

Table des matières

Préface	19
Alain MARTY	
Avant-propos	21
Partie 1. Introduction	25
Chapitre 1. Eléments d'économie agricole : définitions, importance, concepts et modèles	27
1.1. Introduction.	27
1.2. Economie en France : importance de l'agriculture	28
1.3. Agriculture : un secteur rentable et malade	29
1.4. Evolution des exportations internationales : recul de la France au classement mondial	30
1.5. Exportations agricoles comparées : un cas d'école.	32
1.5.1. Bilan comparé entre la France et l'Allemagne : un excédent commercial record en 2007	32
1.5.2. Quelques différences et commentaires	32
1.6. Evolution de l'activité et des exploitations agricoles en France	34
1.6.1. Les champions.	36
1.6.2. Commerce extérieur	36
1.6.3. Vins et alcools	36
1.6.4. Volatilité des cours	37
1.6.5. Conjoncture 2008	37
1.6.6. Revenus des exploitants	38
1.6.7. Prix des terres par région	38
1.7. Perspectives et prospective.	39
1.7.1. Quelques statistiques	41

1.8. Organisation, modèles et structure des systèmes de production	42
1.9. Application des NBIC dans la production : la personnification	45
1.10. La soutenabilité : la particularisation	47
1.10.1. La spirale dynamique : modèle d'évolution individuelle et collective	47
1.10.2. A quoi est due cette déception ?	48
1.10.3. Des points d'amélioration ?	50
1.11. L'urbanisation : un ogre ou un futur prometteur ?	51
1.12. Influence du contexte international et stratégie agricole en France	53
1.12.1. Les NBIC	53
1.12.2. La géopolitique : rappels de quelques principes de base	54
1.13. Conclusion	58
1.13.1. Eléments de complexité	58
1.13.2. Evolution de la société et des modèles d'affaires	58
1.13.3. Evolution des technologies	59

**Chapitre 2. Situation des vins et vins doux naturels :
statistiques, espoirs et facteurs de compétitivité 61**

2.1. Introduction : le contexte	61
2.2. Chiffres repères de la viticulture	62
2.3. Evolution de la viticulture	63
2.4. Viticulture : les standards et les normes de classification	65
2.5. Plantations nouvelles en 2016	66
2.6. Evolution de la société en France : impact sur la viticulture	67
2.7. La « flexibilité » est-elle une caractéristique de la vigne ?	68
2.8. La complexité physiologique dans le secteur du vin	73
2.9. Diversifications	76
2.9.1. Que penser du bio et de la démarche bio des grands metteurs en marché ?	77
2.9.2. Que penser du vin naturel ?	78

**Partie 2. Les nouveaux contextes d'évaluation et d'appréciation
des vins et VDN. 83**

**Chapitre 3. Evolution des besoins et des goûts
dans le monde 85**

3.1. Introduction.	85
3.2. Tendances : le contexte sociétal.	87

3.3. Tendances et diversité : les acteurs économiques et industriels	89
3.4. Evolution : le nouveau monde du goût et des saveurs	90
3.4.1. Evolution : la liberté, les moutons de Panurge, l'émergence.	91
3.5. Progrès technologiques : et le vin dans tout cela ?	94
3.5.1. Vin agricole	95
3.5.2. Vin industriel	95
3.6. Retour aux sources : les vins « nature » ou naturels	98
3.7. Conclusion	99

Chapitre 4. Physiologie des perceptions biologiques : complexités dans la dégustation 101

4.1. Préambule.	101
4.1.1. Pourquoi ?	101
4.1.2. A quoi servent les arômes et les saveurs ?	102
4.1.3. La solution conventionnelle proposée par la nature	104
4.2. Introduction : éléments sensoriels et perception	105
4.2.1. Propriétés biologiques	106
4.3. Rappel : conduite de la dégustation.	107
4.3.1. Analyse visuelle du vin	107
4.3.2. Analyse olfactive du vin	107
4.3.3. Analyse gustative du vin.	108
4.3.4. Les étapes de l'analyse gustative	110
4.3.5. La rétro-olfaction	112
4.4. Rappel : récepteurs et traitement de la sapidité	113
4.4.1. Point de la situation sur les connaissances actuelles et premières conclusions.	114
4.5. Etude des interactions sensorielles : le chimique et le psychique.	115
4.5.1. Influence du bruit de la nourriture ou des boissons	116
4.5.2. Influence de l'ambiance et du bruit sur la perception organoleptique au cours d'un repas	117
4.5.3. Influence de la couleur, de l'aspect et de la texture du vin	118
4.5.4. Influence de l'environnement et des couleurs sur l'appétit.	118
4.5.5. Influence des couleurs sur les sens	118
4.5.6. La force des emballages aux couleurs chaudes.	120
4.5.7. Les couleurs et la santé dans les aliments et les boissons.	120
4.6. Neurobiologie : autres facteurs de la dégustation.	121
4.6.1. Applications	123
4.7. Le second cerveau de l'homme	124

4.8. Dégustation et synesthésie : un phénomène virtuel ?	126
4.9. Conclusion : interactions, mimétisme et dégustation	127

**Chapitre 5. Dégustation sensorielle : interactions
entre les arômes et les saveurs des vins**

129

5.1. Introduction.	129
5.2. Dégustation : la notion conventionnelle de gras dans le vin	130
5.2.1. Couleur du vin.	131
5.3. Nouvelles saveurs : évolution de nos connaissances.	132
5.3.1. Introduction	132
5.3.2. Japon : <i>umami</i> , la cinquième saveur	133
5.3.3. Définition : qu'est-ce que l' <i>umami</i> ? La cinquième saveur.	135
5.3.4. Vins et <i>umami</i>	138
5.3.5. Le gras de la graisse (et non pas le gras du vin)	140
5.3.6. Le piquant	144
5.3.7. La réglisse	146
5.4. Analyse factorielle multivariée	147
5.4.1. Présentation des données	148
5.4.2. Etude des relations entre les composants chimiques, le goût et les parfums	149
5.4.3. Résultats	150
5.5. Conclusion	152

**Chapitre 6. Rôle du cerveau et du psychisme :
le bonheur, un nouveau facteur**

157

6.1. Introduction.	157
6.2. Définitions	158
6.3. Dégustation : plaisir et bonheur	159
6.3.1. Quelques mécanismes sous-jacents du bonheur	160
6.3.2. Quelques mécanismes sous-jacents de la dépression	161
6.3.3. Caractéristiques du bonheur et de la dépression	162
6.4. Comportements psychiques : les neurotransmetteurs	163
6.4.1. Modélisation : les interactions et les variations des composantes du bonheur	165
6.4.2. Application.	166
6.4.3. Liste non exhaustive des neurotransmetteurs du bonheur	166
6.5. Le bonheur et les robots	169
6.5.1. Est-ce cela ce que l'on appelle le bonheur ? Evolution	169

6.5.2. Où est le bonheur ? Comment occuper son temps et apprendre à ne rien faire ?	170
6.6. Prospective	171
6.6.1. Introduction	172
6.6.2. Conclusion : le bonheur, un facteur de survie	172
Partie 3. Les vins doux naturels : principes de base	175
Chapitre 7. Définitions et typologie des VDN	177
7.1. Les vins doux naturels (VDN) : généralités	177
7.1.1. Définition.	177
7.1.2. Importance de la production de VDN	178
7.2. Typologie des VDN : lieux de production.	179
7.2.1. Situation des vignobles VDN en France	179
7.2.2. Production, encépagement.	183
7.2.3. Commentaire : le Byrrh	184
7.3. Différents types génériques de vins doux naturels	185
7.4. Rappel des spécifications générales	186
7.5. Caractéristiques des vins : titre alcoométrique volumique acquis	187
7.6. Vins doux naturels : notions de terroir	187
7.6.1. Climat du Roussillon	187
7.6.2. Géologie : pédologie du Languedoc-Roussillon	188
7.6.3. Paysages viticoles des AOP vins doux naturels d'Occitanie.	188
7.6.4. Rappel sur la typicité des arômes des VDN	190
7.7. Mode d'élaboration général des VDN	191
7.7.1. Caractéristiques communes à tous les VDN	193
7.8. Vins rancios	194
7.8.1. Rappel historique	194
7.8.2. Rancio : méthode de production	195
7.8.3. Terroirs et productions	197
7.9. Conclusion	198
Chapitre 8. Caractéristiques des VDN : maîtrise et anticipation des arômes et des saveurs	201
8.1. Vins doux naturels (VDN) non muscatés	202
8.1.1. Introduction	202
8.1.2. Identification et dosages de composants volatils et odorants	204
8.1.3. Les mécanismes de formation des molécules olfactives des VDN	212

8.1.4. Etude sur l'influence du bois dans l'arôme des VDN au cours de son vieillissement	222
8.2. Vins doux naturels (VDN) muscatés	227
8.2.1. Etude des constituants des arômes du muscat	227
8.2.2. Analyse des terpènes et de leur mode opératoire	229
8.2.3. Analyse sensorielle	230
8.2.4. Influence de facteurs extérieurs sur les arômes de muscat	231
8.2.5. Les arômes des VDN : un système complexe	236
8.2.6. Conclusion	238
8.3. Tableau aide-mémoire sur les arômes des vins pour faciliter la dégustation des vins.	239

Chapitre 9. Avantages et contraintes des normes : chimie, interactions, propriétés, évolution 243

9.1. Préambule.	243
9.2. Quelques définitions : norme, standard, appellation	244
9.2.1. Définition d'une norme	244
9.2.2. Définition d'un standard.	245
9.2.3. Définition d'une appellation.	245
9.3. Le rôle des normes	246
9.3.1. Normalisation : que peut apporter une norme ou appellation ?	248
9.3.2. Elaboration des normes : avantages et contraintes.	250
9.3.3. Quelques caractéristiques liées aux opérations de normalisation	250
9.3.4. La démarche de certification toujours exigeante pour un viticulteur	251
9.3.5. En parallèle de l'appellation, des actions à mettre en place ?	252
9.3.6. La problématique de l'élaboration des normes.	253
9.3.7. La problématique des normes : protection industrielle ou protection du terroir ?	254
9.3.8. Les normes, les standards et l'implosion de l'offre	256
9.4. Mise en pratique des normes : les labels	258
9.4.1. Labels : logos et pictogrammes	258
9.4.2. Labels Europe : appellations d'origine et indications géographiques protégées (AOP, IGP, STG, etc.).	261
9.4.3. Le domaine de la biodiversité.	264
9.4.4. La protection et la sauvegarde de l'eau	265
9.5. Soutenabilité : unification des normes et uniformisation	266

9.5.1. Difficulté à maintenir de grands équilibres entre chaque domaine	268
9.6. Conclusion	268

Chapitre 10. Les VDN : un concept systémique et global dans la nature 271

10.1. Introduction : positionnement et environnement du Roussillon	271
10.2. Géologie : pédologie du Roussillon	274
10.3. Histoire géologique du département	274
10.3.1. L'ère primaire (– 540 millions d'années à – 245 millions d'années)	275
10.3.2. L'ère secondaire (– 245 millions d'années à – 65 millions d'années)	275
10.3.3. L'ère tertiaire (– 65 millions d'années à – 1,8 million d'années)	275
10.3.4. L'ère quaternaire (de – 1,8 million d'années à – 10 000 ans)	276
10.4. Délimitation de l'aire des vins doux naturels Rivesaltes.	277
10.5. Vignobles du Roussillon : synthèse concernant la structure et le regroupement des sols par zones	278
10.5.1. Les Corbières du Roussillon ou Corbières méridionales	278
10.5.2. La vallée de l'Agly	278
10.5.3. La plaine du Roussillon	279
10.5.4. Les contreforts des Albères Banyuls et Collioure	279
10.5.5. Le Piémont des Aspres	279
10.6. Trouillas et le piémont des Aspres	280
10.7. Le climat du Languedoc-Roussillon	281
10.8. Les facteurs humains contribuant au terroir	282
10.9. La main de l'Homme pour formaliser et normer le VDN	285
10.10. Le grenache noir	286
10.10.1. Cépages principaux pour la production des VDN	287
10.10.2. Règles d'encépagement et de rendement.	287

Partie 4. Processus d'élaboration des VDN : *Success Factors* . . . 289

Chapitre 11. Elaboration des VDN, éléments de soutenabilité et mécanismes sous-jacents. 291

11.1. La soutenabilité des processus	291
11.1.1. Introduction.	291

11.1.2. Soutenabilité du VDN	292
11.2. Règlementation : un problème de contraintes et d'espace de liberté	293
11.2.1. VDN : un espace de liberté défini avec des contraintes de limite.	294
11.2.2. Modélisation du mutage : programmation sous contraintes	295
11.3. Procédés de vinification des VDN : la complexité à l'état pur	297
11.3.1. Elaboration des VDN blancs et rosés.	297
11.3.2. Elaboration des VDN rouges	297
11.4. VDN : un produit légalement dynamique	298
11.4.1. Introduction : une définition statique des règles et des normes	298
11.4.2. Application : le cas du rancio	298
11.5. Application : la maturité, un système complexe	300
11.5.1. Evolution de la notion de maturité	301
11.6. Conservation et vieillissement des vins en milieu immergé.	304
11.6.1. Tendance de l'élevage du vin sous l'eau.	305
11.6.2. Des méthodes utilisées très différentes.	306
11.6.3. Eléments de dégustation	307
11.6.4. Immersion en grande profondeur	307
11.6.5. Une barrique à la mer, pour quoi faire ?	308
11.6.6. En Méditerranée	309
11.6.7. Conclusions sur ces expériences	309
11.7. Conclusion : holismes et mécanismes sous-jacents.	311

Chapitre 12. Evolutions et adaptations dans les clones, les OGM, les traitements et les vendanges

313

12.1. Introduction	313
12.1.1. Les évolutions technologiques des procédés	313
12.1.2. Mais de quel type d'évolution parlons-nous ?	314
12.1.3. Comment peut-on se supporter et vivre ensemble ?	316
12.2. Les vendanges mécaniques : définition.	316
12.2.1. Mécanisation : pas pour tous les terrains	317
12.2.2. Qualité, intégrité de la récolte	318
12.2.3. Tout compte fait	319
12.2.4. Des vendanges manuelles aux vendanges mécaniques	321
12.3. Evolution des technologies de terrain : les limites de la robotique.	322
12.4. Organisation des vendanges	325
12.5. Le cas des vins doux naturels	326

12.5.1. Aspects techniques	326
12.5.2. Quelques aspects économiques	327
12.6. Aspects œnologiques de la vendange mécanique	328
12.6.1. Caractéristiques liées aux vendanges manuelles	329
12.6.2. Comment peut-on améliorer les choses ?	329
12.6.3. Conclusion	330
12.7. Domaine : plantations et œnologie	331
12.7.1. Plantation	331
12.7.2. Evolution des technologies : les limites de l'œnologie	336
12.8. La courbe en baignoire	339
12.8.1. Choix et décision : considérations générales	340
12.8.2. Un problème de choix et de décision.	340

Chapitre 13. Mutage et enrichissement des vins doux naturels 343

13.1. Introduction	343
13.2. Vinification : les différents types et modes d'action des levures	345
13.2.1. Principales levures	345
13.2.2. La sélection des levures et les progrès de la technologie	347
13.2.3. Application : la vinification du vin doux naturel	348
13.2.4. Variation de volume imputable à la fermentation du vin	348
13.3. Enrichissement du vin par chaptalisation.	349
13.3.1. Variation du volume des vins enrichis	350
13.4. Enrichissement des vins par MCR	350
13.4.1. Différence entre le moût concentré (MC) et le moût concentré rectifié (MCR)	350
13.4.2. Exemple de moût concentré	351
13.4.3. Exemple de moût concentré rectifié (MCR)	351
13.5. Rappel sur le degré Brix	351
13.5.1. Quel est le coût de l'enrichissement en saccharose et en MCR ?	352
13.6. Les vinifications spéciales : les vins de luxe.	354
13.7. Le mutage des vins doux naturels	355
13.8. Calcul du mutage de VDN	357
13.8.1. Hypothèses	357
13.8.2. Elaboration d'un assemblage	358
13.8.3. Mutage de l'assemblage de grenache	358
13.8.4. Le problème des quotas	359
13.9. La personnalisation sous contrainte du mutage	360
13.9.1. La production personnalisée du VDN	360
13.9.2. Mutages spécifiques.	361

13.9.3. Calcul du mutage (©PM).	362
13.10. Conclusion.	363

Chapitre 14. Les effets du temps : amélioration de la qualité, vieillissement et conservation 365

14.1. Rappel sur le vieillissement des VDN	365
14.1.1. Le vieillissement en milieu oxydatif	366
14.1.2. Le vieillissement en milieu réducteur	368
14.1.3. Caractéristiques techniques des vins vieillis en milieu oxydatif	369
14.1.4. Caractéristiques aromatiques des vieux VDN	370
14.2. Vieillissement en fûts : les variétés de chêne	370
14.2.1. Notes techniques.	371
14.3. Les mécanismes du vieillissement en fûts de chêne	372
14.3.1. Le bois et l'apport des arômes au vin	373
14.3.2. Le bois et l'affinement des tanins.	374
14.3.3. Le bois et l'apport de l'oxygène au vin	374
14.4. Vieillissement : variation du degré alcoolique	375
14.5. Le contrôle du degré alcoolique des vieux VDN	376
14.6. Les effets du réchauffement climatique	379
14.6.1. Les stratégies d'adaptation.	380
14.6.2. Evolution du climat et des tendances : la vigne, une culture anthropogénique	380
14.6.3. Exemple : les vieux cépages, résistants, trésor méconnu du Roussillon	381
14.6.4. Une mutation méconnue, orientée vers des marchés de niche.	382

Partie 5. Nouvelles tendances, nouvelles technologies 383

Chapitre 15. Nouvelles tendances : nouveaux modes de production, consommation et pratiques en œnologie 385

15.1. Introduction : l'agriculture intensive	385
15.1.1. Des avantages mais aussi des inconvénients	386
15.1.2. Emergence de nouvelles pratiques agricoles	387
15.2. Agriculture raisonnée	388
15.3. Agriculture biologique	389
15.3.1. Elaboration du vin bio : quelques caractéristiques	390

15.3.2. Evolution du marché bio	390
15.3.3. Vin bio : certifications et labels (rappels)	391
15.3.4. Commentaires et discussions	392
15.4. Agriculture biodynamique	396
15.4.1. Points communs entre agricultures biologique et biodynamique	397
15.4.2. Les effets de la Lune	398
15.4.3. Le concept d'organisme diversifié et autonome	399
15.5. Les vins « nature »	400
15.5.1. Introduction.	400
15.5.2. Les critères	401
15.5.3. Contexte organisationnel et commercial.	401
15.5.4. Caractéristiques des vins naturels.	402
15.6. Eléments pour une approche holistique naturelle	402
15.6.1. Soutenabilité : butinage et traitements	404
15.7. Conclusion	405
15.7.1. Le libéralisme des marchés	407

Chapitre 16. Les NBIC : nanotechnologies, robotique et transhumanisme dans et par le vin. 409

16.1. Introduction : évolution des technologies « procédés » dans les vins doux naturels	409
16.1.1. La mécanisation	410
16.1.2. L'agrochimie	410
16.1.3. L'agriculture intensive	411
16.1.4. Les années 1990 : la génétique	411
16.1.5. Actuellement	412
16.2. Tendances : personnalisation des vins et de leur environnement.	413
16.3. L'éveil des nanotechnologies	416
16.3.1. Caractéristiques des nanotechnologies.	416
16.3.2. Un changement de paradigme.	416
16.3.3. Perspectives, prospectives et commentaires.	418
16.4. Le développement des biotechnologies.	419
16.4.1. Plus généralement : quel est le futur de l'alimentation ?	421
16.4.2. Un problème de complexité	421
16.5. Nouvelles formes de perception	422
16.6. Impacts : la miniaturisation, problèmes et avantages.	423
16.7. Impacts : la précision	424
16.7.1. Les biodéchets	424
16.7.2. L'agriculture de précision	425

16.7.3. Application : l'œnologie de « précision » et la soutenabilité	427
16.8. Le <i>Big Data</i>	427
16.8.1. Comment est-ce possible, diront certains ?	429
16.8.2. Une économie à risque maximum	429
16.9. Informatique cognitive, cognitivisme	430
16.9.1. L'intelligence artificielle faible	431
16.9.2. L'intelligence artificielle forte	431
16.10. Stratégies actuelles de la digitalisation	432
16.11. Intégration des innovations	435
16.11.1. Intégration verticale des innovations technologiques	435
16.11.2. Intégration horizontale des innovations technologiques	435
16.11.3. Changement de l'organisation du modèle d'affaires	436
16.11.4. <i>Data is centric</i>	438
16.11.5. Le vigneron et l'ubérisation	439
16.12. Conclusion	440
Partie 6. Nouveaux usages des VDN « traditionnels »	441
Chapitre 17. Complexités dans l'alimentation et la nutrition : de la vinification à la cuisine	443
17.1. Complexité des processus de vinification	443
17.1.1. Les levures	444
17.1.2. Les bactéries	445
17.1.3. Les activateurs	445
17.1.4. Les enzymes	445
17.1.5. Les colles	446
17.2. Etude des actions des enzymes	446
17.2.1. Dénaturation d'une enzyme	448
17.2.2. Note : contrôle par rétro-inhibition de la synthèse de l'acide aminé « isoleucine »	448
17.3. Alimentation et digestion	450
17.4. Les boissons alcoolisées	453
17.4.1. Applications pratiques	453
17.5. La complexité à la cave ou en cuisine	454
17.6. Comment lutter contre la complexité culinaire ?	456
17.6.1. La conception d'une recette	457
17.6.2. L'enrichissement des saveurs par la déconstruction d'un assemblage	458

17.6.3. De la difficulté d'exprimer une sensation	459
17.7. Conclusion	460

Chapitre 18. La sérendipité et l'émergence de nouveaux besoins et VDN

461

18.1. Définition de la sérendipité.	461
18.2. Un peu d'histoire et de culture.	462
18.2.1. Applications	463
18.2.2. La taille de la vigne	463
18.2.3. Sérendipité et vins doux naturels : Trouillas, berceau des VDN !	464
18.2.4. La tarte Tatin : une tarte renversée, caramélisée, moelleuse	465
18.2.5. Autres applications	466
18.3. Généralisation : la sérendipité, l'agroalimentaire et la gastronomie	467
18.3.1. Peut-on créer une recette par hasard ?	467
18.3.2. Plus globalement, la gastronomie est-elle le fruit du hasard ?	468
18.4. Une panacée ? Les limites de la sérendipité	468
18.5. Les mécanismes de la sérendipité	469
18.5.1. Principales caractéristiques et différences entre sérendipité et innovation sociale	471
18.6. Eléments de méthodologie : la chance, ça se travaille !	472
18.6.1. La simplification	472
18.6.2. Comment agréger et simplifier des réseaux ?	474
18.6.3. Systèmes dynamiques complexes : simplification des modèles	476
18.6.4. Les approches cognitives.	477
18.6.5. Applications, explications	480
18.6.6. Mise en œuvre informatique.	481
18.7. Conclusion	483

Chapitre 19. Quelques apports usuels à la gastronomie

485

19.1. Introduction	485
19.2. C'est l'heure de l'apéritif : santé !.	486
19.2.1. Considérations générales.	487
19.2.2. Quelques recommandations	488
19.2.3. Evolutions : autres préparations et service	489

19.3. Le repas : le VDN et les mets principaux	490
19.3.1. Exemples de recettes traditionnelles	490
19.3.2. Variations culinaires	492
19.3.3. Sauces catalanes	492
19.4. Les desserts « culte » catalans	493
19.5. Autres préparations : les desserts fluides	494
19.5.1. Sabayon	494
19.5.2. Confitures et fruits confits	495
19.5.3. Vin et chocolat	495
19.6. Les vins rancios	496
19.6.1. Usages culinaires du rancio	496
19.6.2. Un peu d'histoire	497
19.7. Conclusion : la Catalogne ouverte au monde	498
Conclusion et perspectives	501
Annexes	519
Annexe A	521
Annexe B	543
Annexe C	549
Bibliographie	553
Liste des acronymes	565
Index	567