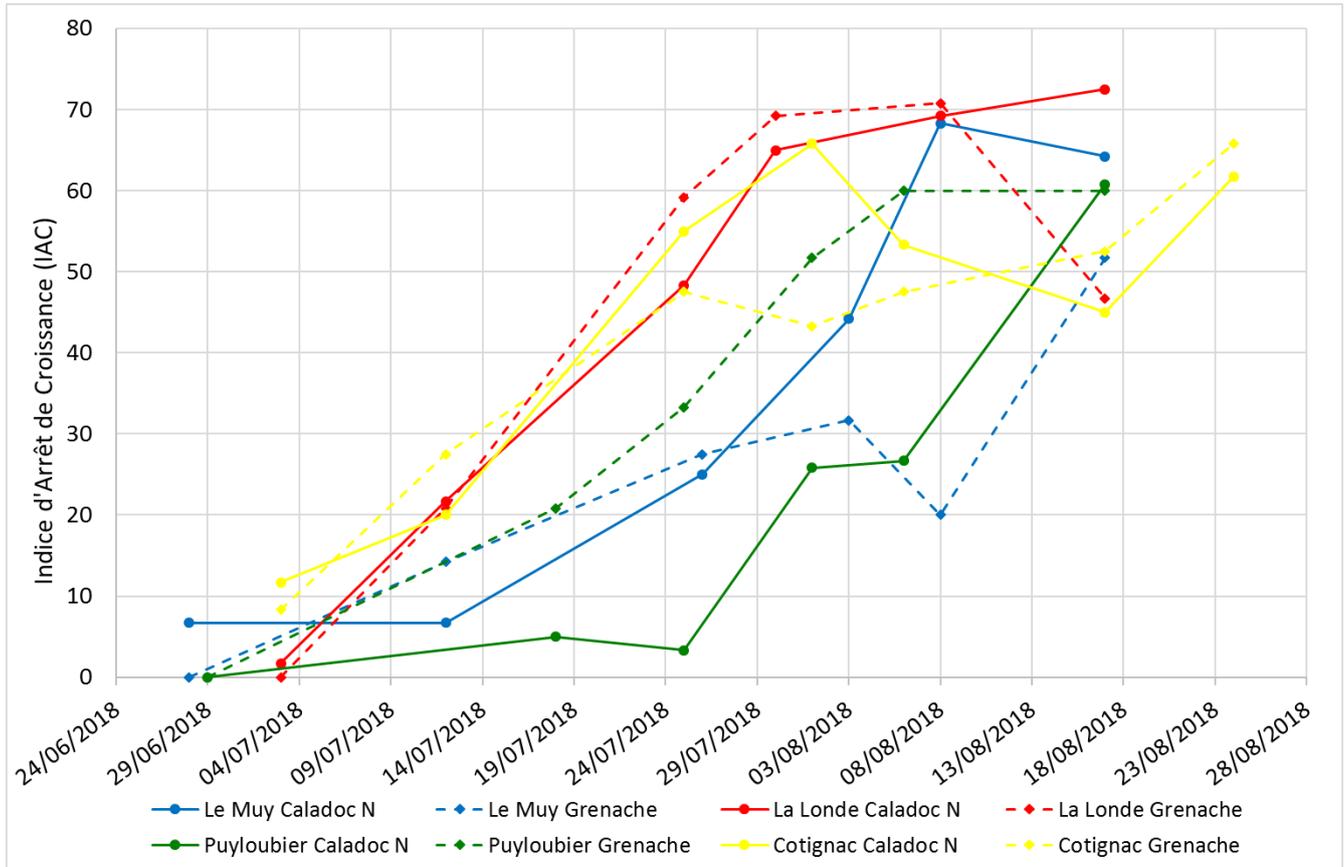
Annexe 4 : Protocole de micro-vinification en Rosé (D'après données du Centre du Rosé)

	Etapes/Pratiques œnologiques
Réception vendange <i>24 h à 16°C</i>	Vendange manuelle 130 kg de raisin par cuve de 100L
Egrappage-Foulage	<ul style="list-style-type: none"> ▶ co2 2x250g (maie + cuve) ▶ enzyme 4g/100kg ▶ So2 2,5g/100kg ▶ INERTAGE maie, cuve, chapeau gonflé + bonde
Macération	Rosé du Var Rs : 8 h à 16°C, inertés Caladoc N et Grenache N témoins: 4 h à 16°C, inertés
Pressurage <i>24 h à 12°C</i>	<ul style="list-style-type: none"> ▶ co2 2x250g (mai + cuve) avec inertage AZOTE ▶ So2 2,5g/100kg en demi dose puis ré-ajuster au V final
Débourbage	<ul style="list-style-type: none"> ▶ 24H à 12°C ▶ NTU finale de 80 à 100 ▶ Apport de DAP si Nass <100
Levurage	<ul style="list-style-type: none"> ▶ levure 20g/hl (EX B2) supplément d'azote si manque ▶ Goferme Protect 30g/hl ▶ sucre
Aération <i>(chute de densité de 20)</i>	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Fermaid O 20g/hl ▶ Apport de DAP si NASS<100 ou si 100<NASS<sucre
Fin FA <i>48h à 12°C</i>	<ul style="list-style-type: none"> ▶ soutirage ▶ So2 5g/hl ▶ conservation 12°C
Soutirage fin FA	<ul style="list-style-type: none"> ▶ soutirage ▶ So2 5g/hl ▶ conservation 12°C
Sulfitage <i>12°C</i>	Après 5 jours, So2 ajusté à 25mg/L, 10 jours si cs1<15mg/l, ajuster à 25mg/l, 25 jours : soutirage azote, aération si besoin, 35 jours : ajuster à 30 mg/l
Collage	<ul style="list-style-type: none"> ▶ bentonite ▶ conservation 12°C <p>Gel de silice</p>
Soutirage et sulfitage	<ul style="list-style-type: none"> ▶ 10 jours après collage ▶ ajuster à 30mg/l
Filtration	Standard 3µm et 1µm
Mise en bouteille	<ul style="list-style-type: none"> ▶ CMC 5g/HL ▶ ajustement Co2 à 600mg/L ▶ Co2 dans bouteille ▶ Inertage azote au bouchage ▶ conservation 12°C

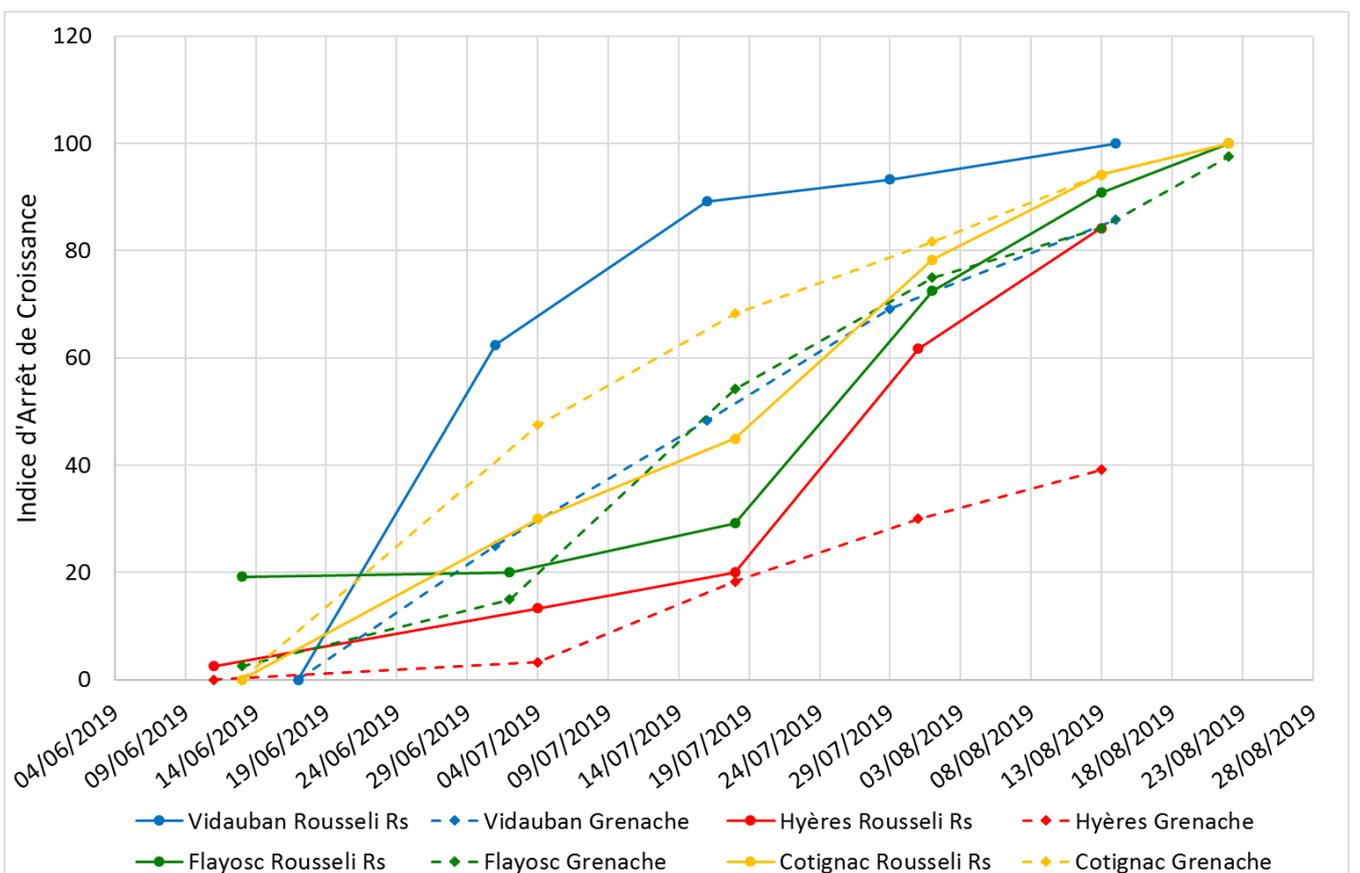
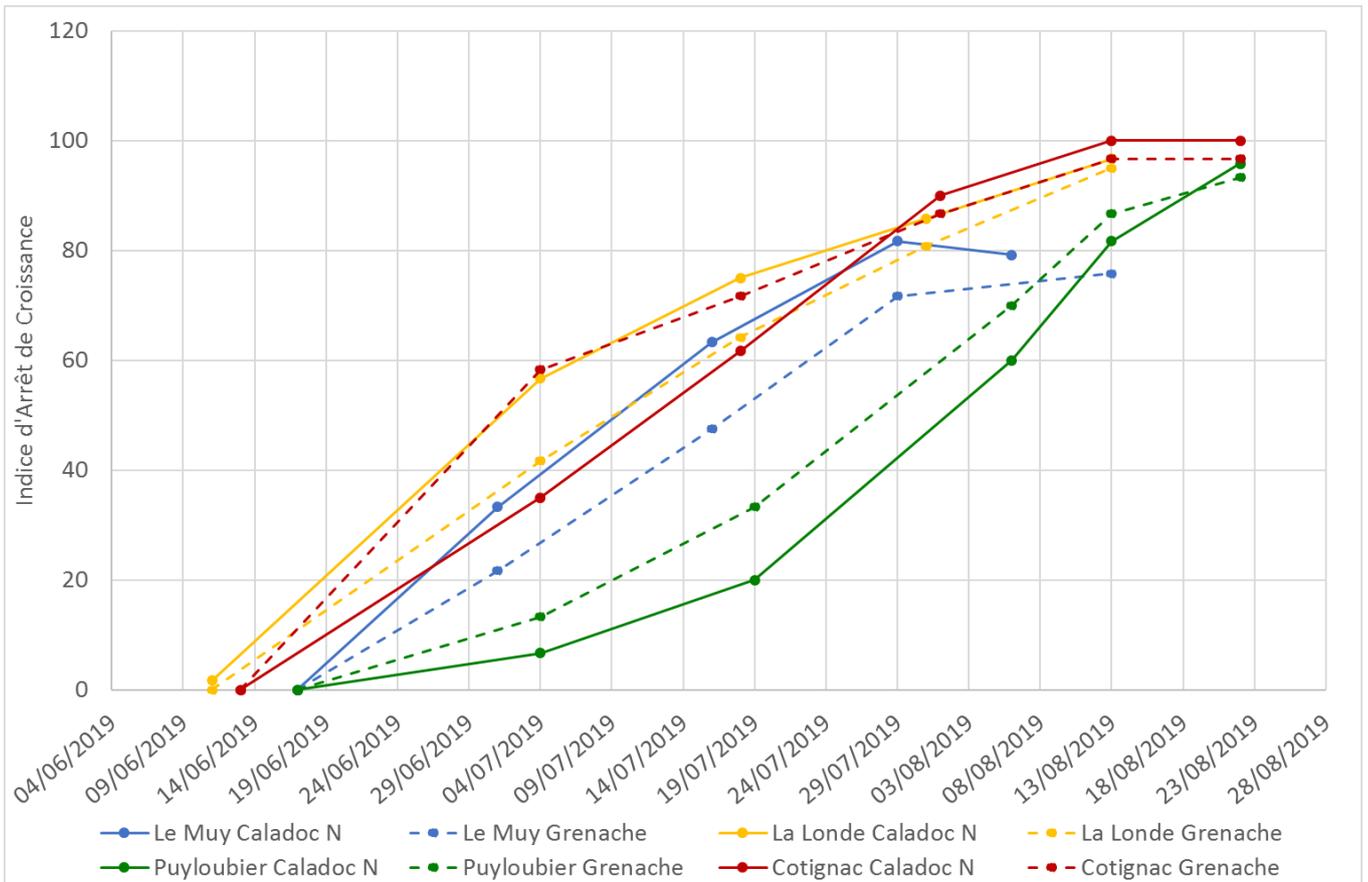
Annexe 5 : Graphique de l'Evolution des IAC du Caladoc N et du Rousseli Rs par rapport au Grenache N témoin sur l'année 2017



Annexe 6 : Graphique de l'Evolution des IAC du Caladoc N et du Rousseli Rs par rapport au Grenache N témoin sur l'année 2018



Annexe 7 : Graphique de l'Evolution des IAC du Caladoc N et du Rousseli Rs par rapport au Grenache N témoin sur l'année 2019



Annexe 8 : Tableau de l'état sanitaire par cépage et par secteur des années 2017 et 2018

Année	Id	Cépage	Secteur	Note sanitaire
2018	CEP47	Rousseli	Flayosc	B-
2018	CEP74	Rousseli	Cotignac	A+
2018	CEP121	Caladoc	Le Muy	A+
2018	CEP120	Caladoc	La Londe	A+
2018	CEP45	Rousseli	Hyères	A-
2018	CEP46	Rousseli	Vidauban	A
2018	CEP122	Caladoc	Puyloubier	B+
2017	CEP47	Rousseli	Flayosc	A+
2017	CEP46	Rousseli	Vidauban	A+
2017	CEP45	Rousseli	Hyères	A+
2017	CEP74	Rousseli	Cotignac	A+
2017	CEP120	Caladoc	La Londe	A+
2017	CEP121	Caladoc	Le Muy	A+
2017	CEP123	Caladoc	Cotignac	A+
2017	CEP122	Caladoc	Puyloubier	A+