

ÉTUDE GÉOPÉDOLOGIQUE DU VIGNOBLE DE SAVOIE

RAPPORT DE SECTEUR

LA CHAUTAGNE DE MOTZ À BRISON-ST-INNOCENT & JONGIEUX-MARESTEL MONTHOUX DE LUCEY À ST JEAN DE CHEVELU



Région
Rhône-Alpes



Partenaire

Syndicat Régional des Vins de Savoie

Porteur de Projet

Chambre d'Agriculture des Savoies

Réalisation

Sigales Etudes de Sols & de Terroirs



Ce rapport de secteur est accompagné

- d'un rapport commun de présentation (cartographie et géologie)
- d'un cahier III d'annexes techniques

Et pour chacun des secteurs

- d'un cahier de fiches de profils
- d'une carte simplifiée en 15 classes de sols au 1/25000^{ème}
- d'une carte complète en plusieurs coupures au 1/10000^{ème}

Étude réalisée en 2013 et 2014 par Isabelle Letessier - Pédologue

Josselin Marion – Géologue Cartographe

Axel Curt – Géologue Cartographe

Thomas Gaudin – Géo-pédologue Cartographe

SIGALES

Études de sols et de Terroirs

38410 St Martin d'Uriage

04 76 89 79 12

Mandataire, diffusion tous droits réservés

Syndicat Régional des Vins de Savoie

St Vit 73190 Apremont

Table des matières

Table des matières.....	- 3 -
Table des illustrations.....	- 4 -
Résumé: Les sols des vignobles à reliefs 'jurassiens' des petites régions de JONGIEUX et de LA CHAUTAGNE.....	5
Rappel du contenu du RAPPORT GENERAL	7
1. FAQ Foire aux Questions	7
2. LECTURE DES RAPPORTS ET DES CARTES.....	7
3. GEOLOGIE.....	7
4. BILANS D'ENSEMBLE DES VIGNOBLES DE SAVOIE.....	7
5. UTILISATION DES CARTES.....	7
6. DÉROULEMENT DE LA PROSPECTION SUR LE TERRAIN	8
7. DESCRIPTION DES UNITES DE SOL.....	12
7.1 Les terroirs des roches calcaires dures [40 à 49]	16
7.1.1 Généralités et représentations sur les cartes	16
7.1.2 En Chautagne	17
7.1.3 Dans le secteur de Jongieux	18
7.2 Les terroirs issus de la molasse tertiaire [34]	21
7.3 Les terroirs des roches calcaires tendres [50 à 59].....	23
7.4 Les terroirs des formations d'origine glaciaires [61], [63]	26
7.4.1 [61] La moraine de fond alpine	26
7.4.2 [62] Cas particulier : la moraine de fond locale très calcaire de Jongieux	27
7.4.3 [64], [65], [67] Autres moraines, latérales, locales	28
7.4.4 [66] Les dépôts glacio-torrentiels.....	28
7.5 Les terroirs des dépôts de pentes caillouteux [71] et [72] ou très caillouteux [73] [74]... 	30
7.6 Les terroirs des colluvions et alluvio-colluvions récentes [91].....	30
8. LES ANALYSES DE TERRE.....	33
8.1 La texture et l'argile.....	35
8.2 Le calcaire et le pH.....	36
8.3 La matière organique.....	37
8.4 La potasse K, le magnésium Mg.....	38
9. DONNEES CLIMATIQUES EN RAPPORT AVEC LES SOLS.....	40
9.1 Données de pluviométries	40
9.2 Données de températures.....	43

9.3	Altitude, vents synoptiques ou catabatiques	44
9.4	Éléments de comparaison entre Chambéry et Genève	44
10.	CONCLUSION	45

Table des illustrations

1:	Une attention délicate	8
2:	Visites de profils au soleil	9
3:	Localisation des profils et des sondages - Jongieux	10
4:	Localisation des profils et des sondages - Chautagne	11
5:	Vue d'ensemble de la répartition des sols	13
6:	Tableau des profils - Chautagne	14
7:	Tableau des profils - Jongieux	15
8:	JONG05 amas calcaires sans un sol de molasse	21
9:	2 exemples de répartition et disponibilité hydrique en code 6113 et code 6115	27
10:	Couleur, pierrosité et réservoir hydrique d'un sol issu de glacio-torrentiel (JONG07).....	29
11:	Eboulis sur Glacio-torrentiel.....	29
12 :	Profil hydrique de colluvions.....	31
13:	Les analyses de terre - tableau général.....	34
14-	Répartition des niveaux de calcaire total.....	36
15:	Analyses de terre - la matière organique	37
16:	Analyses de terre - la potasse	38
17:	analyses de terre - le magnésium.....	39
18 :	Normales 1971-2000 : diagrammes pluviométriques de 3 vignobles continentaux à influences différentes.....	40
19 :	Chambéry, évolution des normales pluviométriques	41
20 :	Chambéry: 10 années pluviométriques	41
21:	Données pluviométriques sur 10 vignobles	42
22 :	Écarts des températures saisonnières à la normale depuis 10ans	43
23 :	Evolution des températures normales 1971-2000 et 1981-2010	43
24:	Comparaison Genève Chambéry : pluviométrie	44
25:	Comparaison Genève Chambéry: températures	44
26:	Comparaison Genève Chambéry: ensoleillement.....	44
27:	Anneau en 10 classes Chautagne	46
28:	Anneau Vignoble de savoie	46
29:	Anneau des sols - Chautagne	46
30:	Anneau Vignoble de savoie	47
31:	Anneau des sols - Jongieux.....	47
32:	Anneau en 10 classes -Jongieux	47

Résumé: Les sols des vignobles à reliefs 'jurassiens' des petites régions de JONGIEUX et de LA CHAUTAGNE

Le vignoble savoyard compte près de 2200 hectares, répartis sur les départements de Savoie et Haute-Savoie pour l'essentiel, débordant plus discrètement sur l'Isère et l'Ain. 2550 ha environ ont été cartographiés.

L'étude des sols s'est d'abord intéressée au pourtour du massif des Bauges, le long de la vallée de l'Isère (Combe de Savoie) à laquelle s'ajoute une partie de la Cluse de Chambéry.

La prospection s'est ensuite poursuivie sur le versant chartrois du vignoble, avec les crus Apremont et Abymes, qui s'étendent de Chapareillan à Saint Baldoph au pied du Mont Granier.

*La **Chautagne** puis la région de **Jongieux** ont ensuite été abordées respectivement à l'automne 2012 puis au printemps 2013.*

*L'étude s'est enfin achevée sur le terrain avec les vignobles de **Haute Savoie, d'Ayze à Marin** et de l'Ain (**Seysse** et **Corbonod**) depuis l'automne 2013 jusqu'en fin de printemps 2014.*

Si les massifs de la Chartreuse et des Bauges appartiennent au domaine des Préalpes calcaires, les longs crêts entre lesquels serpentent les vals du Bourget et la moyenne vallée du Rhône appartiennent, eux, aux domaines « jurassien » et « molassique » (voir § 3 Géologie - du cahier commun).

Mais ici encore, c'est l'histoire très récente des montagnes et des glaciations qui a joué le plus grand rôle sur les sols, et non pas l'action lente du temps.

L'époque glaciaire est à l'origine des reliefs que nous connaissons actuellement. Les glaciers ont, lors de leurs avancées successives, creusé et raboté les sols et les roches. Depuis leur retrait dans les hautes vallées alpines et jurassiennes, ils ont abandonné ici et là leurs moraines ainsi que d'autres dépôts glaciaires variés (lacustres ou torrentiels). Les versants, mis à nu après la fonte glaciaire, ont été, et sont toujours soumis à une forte érosion, notamment gravitaire: éboulements, glissements, coulées torrentielles...

Les glaciations ont donc rajeuni les terrains et fait disparaître la très grande majorité des sols anciens évolués. La grande variabilité des sols des vignobles savoyards réside donc dans la diversité des formations superficielles, parfois empilées, plus que dans la différenciation « pédologique » entre les horizons d'un même sol.

Bien que proches, et semblant en situation un peu similaire, sur des flancs de monts calcaires, et globalement exposés à l'ouest, les secteurs de Jongieux et de Chautagne sont très différents entre eux comme le confirment les tableaux d'analyses de sols (§8) et comme le visualisent bien les cartes et les 'anneaux' de répartition des sols (§9).

Les traits marquants de la Chautagne sont :

Un vignoble pour partie assez pentu, en lanières surtout allongées nord-sud, présentant peu de continuité, chaque parcelle étant différente de la précédente

L'importance de la molasse, non seulement en tant que matériau parental direct, mais également parce qu'elle a 'nourri' la moraine (d'origine glaciaire) et les dépôts de pente

(origine gravitaire), les deux autres matériaux parentaux principaux de ses sols. En conséquence, les sols globalement issus de moraine sont assez profonds en moyenne (peu de sols minces de moraine de fond très compacte) et les sols de pente ne sont pas très caillouteux.

Pour le secteur de Jongieux, les moraines dominent mais ce sont en grande majorité les moraines locales hyper-calcaires. On note d'ailleurs que l'ensemble des terrains sous-jacents à cette moraine ou plus bas dans les pentes: molasse, marnes jurassiques, ont tendance à être nettement plus calcaires que leurs moyennes habituelles : il y a probablement eu des recarbonatations par les eaux qui ont percolé dans cette moraine.

On trouve également plusieurs pôles très différents d'importance équivalente: les calcaires et éboulis de Marestel/Lucey, , les dépôts sablo-caillouteux glacio-torrentiels de Jongieux et Billièm et l'éboulis/éboulement de Monthoux. Et enfin un peu de marnes et de sols molassiques. L'existence de 3 crus différents est donc tout à fait compréhensible.

Rappel du contenu du RAPPORT GENERAL

1. FAQ Foire aux Questions

2. LECTURE DES RAPPORTS ET DES CARTES

3. GEOLOGIE

4. BILANS D'ENSEMBLE DES VIGNOBLES DE SAVOIE

5. UTILISATION DES CARTES

6. DÉROULEMENT DE LA PROSPECTION SUR LE TERRAIN

En novembre 2012 pour la Chautagne puis en juin 2013 pour le secteur de Jongieux, 28 fosses pédologiques ont été creusées entre les rangs de vigne. Pour chaque série, une réunion préparatoire de 'choix des emplacements' en commun avait été organisée au préalable.

1: Une attention délicate



Ces ouvertures de fosses ont été menées dans les deux cas dans de bonnes conditions climatiques, un peu plus humides en novembre pour la Chautagne.

Une profondeur moyenne de 1,85m à été atteinte, les 3 fosses de moins de 1m étant positionnées en Chautagne ; 2 à Chindrieux, l'un sur un calcaire très dur (Cellier Rouge) et l'autre sur un banc molassique dur (Expilly) ainsi que le troisième sur Motz (La Chatelaine) , ce qui est donc normal.

569 observations et sondages à la tarière ont complété ce maillage de fosses profondes dont 315 sur Jongieux et 254 en Chautagne soit plus d'un sondage par hectare (535 ha cartographiés hors bâti-bois-prés).

Ce travail a donc permis d'établir une cartographie à grande échelle, (au 10000 ème environ), ce qui n'est pas encore l'échelle parcellaire (la 'très grande' échelle : 1/2000 à 1/5000 ème) qui nécessiterait en théorie environ 4 observations par hectare. Et encore, à la tarière manuelle, et quelle que soit la musculature du prospecteur, on n'obtiendrait jamais qu'une vision partielle de ce qu'est un sol viticole, souvent très profondément exploré bien que rocheux ou très caillouteux.



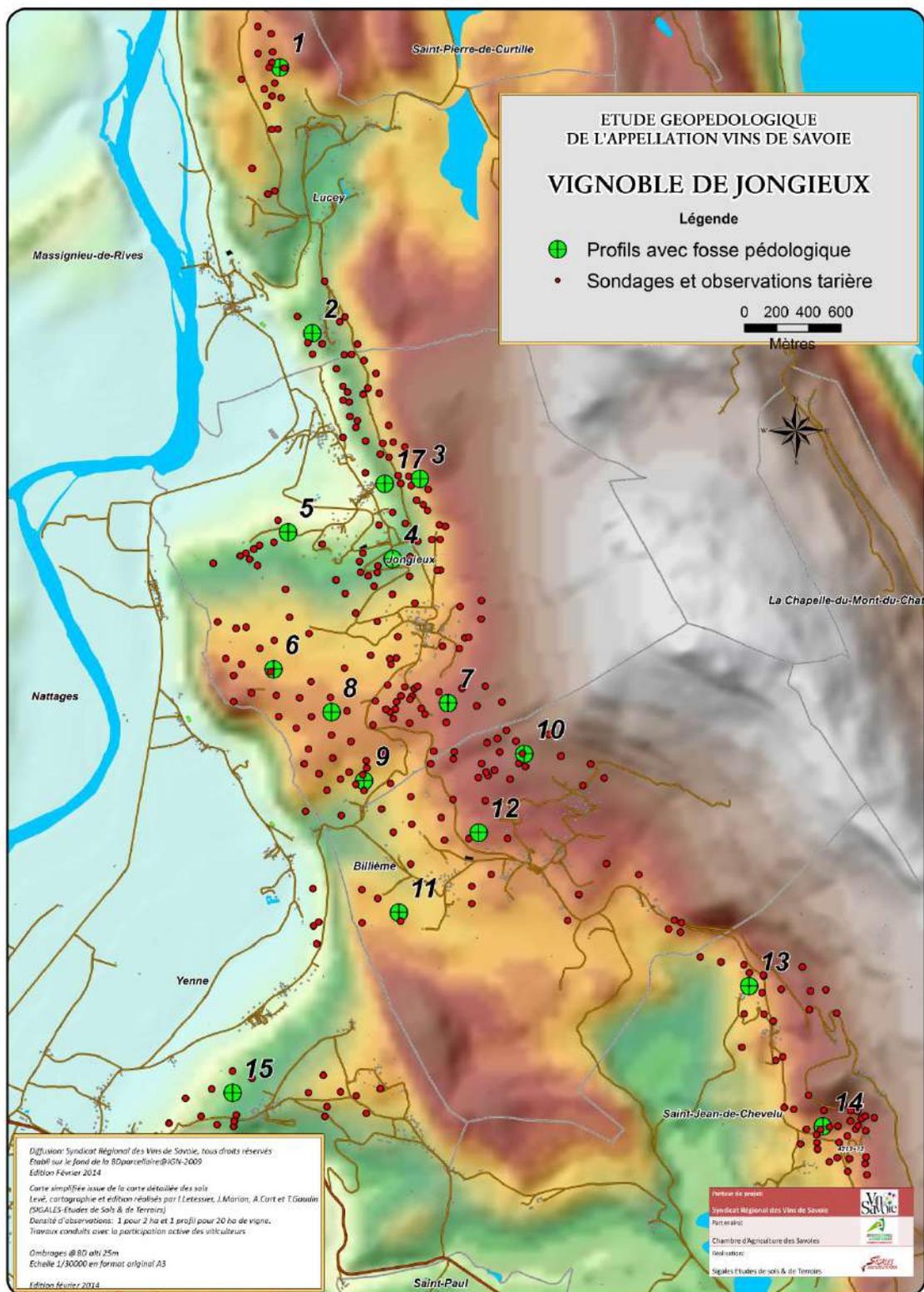
Nous avons également accueilli 'dans nos trous' une petite équipe de vidéastes et un film a pu être tourné par Olivier Pasquet, afficionado de l'histoire du vignoble de Savoie, à l'occasion de la série de creusements en Chautagne.

Les deux principales séries de profils ont pu ainsi être positionnées, creusées, observées, visitées en groupe puis rebouchées en moins d'une semaine. Les deux visites ont réuni un nombre très satisfaisant de viticulteurs :

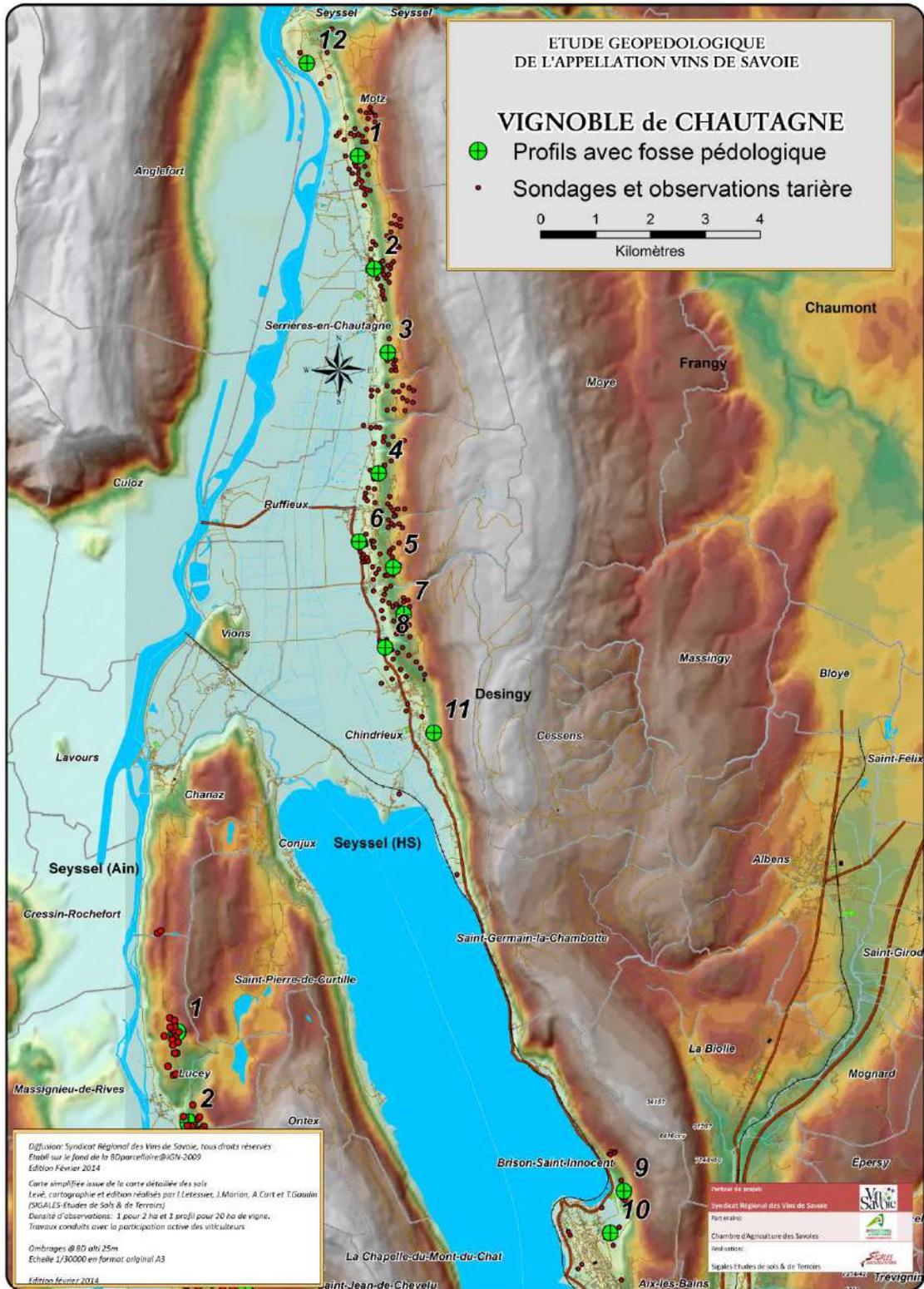


2: Visites de profils au soleil

La réunion de présentation des documents cartographiques qui s'est tenue en décembre 2013 à la Maison des Vins à Jongieux a enfin permis de discuter autour des cartes, pour valider bon nombre de propositions, ou en corriger et préciser d'autres.



3: Localisation des profils et des sondages - Jongieux



4: Localisation des profils et des sondages - Chautagne

7. DESCRIPTION DES UNITES DE SOL

Ce rapport concerne donc les sols viticoles des secteurs de **Chautagne et Jongieux (Marestel, Monthoux)** étudiés en 2012 et 2013. Trois documents équivalents traitent des secteurs de :

- ❖ Combe de Savoie (de Fréterive à St Jeoire Prieuré)
- ❖ Chartreuse (Abymes et Apremont),
- ❖ Haute Savoie (Ayze, Crépy, Marignan, Ripaille, Marin et Frangy) et Ain (Seysssel)

Les fiches de description des profils et les cartes réduites sont regroupées dans deux cahiers séparés (Chautagne et Jongieux).

Deux rapports annexes concernant l'ensemble du vignoble de Savoie sont également consultables en parallèle.

- ❖ Le RAPPORT GENERAL regroupe les données sur la géologie et la méthodologie employée (comment lire les cartes)
- ❖ LE CAHIER TECHNIQUE reprend les notions théoriques générales sur les sols viticoles (définitions, lexiques, normes d'analyses de terre, précautions). Nous y précisons le vocabulaire, la plupart des notions évoquées dans ce chapitre, les méthodes et les interprétations admises (à l'heure actuelle). Sa lecture permet de nuancer les interprétations trop abruptes ou trop partielles issues d'une description ponctuelle d'un profil ou d'une unité de sol. Il est voué à s'étoffer en permanence à partir des observations sur le vignoble et des résultats d'expérimentations en cours ou prévues.

Les propriétés intrinsèques des sols, classés par grandes familles de matériaux parentaux « simples » sont donc détaillées dans le texte de ce rapport.

Des tableaux reprenant les listes de profils concernés et les moyennes, mini et maxi des paramètres mesurés (matière organique, pH, calcaire, etc) sont insérés dans le texte. Il est important de regarder le **nombre** d'échantillons et les **écarts** mini-maxi de chaque colonne avant de juger de la signification de la **moyenne**. C'est un bon exercice pour s'habituer à travailler avec la **diversité naturelle** des sols, même quand ils sont regroupés en familles de sols déjà bien identifiées.

- ❖ Un profil isolé peut rarement servir d'exemple ou de référence absolue surtout dans des contextes aussi pentus et chahutés.
- ❖ Des moyennes mélangeant tous les types de sols n'ont guère de sens.
- ❖ Mais une fois les sols regroupés par familles, les tendances statistiques deviennent plus significatives

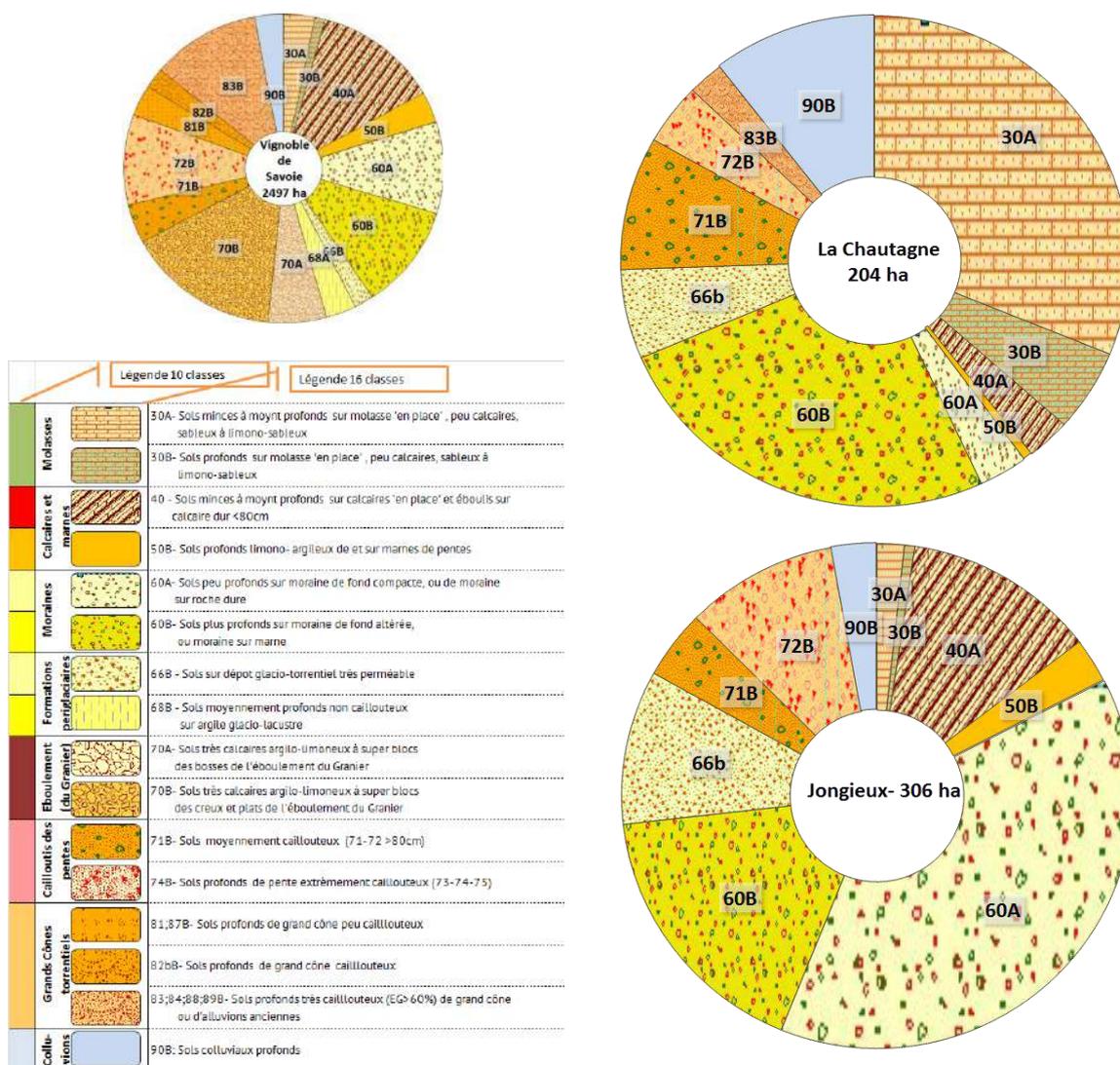
D'où l'intérêt d'une cartographie des sols, et de replacer des essais viticoles portant sur la vigueur, le mode de conduite, la qualité, dans le contexte du sol réel de leur placette.

Les seuls conseils valables seront obtenus avec une démarche expérimentale répétable et contrôlée, publiable et critiquable 'par des pairs', ce qui nécessite de solides et pérennes réseaux de parcelles, aux sols bien identifiés.

Rappel : Le groupe formé des deux premiers chiffres des codes des cartes renvoie au **MATERIAU PARENTAL**. (= roche ancienne, formation superficielle ou combinaison de plusieurs d'entre elles) qui est à l'**origine du sol**. [voir rapport général §2.6, et la liste complète des codes à 2 chiffres]. Dans tous les rapports, lorsque nous parlons d'un code de matériau parental, nous le rappellerons entre deux crochets ex: [42]. Les anneaux donnent un aperçu des proportions et des symboles utilisés dans la légende des cartes, à comparer avec l'anneau global (tout le vignoble de Savoie).

On verra, par ordre des codes :

- §7-1 - [30] à [35] Les terroirs des molasses
- §7-2 - [40] à [45] Les terroirs des roches calcaires dures
- §7-3 - [50] à [59] Les terroirs des marnes
- §7-4 - [60] à [69] Les terroirs des moraines
- §7-5 - [70] à [79] Les terroirs des formations caillouteuses de pentes: éboulements et éboulis
- §7-6 - [90] à [91] Les terroirs des alluvio-colluvions récentes des bas de pentes



5: Vue d'ensemble de la répartition des sols

6: Tableau des profils - Chautagne

Exemples	Commune	N° Prof	Lieu-dit	Altitude	Expos.	Prof trou	Argile surf%	Calcsurf %	RUmm	RU_racine	Code_cart o.
Sur Molasse	CHINDRIEUX	CHIN08	Expilly	268	WSW	200	12	0	90	98	3433
	RUFFIEUX	RUFF05	Cellier des Pauvres	365	W	95	14	0	84	111	3433
	CHINDRIEUX	CHIN07	Chevigneux	350	W	210	17	9	251	275	3416/34 ou 9316/34
Sur calcaire dur 1P	CHINDRIEUX	CHIN11	Cellier rouge (les Mathieu)	340	WSW	220	33	29	49	56	4243 +
Sur moraine 'molassique'	RUFFIEUX	RUFF06	Arbessieux sud	251	WSW	170	15	16	71	85	6715 bl
	SERRIERES EN CHAUTAGNE	SERR03	Chevignay (Vigne du seigneur)	352	W	160	15	24	112	169	6715-6115 ca
	MOTZ	MOTZ01	La Chatelaine	309	WSW	190	17	5	84	84	6735 / 34
Eboulis de pentes (peu cx) sur...	RUFFIEUX	RUFF04	Crozan	299	W	75	21	16	180	180	7116 / 65 z
	BRISON-SAINT-INNOCENT	BRIS09	Brison haut	335	NNE	205	37	4	293	312	7136 / (59)
Sur Alluvions	MOTZ	MOTZ12	Chateaufort	285	--	200	29	11	55	66	8836 <81
Colluvions	BRISON-SAINT-INNOCENT	BRIS10	Brison bas	251	NE	205	16	1	274	274	9136 +60
	SERRIERES EN CHAUTAGNE	SERR02	La Chêtray	278	W	220	11	9	144	144	9316 71 66
Commune	N° Prof	Lieu-dit		Altitude	Expos.	Prof trou	Argile surf%	Calcsurf %	RUmm	RU_racine	
		MOYENNE		306,92		179	20	10	141		
		MAXimum		365		220	37	29	293		
		MINimum		251		75	11	0	49		

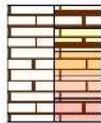
7: Tableau des profils - Jongieux

JONGIEUX	Commune	Lieu-dit	NoPROF	Altitude	Expos.	Prof trou	Argile	Calcsurf%	RUmm
Sur Molasse	JONGIEUX	Labrod	JONG05	308	N	170	24	15	141
Sur calcaire dur 1P	JONGIEUX	Marestel	JONG03	412	SW	200	36	6	57
Sur moraine très calcaire ou 'marneuse'	JONGIEUX	La Glée	JONG08	419	--	170	18	29	73
	BILLIEME	La Ville	BILL12	435	S	230	13	63	107
	BILLIEME	La Roche	BILL11	381	SW	200	24	11	111
	JONGIEUX	St Romain	JONG06	392	NE	180	29	2	144
Sur glacio-torrentiel	JONGIEUX	Parchy	JONG04	333	N	200	17	23	44
	JONGIEUX	Reuforgeron	JONG07	450	W	190	17	40	37
	BILLIEME	Peysieux	BILL10	505	SW	190	27	23	125
Sur moraine 'molassique'	YENNE	Arcotière	YENN16	290	WNW	230	14	4	185
	YENNE	Les Soudans	YENN15	318	WNW	185	18	5	152
Eboulis de pentes (peu cx) sur...	LUCEY	Montagnin	LUCE01	385	SSW	210	33	49	174
	LUCEY	Vraisin	LUCE02	325	WSW	230	31	53	153
	St JEAN DE CH.	Bergin	SJCH13	382	SW	200	26	4	214
Eboulis très caillouteux sur..	St JEAN DE CH.	Monthoud	SJCH14	415	SSW	220	31	53	114
	JONGIEUX	Barcontian	JONG17	315	WSW	200	37	17	80
Colluvions 1P	JONGIEUX	Miribel	JONG09	360	S	220	19	13	245
Commune	N° Prof	Lieu-dit		Altitude	Expos.	Prof trou	Argile surf%	Calcsurf%	RUmm
		MOYENNE		377,941		201	24	24	127
		MAXimum		505		230	37	63	245
		MINimum		290		170	13	2	37

7.1 Les terroirs des roches calcaires dures [40 à 49]

7.1.1 Généralités et représentations sur les cartes

42-- CALCAIRES DURS A CASSURE FINE



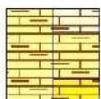
- 4212 - Sols très minces calcaires, très caillouteux de texture moyenne LAS, sur calcaire dur en bancs, nombreuses têtes de roches
- 4213 - Sols minces calcaires, très caillouteux de texture moyenne LAS, sur calcaire dur en bancs
- 4214 - Sols peu à moyennement profonds, calcaires, caillouteux de texture moyenne LAS, sur calcaire dur en bancs vers 60-90cm
- 4242 - 4243 - Sols peu profonds, brun, argilo-limoneux, caillouteux, calcaires en surface, sur calcaire dur à fissures remplies d'argile non calcaire et rougeâtre
- 4244 - Sols moyennement profonds, brun, argilo-limoneux, caillouteux, à horizon argileux plus rouge en profondeur, non calcaire, sur calcaire dur fracturé

47-- CALCAIRES SOMBRES, A PASSEES SCHISTEUSES



- 4712 - Sols très minces et très graveleux et caillouteux, peu calcaires, limono-sablo-argileux sur calcaires sombres à passées marno-schisteuses
- 4713 - Sols un peu plus profonds que 4712
- 4714 - Profondeur 60 à 90cm, un peu irrégulière
- 4715 - Sols profonds moyennement caillouteux, peu calcaires, limono-sablo-argileux sur calcaires sombres à passées marno-schisteuses au delà de 80-90cm

49-- CALCAIRES A BANCS MARNEUX



- 4912 - Sols limono-argileux, très peu profonds, très calcaires, caillouteux sur calcaire à petits bancs de marnes, peu exploré par les racines
- 4913 - Sols limono-argileux, peu à moyennement profonds, très calcaires, caillouteux, sur calcaire à bancs de marnes,
- 4914 - un peu plus profonds
- 4915 - Sols limono-argileux, profonds, calcaires, moyennement caillouteux sur calcaire à bancs de marnes au delà de 90cm.

Les roches calcaires dures, à grain fin, constituent l'ossature de toute cette région, avec les beaux crêts d'allongement lord sud qui structurent un paysage très 'jurassien', mâtiné d'un soupçon d'ambiance «italo-tessinoise » avec ses grands lacs ...

Mais les remplissages des secteurs cultivables sont tous très différents : molasse ici, marne là, dépôts torrentiels ou alluviaux encore ailleurs, éboulis et enfin moraines se succèdent, sans monotonie pédologique. Les sols réellement issus de roches calcaires dures en place sont en fait assez rares.

Roches en place, en bancs continus à faible profondeur: elles interviennent comme matériau parental principal (sols directement issus de calcaire dur), pour 45 ha (17% du vignoble) sur le secteur de Jongieux et pour 3 ha sur celui de Chautagne (Uniquement sur Brison et Chindrieux) Roches en place également, mais plus profondément: elles interviennent plus souvent comme matériau parental secondaire, masqué sous une formation superficielle de faible épaisseur, moins de 1m50, qui peut être un dépôt de pentes (éboulis, colluvion), de la moraine, ou les deux. Par nature, ces sols sont plus difficiles à identifier à la tarière que les précédents. On a identifié 4 ha de sol à calcaire dur sous éboulis de pentes, en Chautagne, et 23 ha sur le secteur de Jongieux.

Fragmentées en cailloutis, elles entrent dans la composition de la grande majorité des cailloux des dépôts de pentes (colluvions caillouteuses des géologues 17% sur Jongieux et 12% en Chautagne). § 7.4

Ces cailloux calcaires, représentent aussi 30 à 70% de ceux que l'on trouve dans les dépôts de moraines alpines et quasiment la totalité de ceux des moraines 'locales' dont les glaciers parents n'ont traversé que des massifs calcaires. **Ces sols sont traités dans les paragraphes suivants (§7.5).**

On verra qu'une certaine évolution des roches existe, malgré la jeunesse (pédologique) de la région dont les sols ont été sévèrement rabotés par le passage des glaciers : des poches ou veines d'argile rougeâtre et peu ou pas calcaire se rencontrent dans les fissures ou même en

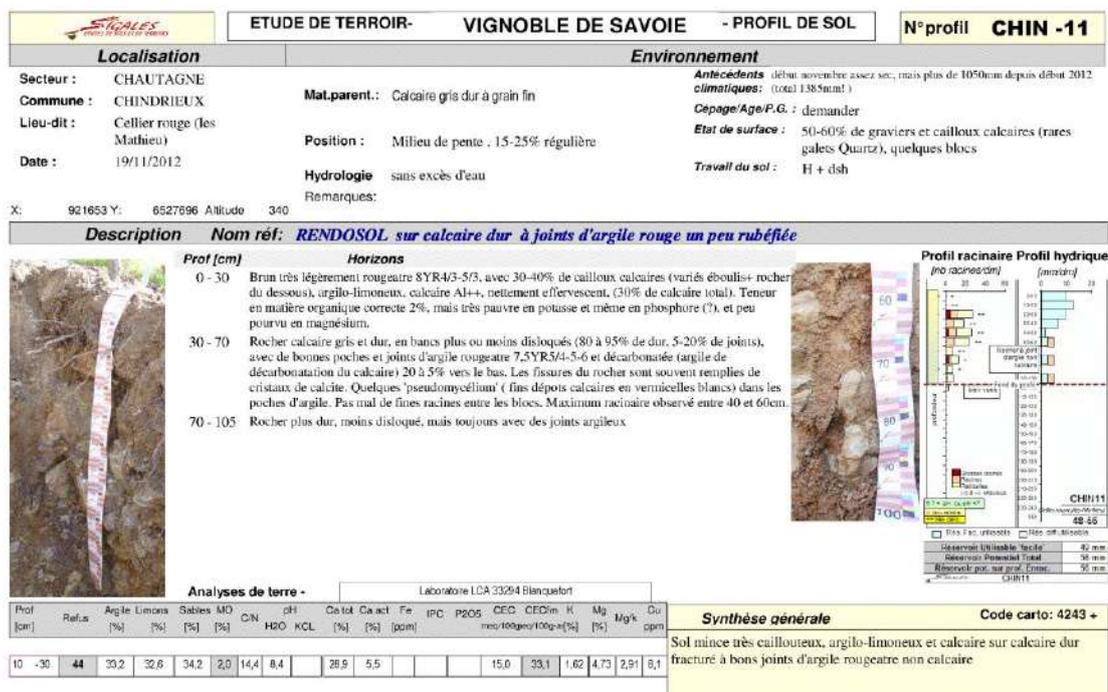
horizons d'épaisseur notable dans toutes les zones de sols issus de roches calcaires dures en place.

7.1.2 En Chautagne

En Chautagne, on trouve les calcaires durs en place, à Chindrieux, au bien nommé lieu-dit Cellier rouge, et plus au sud à Brison.

[42]: Des calcaires très durs à grain fin en bancs de quelques décimètres d'épaisseur. La cassure peut être bleutée clair, ou parfois gris plus sombre, la patine est souvent blanche. La terre fine associée est argileuse, pas très calcaire et nettement rougeâtre.

On voit que dans le profil CHIN11 le calcaire total est de 28% en surface (le travail du sol fragmente le calcaire qui passe dans la terre fine, mais que les joints argileux rouge en profondeur ne sont pas calcaires.

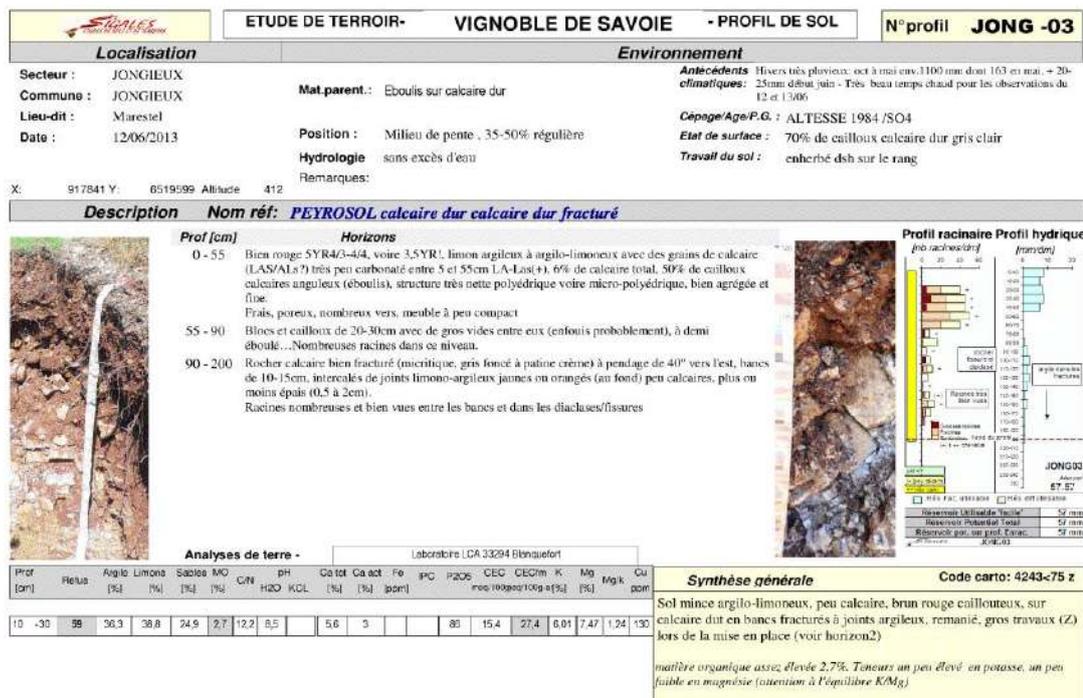


[42] [49] A Brison, les calcaires durs du Crétacé s'intercalent de bancs marneux beiges. Les couches étant très redressées à cet endroit, le passage aux calcaires plus marneux se traduit par des bandes un peu déprimées entre des crêtes plus dures. Ces bandes 'en creux' sont souvent un peu beurrées de matériel morainique, qui y est mieux conservé, ce qui donne des sols sensiblement plus profonds. Les parcelles de vignes suivent ces alignements marneux.

Le profil Bris09, situé en limite d'un replat visiblement très rocheux, visait à caractériser ces calcaires mais il a montré un sol étonnamment profond, décarbonaté, et même assez rouge, le calcaire marneux n'étant en place qu'au-delà de 1m20 : Son code est donc passé en 7136/(49).

7.1.3 Dans le secteur de Jongieux

Du côté de Jongieux, C'est évidemment sur des coteaux de Marestel que l'on trouvera de beaux sols sur calcaire dur : On y retrouve un taux d'argile élevé, des agrégats très stables, la couleur rouge (5YR au code Munsell), et un taux de calcaire total très faible (6% à peine).



Les gros travaux entrepris il y a 25 ans, en broyant les cailloux ont pu remonter localement le taux de calcaire total du sol, qui reste en général très bas dans les argiles brun rouge associées aux calcaires durs (voir la formation des argiles dans les sols issus de calcaire dur)

A Lucey ce sont des lanières de calcaires jurassiques (j6- Oxfordien-Rauracien) gris durs [42] à sols très minces peu cultivables, 4212-4213 qui alternent avec des passées plus marno-calcaires [49] ou même marneuses [59] feuilletées. Dans ce dernier cas on trouve une terre plutôt beige et grise très calcaire (horizon de profondeur du profil LUCE02, codé en 7215/59 car il est recouvert d'une bonne couche d'éboulis [72]). Comme à Brison, le cœur des longues combes nord-sud est 'beurré' de sols beaucoup plus épais que les bordures rocheuses, mélangés de résidus de moraine. (Profil LUCE01).

A noter que le taux de calcaire trouvé dans la marne oxfordienne en place au fond du profil LUCE02 est très élevé : 65% de calcaire total, 25% d'actif, mais avec un taux de fer extractible extrêmement élevé : (>350ppm) ce qui corrobore bien la mention de 'marnes pyriteuses (= riches en sulfures de fer)' trouvée sur la notice géologique. Donc l'indice de pouvoir chlorosant reste négligeable (IPC=2). **A suivre agronomiquement.** Notons aussi que ces caractéristiques sont très différentes de celles des sols trouvés sur des étages équivalents de la combe de Savoie (marnes noires peu calcaires).

A Monthoux, nous sommes en présence de pans rocheux assez disloqués de Jurassique, éboulés sur du Crétacé, comme l'indique la carte géologique et la topographie très chaotique.

Les affleurements sont nombreux mais irréguliers (de Calcaire dur à Calcaire marno-gréseux roux comme dans SJCH14) et souvent masqués d'éboulis de profondeur très variable. Le code 7414/42 domine (éboulis calcaires très chargés en cailloux, sur roche calcaire dure en bancs en place à moyenne profondeur) voir § 2.5).

On a donc cartographié les unités suivantes :

4212-4213: Sols très minces (4212) ou minces (4213) de pentes fortes, entourés par de nombreux affleurements rocheux, couverts de cailloux anguleux. Ils sont modérément calcaires et en général peu chlorosants.

-0 à 30-60cm: brun à brun rougeâtre, limono-argileux à limono-argilo-sableux, calcaire total 16% et actif 5% modérés (taux qui peuvent être un peu remontés par des travaux de dérochage ou de concassage musclés), très caillouteux (souvent 40 à 60% de cailloutis)

-30-60 à 100cm: Rocher dur fissuré, les fissures sont parfois remplies d'argile brun rouge non ou très peu calcaire: l'argile de décarbonatation, souvent bien colonisée par les racines.

Réserve hydrique faible <60mm (4212) à moyenne 60-90mm pour les codes 4213 et 110-140mm pour les 4214 qui sont un peu plus épais

4214- Sols calcaires un peu plus profonds, un peu moins caillouteux, réservoir hydrique 120 à 140mm.

4244-4245- sols très rouges et très peu calcaires, assez profonds

Calcaires à bancs de marnes [49]

Ils sont à la fois un peu moins secs, mais plus chlorosants à profondeur égale, souvent moins bien structurés et moins drainants que les [42] et représentent environ 12 hectares sur le secteur de Jongieux, tous entre Lucey et Marestel.

4912-4913 : Séries de sols très minces à moyennement profonds, mais le calcaire [49] est intercalé de bancs marneux (qui contiennent beaucoup plus de calcaire actif).

4914-4915 :

Sols de même nature que les précédents mais plus épaissis, moins caillouteux en surface. Bon réservoir hydrique, avec plus de calcaire actif que dans les séries [42]

4914 : 70-85 cm 4915 : 90-110cm

On retient:

Sols très caillouteux, peu profonds, modérément calcaires surtout quand ils sont bien rougeâtres (mais le travail du sol et le concassage des cailloux peut remonter le taux de calcaire total des [42]), de texture moyenne (LAS) à lourde (AL) mais toujours très bien structurés naturellement.

Ils sont peu sensibles au compactage et à la battance et le mulch de cailloux les protège des agressions climatiques.

4212-4213 4912-4913: Le réservoir hydrique est faible ou très faible, 40 à 60mm, bien adapté au climat pour les cépages demandant un arrêt de croissance.

4214- 4244 4914-4915: le réservoir et la profondeur sont progressivement meilleurs.

Variantes courantes :

+60 Les sols sont parsemés de cailloux émoussés de granite ou de schistes typiques de la moraine alpine. (voile de moraine) mais qui ne changent pas beaucoup leurs propriétés.

<72, <74, <75 sous éboulis moyennement, très, ou extrêmement caillouteux (venant de versants plus hauts)

7.2 Les terroirs issus de la molasse tertiaire [34]

34-- MOLASSE GRESEUSE DURE



- 3413 - Sols minces sablo-limoneux, non caillouteux, un peu calcaires sur molasse gréseuse assez dure
- 3414 - Sols moyennement profonds, sablo-limoneux, non caillouteux, un peu calcaires, sur molasse gréseuse assez dure
- 3415 - Sols profonds, limono-sablo-argileux non caillouteux, un peu calcaires, sur molasse gréseuse assez dure
- 3416 - Sols très profonds, limono-sablo-argileux, non caillouteux, peu calcaires, sur molasse gréseuse assez dure



- 3433 - Sols très peu profonds sablo-limoneux, non caillouteux, non calcaires sur molasse gréseuse calcaire vers 50 cm, litée mais dure
- 3434 - Sols peu à moyt. profonds limono-sableux, non caillouteux, non calcaires sur molasse gréseuse calcaire vers 70 cm
- 3435 - Sols profonds limono-sableux, non caillouteux, non calcaires sur molasse gréseuse calcaire au delà de 90cm
- 3436 - idem 3435, en bas de pentes concaves

Ils sont représentés sur les 4 secteurs nord de l'Appellation Vins de Savoie (Ayze, Seyssel/Frangy, Jongieux et la Chautagne), mais sont particulièrement visibles et lisibles en Chautagne.

Chautagne : ON y trouve en effet 74 Ha de sols issus de molasse (codes [34xx]) auxquels on peut ajouter 16 ha d'éboulis ou de moraine peu épaisse où la molasse apparaît en profondeur (variantes /34) et concerne donc les racines profondes et le régime hydrique.

Jongieux : 7 Ha de sols sont issus de molasse (codes [34xx]) auxquels on peut ajouter 17 ha de moraines peu épaisses où la molasse a été retrouvée en profondeur.

Indirectement aussi, la molasse 'influence' la moraine : quand le glacier l'a emportée sur son passage, les moraines locales trouvées en aval sont plus sableuses, grisâtres, moins calcaires que les moraines habituelles (codes 67xx : sols issus de moraine 'molassique' voir paragraphe §7.4.3). On rappelle que les moraines peuvent aussi influencer les sols issus de molasse (en les recarbonatant par exemple).

La profondeur des sols est assez variable car la dureté de la molasse est elle-même changeante selon les bancs, et la pente est souvent soutenue en Chautagne donc propice à l'érosion.

Il ne faut pas trop se fier aux affleurements que l'on voit le long des chemins ou dans les grands talus) car ce sont justement des situations où la molasse est plus durcie. Par ailleurs, les matériaux poreux et peu calcaires comme la molasse, réagissent à l'air en durcissant et/ou en se couvrant d'un voile de calcite qui fait paraître l'ensemble plus dur qu'il n'est dans la masse.

La texture est sablo argileuse, la couleur brun gris avec une nuance verdâtre (liée à la présence de glauconie, minéral argileux et ferrifère de couleur verte à cause du fer qui est sous forme réduite). Mais il peut y avoir un voile morainique de surface (variante +60), repérable par des cailloux usés et variés de moraine, qui rend la texture un peu plus argileuse.

La teneur en calcaire est modérée, ou même nulle en surface, dans de nombreux sols issus de molasse en Chautagne. Le matériau brut, analysé en deux endroits est ainsi très peu carbonaté sur Ruffieux, bien que les joints entre deux plaques soient souvent enrichis en calcite redéposée.

8: JONG05 amas calcaires sans un sol de molasse



Mais à Jongieux, on remarque que la molasse, trouvée sans ambiguïté à Labrod en JONG05 est globalement imprégnée par

de la calcite déposée secondairement par les circulations d'eau très carbonatées calcaires qui ont percolé dans la moraine hypercalcaire [62] qui se trouve en amont. Un niveau à petits amas calcaires est visible entre 70 et 75cm.

On a donc cartographié les unités suivantes

3413- Uniquement en Chautagne. Sols minces de pente soutenue, sablo-argileux, non caillouteux, verdâtres, peu calcaires sur molasse en bancs assez durs (blocage de la tarière) vers 40-50cm. Sensibles à l'érosion, enherbement y est souhaitable, mais doit rester peu concurrentiel. Souvent pauvres en matière organique. Réservoirs hydriques modérés 60-80mm, car la molasse est un peu poreuse et alimente un peu les racines qui y pénètrent. En outre, et sauf sur les bosses isolées, des ruissellement hydriques souterrains en provenance des versants contribuent souvent à l'alimentation hydrique profonde: fréquents suintements observés dans les joints de la molasse en place)

3414- sols un peu approfondis (50-75cm, ou variables)

3415 ; 3416- sols approfondis, la molasse brute n'apparaît pas avant 80 cm (3415) ou 110cm (3416). Les réservoirs hydriques sont nettement meilleurs (150-180mm)

3433- sols minces de pente modérée, mais parfois soutenue (CHIN08 (Expilly), décarbonatés en surface (la molasse est peu carbonatée au départ.)

ex RUFF05. On voit que la molasse, pourtant proche, est ici un peu altérée, totalement décarbonatée jusqu'à 120cm et colonisée par les racines et que le réservoir hydrique estimé remonte à 100-120mm.



3435-3436 sols approfondis, de pentes faibles, pentes concaves, replats : non calcaires en surface, un peu plus limoneux Lsa à LAS (on passe dans les bas de pentes aux colluvions de molasse nettement approfondies : codes 9336)

Avec les variantes habituelles

+60 : 20 à 40% de cailloutis de moraine en surface, avec peu de modifications du sol

+71 : horizon d'éboulis peu caillouteux en surface, plus brun rougeâtre, limono-argilo-sableux ou limono-argileux (en contrebas des coteaux calcaires)

?: molasse probable mais pas identifiée avec certitude

L : variante plus fine, limoneuse, parfois trouvée dans les sondages

7.3 Les terroirs des roches calcaires tendres [50 à 59]

Le matériau parental: les marnes

5- SOLS ISSUS DE ROCHES CALCAIRES TENDRES

Drainage lent en plateau et bas de pentes variante G : Fréquentes loupes de glissements dans les pentes, avec des reliefs irréguliers
x: charge irrégulière en cailloutis calcaire en surface et/ou en profondeur

51-- MARNES-ARGILES SOMBRES, PEU CALCAIRES



5115 - Sols bruns sombres, argileux, profonds peu calcaires et très peu caillouteux sur marne grise brute vers 90-100 cm. Pentes

5116 - Sols bruns sombres, argileux, très profonds peu calcaires et très peu caillouteux sur marne grise brute vers 90-100 cm.



5135 - Sols bruns sombres, argileux, non calcaires sur marne - argile gris sombre et très peu calcaire vers 80-90cm

5136 - Sols bruns sombres, très argileux, non calcaires sur marne/ argile gris sombre et très peu calcaire

54-- MARNES BEIGES, TRES CALCAIRES



5413 - Sols clairs, très calcaires, limono argileux, peu profonds sur marne beige, érodées, pentes fortes ou convexes

5414 - Sol moyennement profond, très calcaire (40-50% de calcaire total, actif > 15-18%), argilo-limoneux, issu de marne beige-bleuté valanginien-berriasien

5415 - Sols profonds, calcaires (30-40% de calcaire total, actif > 10-15%), argilo-limoneux, issus de marne beige-bleuté valanginien-berriasien, en place vers 80-90cm

5416 - Sols profonds, moyennement calcaires en surface (20-40% de calcaire total), argilo-limoneux, issus de marne beige-bleuté valanginien-berriasien, en place vers 110-130 cm - drainage lent en profondeur



5435 - Sols profonds non calcaires en surface, argilo-limoneux, sur/ issu de marne beige-bleuté valanginien-berriasien très calcaire, au delà de 80-90 cm - drainage lent en profondeur

5436 - Sols très profonds épaissis, non calcaires sur au moins 60-80cm, non caillouteux, argilo-limoneux, sur/ issu de marne beige-bleuté valanginien-berriasien calcaire, au delà de 110-130 cm - drainage lent en profondeur

59-- MARNES BEIGES, TRES CALCAIRES A PETITS BANCS CALCAIRES DURS



5913 - Sols minces très calcaires, limono argileux, sur marne beige à bancs durs, peu explorées, érodées, en pentes fortes ou convexes

5915 - Sols moyennement profonds à profonds, limono-argileux un peu caillouteux, très calcaires en profondeur, sur marne à petits bancs calcaire > 90cm

5916 - Sols moyennement profonds à profonds, limono-argileux à argilo-limoneux, peu caillouteux, peu calcaires en surface, calcaires en profondeur, sur marne à petits bancs calcaire au delà de 110cm



5936 - Sols argilo-limoneux, non calcaires, très peu caillouteux très profond sur calcaire marneux altéré au delà de 120-130cm

Chautagne :

On y trouve 1,2 hectares seulement de sols issus de marne, de type [5036] , origine indéterminée (non signalée sur la carte géologique) et [5415] probablement crétacée localisés sur Brison Saint Innocent.

Jongieux :

8 hectares ont été classés en sols issus de marnes, mais aucun profil ne les caractérise parfaitement. Seuls des sondages tarières les ont identifiés. Par ailleurs les moraines notées [64] dans le même secteur sont manifestement pétries avec un sous-sol marneux (25-30% d'argile, 47% de calcaire total en profondeur dans le profil JONG06, avec des cailloux émoussés de moraine bien mélangés jusqu'au fond du profil).

Ce sont probablement les marnes jurassiques gris sombres et (probablement) peu calcaires [51] qui occupent le creux entre Prélong et le Marlat, (non signalées sur la carte géologique) mais les taux de calcaires sont à vérifier avec quelques analyses supplémentaires car ce secteur est vraiment très changeant, entres

On trouve cependant des marnes grises sableuses (crétacé supérieur supposé) en profondeur dans le profil SJCH14 de Monthoux, et un curieux petit îlot, entouré d'éboulis, au sommet de la petite butte de Servagette de marnes orangées à amas calcaires d'origine indéterminée (miocène marneux)

CODE 5136 - PROFIL TYPE (VU À ST PIERRE D'ALBIGNY) -



CODES DERIVÉS DES SERIES [51]

- 5115-5116- Sols profonds, un peu calcaires dès la surface
- 5136 Sols très profonds, en bas de pentes ou concavités non calcaires en surface

Le drainage 'interne' du sol est lent à très lent en profondeur : on note quelques irisations ou pommelages gris/roux peu contrastés mais pas de bariolage très net en raison de la couleur sombre de la terre jusqu'en fond de fosse.

En situation de pente, le drainage 'externe' est meilleur au moins en surface, mais ces pentes sont rares et instables, bosselées et sujettes aux glissements.

Pas faciles à cultiver, ces sols présentent des caractéristiques particulières au point de vue viticole liée à la forte capacité de rétention de l'eau par l'argile marneuse

Variantes fréquentes

+60 sous un voile de moraine (cailloux variés émoussés, terre fine moins calcaire en surface)

On retient:

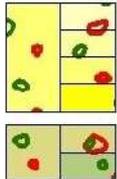
- Des sols sombres, profonds, à dominante argileuse.
- Des sols peu calcaires contrairement aux sols de marnes beiges ou blanches.
- Les racines pénètrent cependant en profondeur mais y fonctionnent difficilement
- Ils possèdent un très bon réservoir théorique, supérieur à 200mm

7.4 Les terroirs des formations d'origine glaciaires [61], [63]

7.4.1 [61] La moraine de fond alpine

[61] : Moraine de fond : matériau, beige bleuté/jaunâtre, très compact à l'état brut, avec 15 à 35% de cailloux mixtes (cailloux de toute nature, calcaire ou non calcaires : granites, gneiss, micaschistes, roches vertes, quartzites...) émoussés. Très gros blocs isolés possibles, sortis et ramenés au bord des parcelles. (Blocs erratiques)

61 - MORAINES DE FOND 62 - MORAINES DE FOND TRÈS CALCAIRES



- 6113 - Sol mince érodé, limono-sablo-argileux, calcaire, pauvre en MO, moyennement caillouteux sur moraine de fond très compacte
- 6114 - Sol moyennement profond limono-sablo-argileux, calcaire, moyennement caillouteux sur moraine de fond très compacte à 60-90 cm
- 6115 - Sol profond limono-argilo-sableux, calcaire, moyennement caillouteux sur moraine de fond très compacte au delà de 90cm
- 6116 - Sol profond limono-argilo-sableux, calcaire, peu caillouteux sur moraine de fond au delà de 110-120cm
- 6135 - Sol profond limono-argilo-sableux, non calcaire, peu caillouteux sur moraine de fond très compacte calcaire au delà de 90cm
- 6136 - Sol profond limono-argilo-sableux à limono argileux, non calcaire, peu caillouteux, sur moraine de fond calcaire au delà de 110-120cm, souvent un peu rédoxique en profondeur

C'est l'épaississement selon la topographie (replat, haut de pente convexe, pente faible ou forte, bas de pente, concavité) qui justifie les changements de codes principaux : la profondeur d'enracinement varie en effet de 40cm -codes 6113 à plus de 150cm -codes 6116, 6136 - dans ces sols dont le matériau parental est particulièrement compact et sensible à l'érosion.

Le deuxième critère de changement de code est la décarbonatation (perte progressive du calcaire des horizons de surface) :

Dans les sols 6113 -6114 peu évolués le taux de calcaire change peu entre surface et profondeur (Entre 20 et 40%).

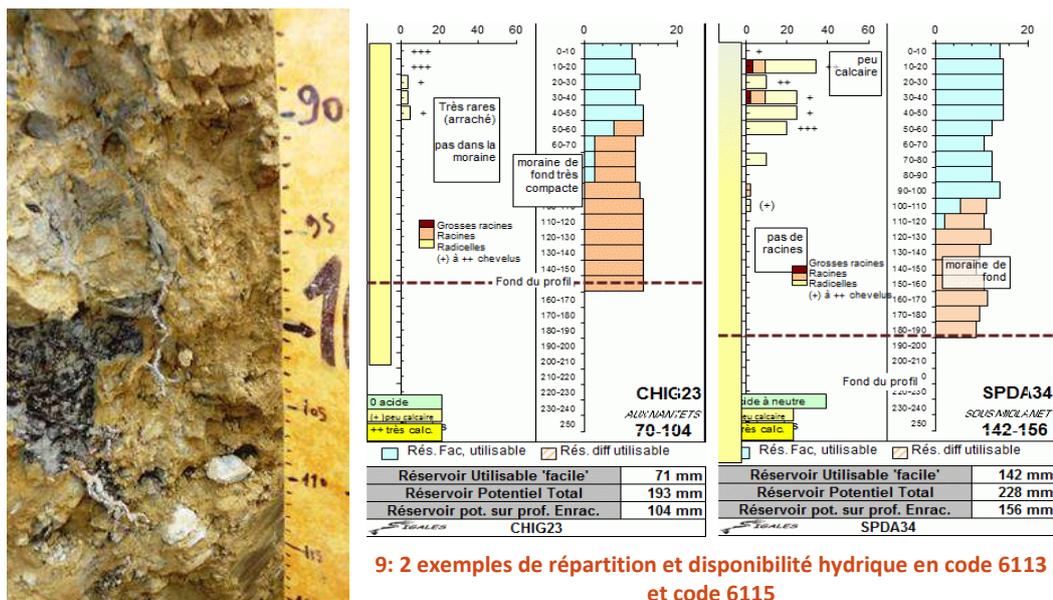
Mais la décarbonatation peut être totale sur des replats, pentes faibles et bas de pentes. (aucune effervescence pas de calcaire en surface) et cela est souvent associée à une bonne profondeur(6135-6136). Le troisième chiffre qui passe de 1 à 3 : codes 6135-6136) et la couleur de fond du figuré de la carte est plus olive..

En général les sols de haut de pentes et des convexités sont plus clairs, nettement plus calcaires en surface, moins riches en matière organique (et très sensibles à l'érosion).

Sur les replats, le drainage des horizons profonds est nul ou très faible (effet 'baignoire' redouté lors de l'ouverture des fosses en période humide). On note souvent des traces rédoxiques bariolées rouille gris dans les horizons intermédiaires 60-100cm et/ou au sommet de la moraine altérée.

Le drainage interne du sol est faible et les mouillères ponctuelles et sorties d'eau sont fréquentes.

Le réservoir hydrique utilisable RU est caractéristique, concentré dans le sol et la moraine altérée, quasi nul par absence d'exploration dans la moraine de fond brute. Il augmente de 60-100mm dans les 6113-6114 à 150-200mm dans les 6115-6135.



On note une cohérence chimique assez bonne puisque le calcaire total du matériau brut est toujours compris entre 25 et 45%, qu'il n'est pas trop actif (8-10%) et que la teneur en magnésium est assez bonne (autour de 10% de la CEC). Nous avons peu d'analyses de profondeur mais le taux de fer extractible n'est pas très élevé ce qui donne dans les 2 cas mesurés des IPC supérieurs à 80.

Par contre, bien que le matériau soit facile à identifier dans une fosse, (ressemblant toujours plus ou moins à la photo de gauche prise à St Jeoire), car il a été toujours très compacté par le poids de la glace, sa composition texturale est assez variable, plus ou moins caillouteuse (refus de 10 à 60%), à dominante limoneuse (donc sensible à la compaction) en général, parfois plus sableuse ou un peu plus argileuse, mais avec toujours une capacité de structuration limitée surtout dans les sols 6113-6114 amincis. (« fausses argiles » à faible CEC)

L'enherbement est conseillé en 6114-6115-6116, mais plus difficile à installer dans les 6113 par manque de réservoir en profondeur pour compenser le prélèvement de l'enherbement (pas de racines de vigne).

7.4.2 [62] Cas particulier : la moraine de fond locale très calcaire de Jongieux

[62] Moraine de fond extrêmement calcaire (= 'mar blanc') spécifique à Jongieux. La teneur en calcaire total atteint 70% dans le matériau brut, la texture est limono-sablo-argileuse, et propice à la compaction car il y a peu d'argiles vraies (CEC_{fm}=20).

Ils représentent en tout 170 hectares sur Jongieux, dont 115 ha restent minces (6212-6213) et 52 ha sont plus épaissis, mais toujours calcaires (6214-6215). Ces derniers sont représentés avec un fond jaune plus intense sur la carte. Contrairement aux sols de moraine de fond moins calcaire [61], ils ne se décarbonatent pas, même en replat ou en bas de pente, car il y a trop de particules calcaires et pas assez de porosité pour amorcer la décarbonatation de ces sols jeunes. Ils donnent des RENDOSOLS bruns hypercalcaires minces sur replats et bosses et des CALCOSOLS dans les pentes un peu concaves et bas de pentes.

Les remarques sur les réservoirs hydriques et les difficultés de drainage interne au sol faites pour les codes [61] restent valables ici. La légende cartographique est la même que pour les codes [61] avec des cailloux tous dessinés en rouge (= calcaire) .

7.4.3 [64], [65], [67] Autres moraines, latérales, locales

(cf§3.2.2.1 du rapport général)

[63] [64], [65] ou [67] Assez fréquemment sur la Chautagne, plus rarement sur Jongieux, on trouve un matériau morainique moins compact et plus caillouteux, souvent plus sableux aussi. Mais de nombreuses influences peuvent être trouvées dans ces dépôts : molasse, marne, blocs calcaires changent la composition de la matrice morainique et donc les teneurs en argile, en cailloux et en calcaire de la terre fine.

[63] MORAINES moyenne, plutôt " latérale", très caillouteuse, à cailloutis mixte (granites, gneiss, calcaires..) texture limono-sableuse à limono-sablo-argileuse - moins compacte que [61], plus + caillouteuse que [64] et [67], mais moins que les [66]

[64] MORAINES influencée par des marnes proches, moins caillouteuse, plus limono-argileuse et plus calcaire que [61] et [63]

[65] MORAINES locale de Chautagne, limono-sablo argileuse et caillouteuse, à super-blocs de calcaire dur = [63] + blocs de calcaire (issus des falaises rocheuses proches). Peut-être plus calcaire aussi (une seule analyse du matériau à 53% de calcaire total))

[67] MORAINES "MOLASSIQUES" peu caillouteuse, dominante sableuse à limono-sableuse, gris verdâtre, peu calcaire (contribution de la molasse proche, moraine moins caillouteuse que [63]) , trouvée en Chautagne à Motz mais aussi à Yenne

On considère que les codes [60] sont des codes généraux, que l'on peut parfois préciser en [64], [65] ou [67] par les profils ou par des sondages tarière profonds.

[63]-[67] Ces moraines plus perméables que la moraine de fond, semblent pouvoir se 'rubéfier' localement et se décarbonater (horizons de moyenne profondeur à terre plus rouge et non calcaire).

[64], [65] ces moraines sont plus calcaires au départ et se décarbonatent plus difficilement. Les [64] sont en outre plus limono-argileuses et moins caillouteuses.

7.4.4 [66] Les dépôts glacio-torrentiels

[66] Dépôts extrêmement caillouteux et sableux (perméables), à cailloux roulés, mixtes liés aux torrents sous-glaciaires, aux torrents de fonte...et aux alluvions extrêmement caillouteuses du Rhône ou de l'Isère

C'est un ensemble de dépôts bien reconnaissables, d'une pierrosité et d'une perméabilité extrêmes puisque la pierrosité (graviers, cailloux, parfois des blocs roulés) dépasse 70 à 80% du volume (100% parfois), avec une matrice qui n'est constituée presque que de sables grossiers, hormis de minces interlits plus fins limoneux (déposés quand le cours du torrent ralentissait).

Presque stériles à l'état brut, ils ont pour particularité d'évoluer vite grâce à leur perméabilité extrême : l'eau y circule très vite, les racines de ligneux peuvent s'y installer (végétation pionnière). Puis les sables et gravillons calcaires, en se dissolvant, abandonnent leur résidu insoluble d'argile et d'oxydes de fer (selon le même principe que la formation des sols argileux rouges sur calcaire dur, mais beaucoup plus vite grâce à la division du calcaire en petits graviers et sables).

Ainsi se forme un horizon de surface progressivement plus humifère (sombre) puis un horizon intermédiaire entre 20 et 60cm progressivement plus rouge, de moins en moins sableux et de moins en moins calcaire. Ce front d'altération progresse lentement vers le bas et le sol s'argilise progressivement. Il reste bien rouge (code 5YR du Munsel, cf photo) car le drainage rapide conserve les oxydes de fer sous forme 'hématite'. La structure de l'argile est 'micropolyédrique', très stable. C'est un phénomène de 'fersiallisation' associé habituellement à des stations chaudes méditerranéennes, et qui n'est possible sous ce climat que sur ces matériaux particuliers.



10: Couleur, pierrosité et réservoir hydrique d'un sol issu de glacio-torrentiel (JONG07)

Sur Jongieux on a trouvé plusieurs sites de ce type en particulier autour des profils JONG07 et BILL13, ainsi qu'au fond de STCH13 à St Jean de Chevelu (sous un éboulis)



11: Eboulis sur Glacio-torrentiel

On retrouve encore un dépôt [66] sablo-caillouteux de même type, mais non 'rubéfié' (= rougi) au sud (JONG04) et enfin à l'est du village (au fond du profil de Barcontian JONG17, ou il est bien masqué sous un éboulis à cailloux calcaire colluvionné depuis le coteau).

Ce sont donc 5 profils qui sont influencés en tout, ou en profondeur uniquement, par cette formation particulière, très perméable, mais pour cette raison, qui donne les sols qui évoluent le plus vite.

Ce profil JONG17 nous permet de faire la transition avec le paragraphe suivant, qui concerne les éboulis de pente

7.5 Les terroirs des dépôts de pentes caillouteux [71] et [72] ou très caillouteux [73] [74]

Ces codes 71 et 72 sont utilisés dans les coteaux, pour les couvertures caillouteuses mixtes (cailloux anguleux calcaire et émoussés cristallins ou calcaires de moraines) souvent au dessus d'autres matériaux : moraine, marno-calcaire ou calcaire dur dans les coteaux.

7116 : sols profonds, peu à modérément caillouteux (la tarière pénètre bien, plus d'une fois sur 2 au-delà de 100cm), de texture moyenne, en situation de bas de pentes ou pentes faibles. Ce sont des COLLUVIOSOLS calcaires moyennement (ou peu) caillouteux, issus de dépôts de pentes épais.

Le réservoir hydrique est bon voire confortable : 180 à 300mm.

A priori pas de problème de drainage, sauf ponctuellement lorsque la marne compacte est proche, variantes 7115/59 et que la pente est très concave.

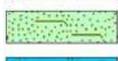
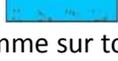
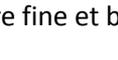
7216 : Même chose, sol profonds un peu plus caillouteux que les 7116, souvent en positions moins basses ou plus pentue dans les coteaux. Le réservoir hydrique est donc plus modéré (120 à 200mm) tout en restant correct.

Les profils de LUCEY (01 et 02) sont tous deux de type éboulis peu caillouteux pour LuCE01 Montagnin (code 7116), plus caillouteux sur LUCE02 (Vraisin, code 7216). Dans les 2 on trouve le calcaire marneux en plaques en profondeur /49, avec un peu de moraine rubefiée en plus à Montagnin (7116/664/49, code à 3 matériaux !)

Quelques codes 7415 ont été placés pour des sols encore plus caillouteux (plus de 50% de cailloux) comme à Barcontian (JONG17 code 7515 /66 (=sur sable caillouteux glaciaire) ou à Monthoux SJCH14 (code 7415/55 = sur marne sablo-gréseuse gris vert).

7.6 Les terroirs des colluvions et alluvio-colluvions récentes [91]

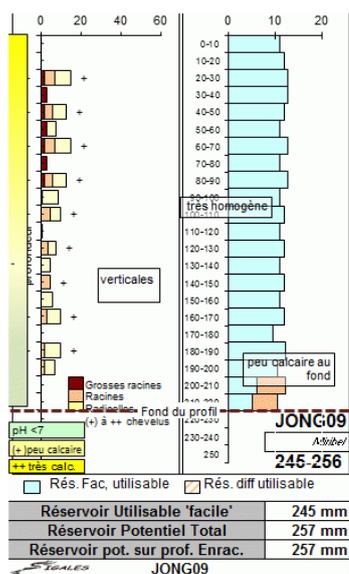
9- SOLS PROFONDS D'ALLUVIONS RECENTES ET COLLUVIONS DE BAS DE PENTES

	9116 - Sols très profonds, bruns, calcaires, de texture moyenne
	9136 - Sols très profonds, bruns, non calcaires, de texture moyenne à lourde
	9216 - Sols très profonds, bruns, calcaires, non ou très peu caillouteux de texture légère.
	9236 - Sols très profonds, bruns, non calcaires sur 50 à 80cm au moins, non ou très peu caillouteux de texture légère
	9316 - Sols sableux peu calcaires, non caillouteux, brun verdâtre purement issus des sables d'érosion de la molasse gréseuse
	9516 - Sols bruns très profonds de texture moyenne moyennement caillouteux calcaires.

Comme sur toute appellation, il y a des bas de pentes dont les sols sont sensiblement épaissis par de la terre fine et brune: ils forment la grande famille des COLLUVIOSOLS et sont peu évolués.

Codes [91]: Point communs à NOS colluviosols (qui *ne sont pas* les colluvions des géologues), les profils sont brun ou brun sombre (pas nettement rouge, orangé ou beige clair) sur au moins 1.20m en position basse et très peu pentue de bas de pente ou plaine. Ils sont assez homogènes, toujours moins extrêmes en texture, pH ou pierrosité que les sols des pentes dont ils sont dérivés. On ne trouve pas de matériel parental ancien avant 120 cm (longueur de

la tarière).



12 : Profil hydrique de colluvions

S'ils présentent des horizons différents cela ne provient pas d'évolution interne au sol, mais de la superposition de plusieurs types de colluvionnement au cours du temps. En outre, au cœur des combes étroites et juste au pied des coteaux, les ruissellements latéraux s'y concentrent et ils sont toujours plus frais, plus longtemps dans l'année, donc plus froids que des sols de profondeur équivalente, mais pas situés en creux de relief.

Quand ils ne sont pas trop grossiers, ce qui est toujours le cas dans ce secteur, ils ont un fort réservoir hydrique, bien disponible, plus rapidement et plus facilement rechargé en pied de coteau et en combes que celui des sols de replats isolés ou de pentes. Ponctuellement le drainage peut être insuffisant dans quelques cuvettes assez fermées. Les sols, tous profonds (1.80 à 2,20m) ont donc des réservoirs hydriques assez importants toujours supérieurs à 200mm voire 300mm s'ils ne sont pas caillouteux..

Plusieurs codes éclatent habituellement cette famille des colluviosols:

- En fonction de la **texture** (qui fait varier le réservoir hydrique):
 [91] texture moyenne à moyenne/lourde L, LA, LAS, AL
 [92] texture légère ou [93] nettement molassiques ,
 [95] charge caillouteuse notable (20-30%) en surface ET en profondeur
- Puis en fonction de l'état **calcaire du sol**, le troisième chiffre étant 1 ou 3
- xx1x: calcaire [9116] ou
- xx3x: non calcaire [9136] pour adapter le choix du porte greffe

Comme ils proviennent de l'accumulation de la terre de surface plus ou moins humifère érodée depuis les versants proches, ils sont en général assez bien pourvus en matière organique (et en azote) en profondeur.

Codes 9116

Les sols sont calcaires (9116), de texture moyenne à lourde .

Codes 9516

Les sols sont bruns colluviaux, calcaires, de texture moyenne, et assez caillouteux

Codes 9136

Les sols sont non calcaires au moins en surface, de texture moyenne à lourde et non ou peu caillouteux

Codes 9236

Les sols sont plus légers sablo-limoneux à limono-sablo-argileux, non ou peu caillouteux, non calcaires dès la surface.

Codes 9336 : ce sont des colluvions sableuses nettement héritées de l'érosion de la molasse (sables moyens, gris vert, riches en fer glauconieux)

Dans de nombreux cas, l'érosion la plus récente (d'âge historique) peut avoir ramené de la terre calcaire des coteaux au-dessus de colluvions non calcaire sur quelques centimètres.

Ces recarbonatations superficielles sont notées 9136 +

Il est toujours instructif de repérer ces superpositions, car les portes greffes les plus faibles, très intéressants à utiliser dans ces situations productives, sont toujours peu résistants au calcaire. On est a priori 'tranquille' lorsque l'horizon 50-120 cm n'est pas calcaire même s'il y a un peu de calcaire (au test HCL) en surface ou nettement plus en profondeur.

En tout cas, l'épaisseur et la jeunesse des colluvions est liée à l'intensité de l'érosion des versants proches: ce que les uns ont perdu, les autres l'ont 'gagné'. Ceci s'est évidemment accéléré lors des premiers défrichements (enfouissement des vestiges archéologiques: on trouve des débris de poterie et de tuile au-delà de 80-100 cm) et plus encore lors de la période de 'non culture' un peu trop extrême qui a caractérisé les années 70-90. Les problèmes collatéraux parfois graves (inondations, coulées de boues, dommages à la voirie) ont partout conduit à aménager et gérer différemment les vignobles de pentes.

8. LES ANALYSES DE TERRE

S'il n'y a jamais de lien direct entre un résultat de mesure isolé et la « qualité » ou la « typicité » d'un vin, les analyses de terre standardisées restent indispensables pour caractériser et comparer de façon objective les sols et repérer des carences ou toxicités possibles. Mais bien souvent les observations et analyses sur le végétal seront plus précises pour juger de véritables carences minérales ou en oligoéléments.

227 analyses ont été demandées au laboratoire LARA-Eurofins, laboratoire agréé auquel ont recours les services techniques qui travaillent habituellement sur le secteur.. Ces analyses correspondent à 131 profils différents, dont 90 ont été prélevés sur 2 niveaux ou plus.

Un tableau général de l'ensemble des 5 secteurs est tout d'abord présenté.

Plusieurs types de regroupements ont été testés en bas de page pour rechercher des liaisons avec d'autres facteurs (pente, altitude, calcaire, % de cailloux en surface par exemple).

Les lignes 'par secteur' moyennent l'ensemble des analyses du secteur. C'est donc parfois le mélange (de la carpe et du lapin). Mais c'est un indicateur de 'tendance' qui reflète assez bien les idées les plus générales sur chaque cru.

Il faut évidemment dégrouper encore les résultats par familles de sols pour en tirer des renseignements utilisables pour des conseils plus ciblés. Et chaque profil pris isolément peut s'écarter nettement de la moyenne de sa famille (conseils individuels qui dépendent de l'histoire de la parcelle).

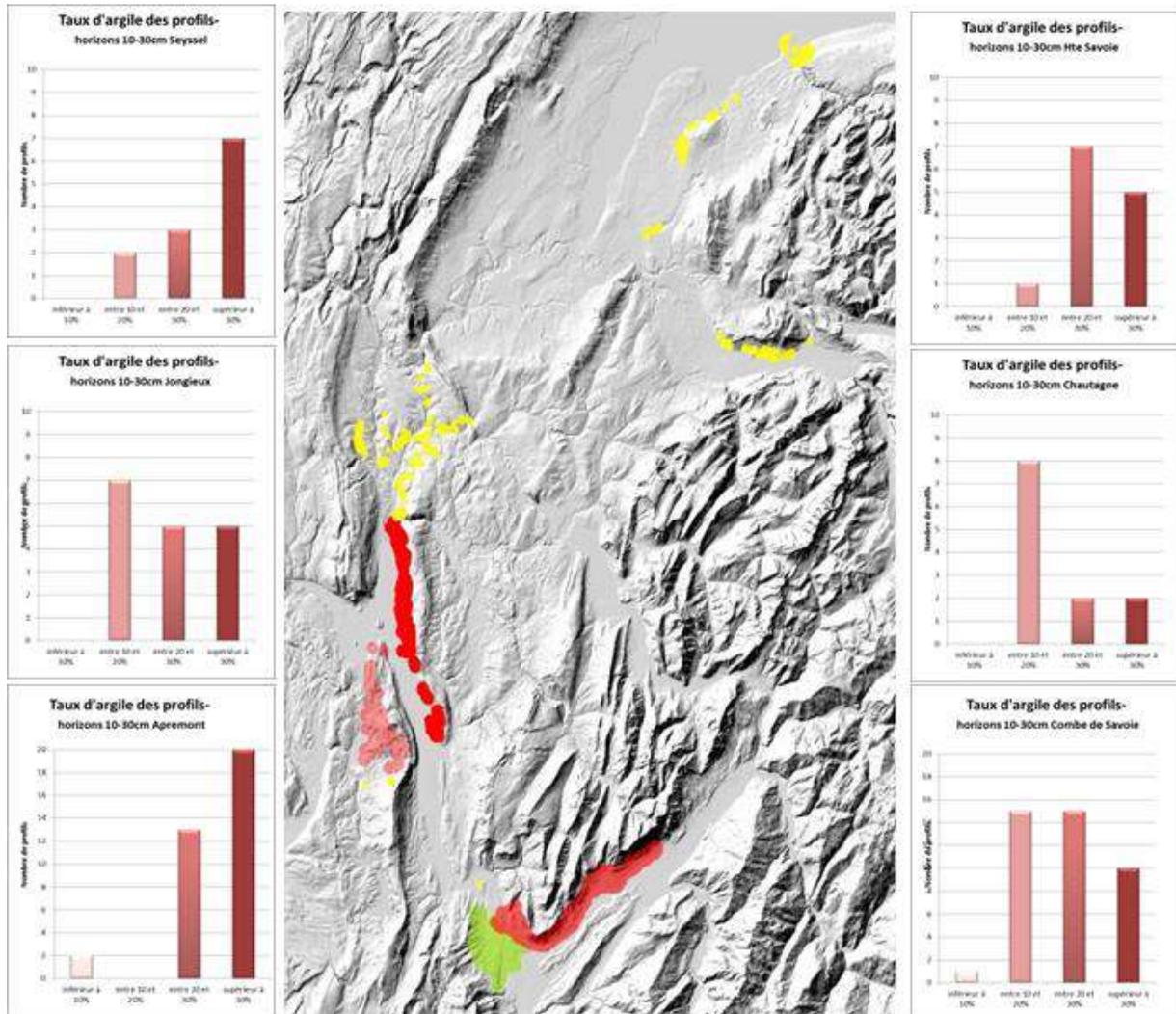
Les graphiques en barres qui illustrent les pages suivantes représentent le nombre de profils trouvés dans chaque classe. Leur allure donne une idée de la répartition des profils et permet de comparer les secteurs moins abruptement que les moyennes trouvées dans le grand tableau rose.

Plus les pics sont nets, plus la tendance d'un secteur est nette. Plus les barres sont égales, plus les sols sont variés dans le secteur.

Vignoble de Savoie	HORIZONS DE SURFACE																Réservoirs & Prof. des racines		HORIZONS DE PROFONDEUR											
	nb	pisu	alti	pent	MO%	ph	CaCO ₃ tot	Ca actif	fer l. ex.	ipc	ARGILE %	limons %	CEC	K /CEC	Mg /CEC	Cu EDTA	Mn EDTA	Ru prof	prof trou	prof rac	CaCO ₃ tot%	Ca actif	fer l. ex.	ipc	ARGILE %	limons %	CEC	K /CEC	Mg /CEC	
Tous	129	38	374	16	7,3	8,4	25	7	104	15	26	30	12	3,8	8,7	60	13	143	185	157	33	10	99	28	26	42	11	2	10	
3-Molasses																														
Molasses Tous [34]	6	4	341	6	1,4	7,7	5	1			16	26	9	3,6	9,7	99	43	142	143	130	0		#####	#####	7	23	9	2	7	
Molasses rouge [35 Ayzé]	1		525	43	0,8	8,7	14	6			32	45	10	3,9	12,1	31	23	178	240	200	15	8	98	8	28	46	9	2	17	
4-Calcaires																														
Calcaires Tous [42]	3	50	387	22	2,8	8,4	17	5	118	4	36	34	16	3,0	5,7	48	11	54	117	117	5	1	120	2	31	41	13	3	5	
5-Marnes																														
Marnes jurassiennes 51-52	4	32	418	24	1,8	8,5	10	3	64	3	42	42	16	5,4	6,7	17	12	155	198	170	12	4	62	8	50	41	20	2	8	
Marnes crétacées 54-59 (chartreuse)	9	40	461	20	3,3	8,4	36	15	#DIV/0!	#####	22	54	14	2,7	6,3	20	###	129	176	127	60	19	149	10	27	55	9	3	22	
6-Moraines	35	31	391	13	2,0	8	19	7	97	10	24	36	10	4	10	47	15	124	183	136	29	33,4	11,3	111	13	23,83	41,8	8,31	2,9	16,5
Moraines CDS	7	44	327	14	2,9	8,4	20	6	136	3	20	39	10	3,1	7,6	47	13	99	181	104	27	7	28	95	13	33	6	2	11	
Moraines ABYMES-APREMONT	2	29	333	10	2,2	8,5	43	17	87	24	28	45	13	5,0	8,6	60	3	166	158	133										
Moraines CHAUTAGNE	3	33	304	24	1,4	8,4	15	3			16	25	9	3,5	6,7	34	16	88	173	137	35	8	68	15	13	26	5	3	9	
Moraines JONGIEUX	10	41	391	16	2,0	8,4	20	6	79	10	20	31	10	3,6	8,3	52	9	119	198	142	48	13	119	16	12	37				
Moraines Hte Savoie	7	23	480	6	1,4	8,3	8	4	117	4	27	38	11	4,0	11,8	44	25	143	177	143	34	11	137	6	25	51	14	1	29	
Moraines SEYSSEL (+lacastre)	8	9	385	9	1,7	8,6	25	10	89	12	34	45	10	3,5	14,8	38	15	171	200	200	33	12	91	15	37	47	7	2	33	
Détails Moraines																														
Tous MOF [61]	8	37	384	13	2,4	8,4	18	6	136	3	21	40	10	3,1	8,6	23	24	117	181	111	27	8	83	43	17	41	7	2	11	
Dont MOF minces 6113-6114	6	37	366	16	2,5	8,5	22	7	136	3	20	40	9	3,4	9,3	25	14	101	177	106	27	33	8	62	65	16	38	7	1	11
Moraines très calcaires [62]	3	53	452	16	2,2	8,4	34	8	85	8	18	32	9	3,2	9,3	17	8	87	200	137	62	16	94	21	10	35				
Moraines marneuses [64]																														
Glacio-torrentiel [66]	8	50	397	11	2,3	8,4	21	5	61	14	22	27	11	4,1	7,5	114	8	97	190	149	41	9	68	25	10	22	6	2	10	
Moraines molassiques[67]	3	28	306	18	1,3	8,3	4	1			16	30	11	3,1	6,6	50	17	140	172	129	30	9	146	7	9	54	#####	#####	#####	
Glacio-lacustre [68]	8	8	385	9	1,7	8,6	25	10	89	12	34	45	10	3,5	14,8	38	15	171	200	200	33	12	91	15	37	47	7	2	42	
70-Ecroulement																														
Tous [70]	28	27	369	7	2,0	8,5	42	10	153	6	31	39	14	3,6	10,4	73	5	163	186	167	48	11	116	11	27	42	12	2	15	
71-Eboullis 71-75																														
Tous pentes et cailloux+(73-74-75)	18	80	369	29	2,8	8,4	42	12	55	63	24	35	13	4,9	8,3	107	6	110	208	169	60	16	53	159	23	38	10	2	6	
Tous 71-72	16	54	358	28	2,6	8,4	31	11	91	36	27	38	12	4,1	8,5	52	14	158	192	166	23	8	41	67	33	42	15	2	6	
8-Cones																														
Tous Cones 81-82	9	32	354	10	3,5	8,1	6	2	64	5	28	46	14	2,8	4,6	65	9	200	177	164	3	2								
Tous Cones caillouteux 83-84-85	10	64	349	11	2,9	8,2	15	3	87	4	23	41	13	3,5	6,6	72	5	132	198	168	29	7	60	56	24	39	12	1	6	
9-Colluviosols																														
Tous[90]	6	22	317	8	2,3	8,3	8	2	84	3	20	33	10	3,7	6,1	37	18	234	208	192	12	4	66	10	25	42	11	3	4	
Paramètres-->	nb	pisu	alti	pent	MO%	ph	Calc tot	Calc actif	fer l. ex.	ipc	ARGILE %	limons %	CEC	K /CEC	Mg /CEC	Cu EDTA	Mn EDTA	Ru prof	prof trou	prof rac	CaCO ₃ tot%	Ca actif	fer l. ex.	ipc	ARGILE %	limons %	CEC	K /CEC	Mg /CEC	

13: Les analyses de terre - tableau général

8.1 La texture et l'argile



En Chautagne on observe que :

Les sols sont en moyenne les moins argileux et les moins riches en matière organique (avec la Haute Savoie - coté Léman/Ayze ce qui s'explique moins clairement): ces deux paramètres, liés à la présence relativement importante de la molasse, sont bien liés entre eux effectivement car l'argile 'protège' la matière organique.

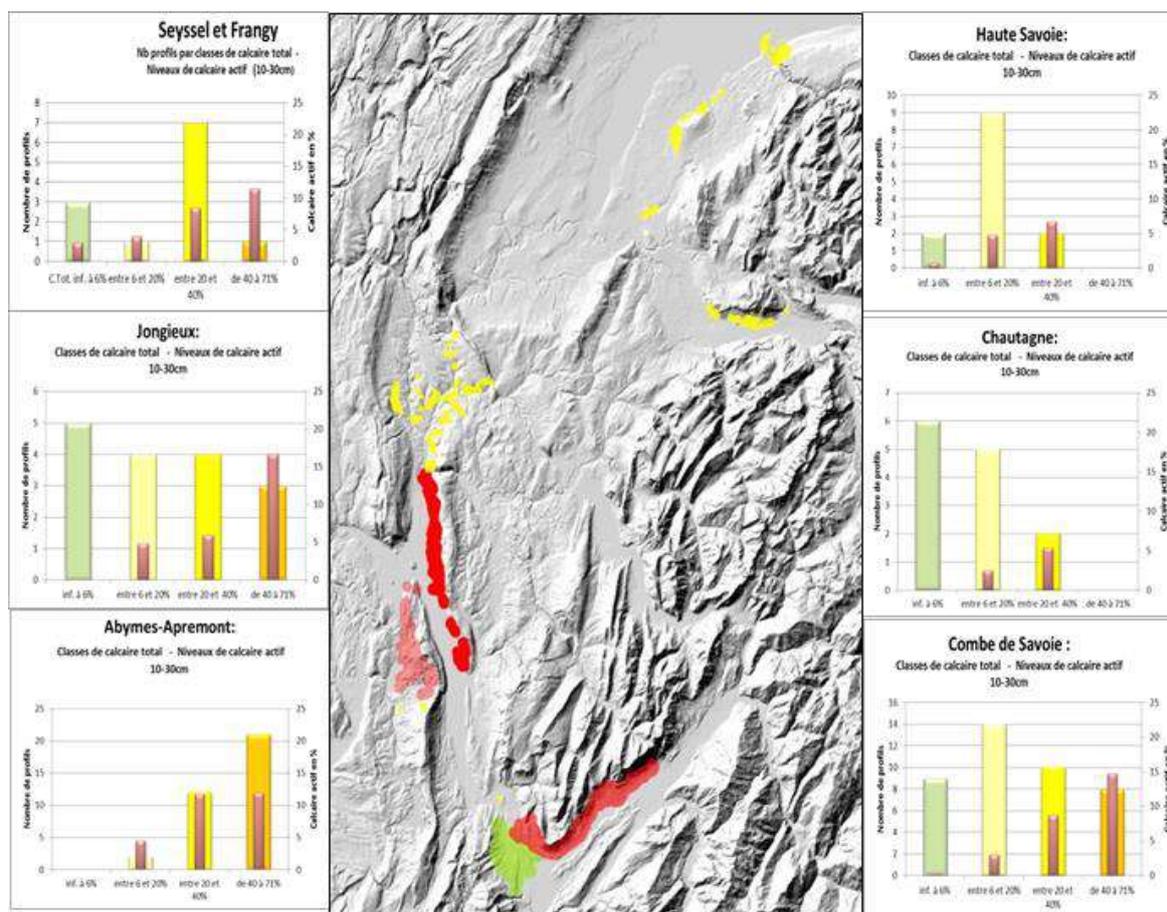
A Jongieux on trouve à la fois des sols sableux, surtout en profondeur -codes [66]- et d'autres argileux ou limono-argileux - codes [64] ou [50].

8.2 Le calcaire et le pH

Les sols sont tous basiques ou neutres, toujours saturés en calcium, sans aucune exception.

Un pH de 6.5 noté à Ruffieux est le 'plus bas' de toutes nos analyses, et 3 des 5 pH inférieurs à 7.5 sont en Chautagne. (molasse)

Deux renseignements sont combinés dans les barres ci-dessous, le nombre de profils dans les classes de calcaire total croissantes 0-6% ; 6-20% ; 20-40% et supérieur à 40% et les niveaux de calcaire actif atteint en moyenne pour chaque classe (barres brunes - graduations à droite de 5 en 5).

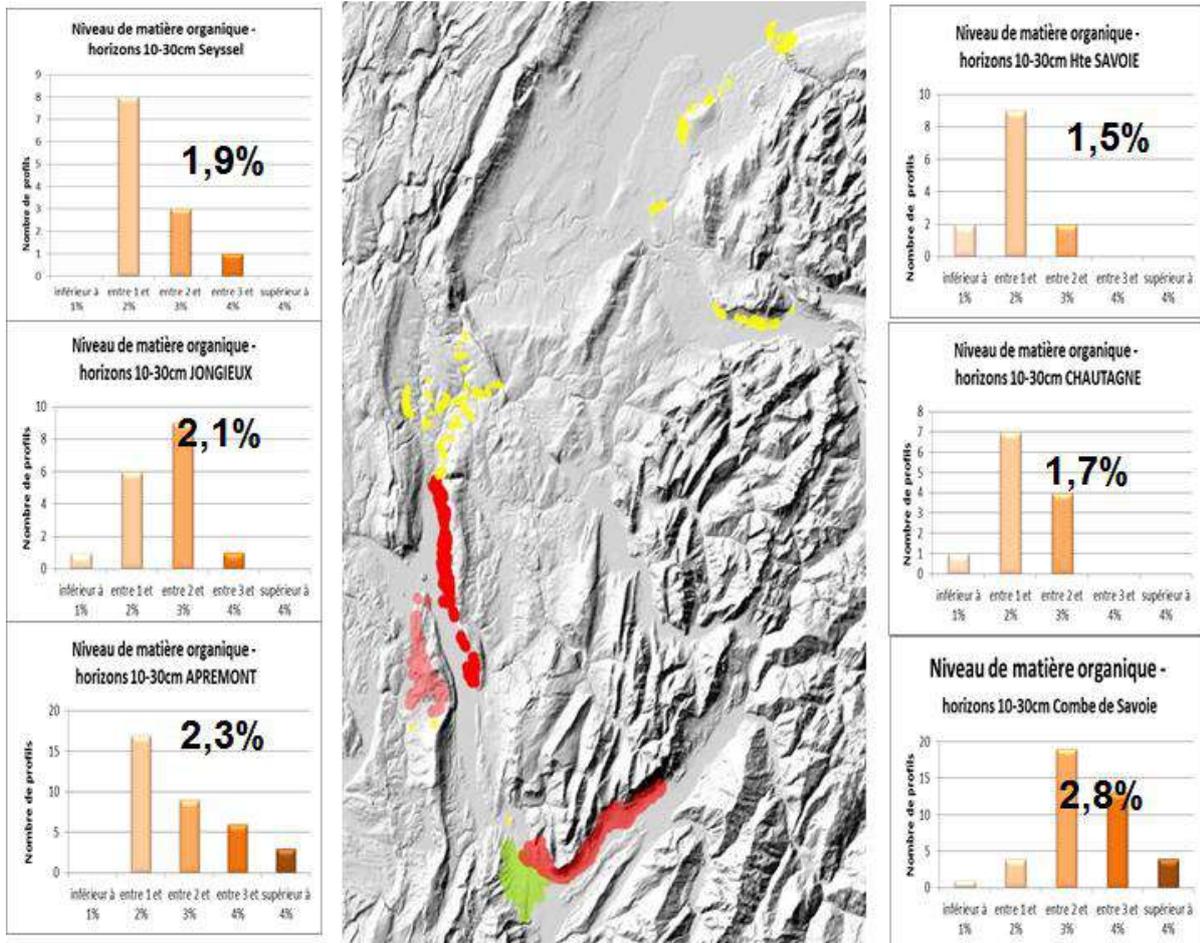


14-Répartition des niveaux de calcaire total

Les sols de Chautagne sont donc les moins calcaires (en moyenne toujours) car la molasse est le matériau qui en contient le moins à la base d'une part, et que les sables se décarbonatent assez vite d'autre part. On trouve cependant quelques sites sur moraines [65] ou sur éboulis et calcaires dur [42] nettement plus calcaires.

A Jongieux les conclusions sont plus complexes puisqu'on trouve presque autant de sols très calcaires (avrc beaucoup d'actif) –codes [6213], codes [6415], que de sols très peu calcaires,

8.3 La matière organique



15: Analyses de terre - la matière organique

faiblesse de la matière organique en Chautagne s'explique donc plus par un faible taux d'argile que par des pratiques culturales différentes : la minéralisation de l'humus (transformation en éléments simples O,N,C) est beaucoup plus rapide en sols sableux.

Ces nuances confirment des résultats que nous avons lentement acquis: avant tout, ce sont les styles de climat (température de surface, répartition des pluies, facilité d'enherbement, vigueur) et de sol (taux, d'argile/sables et sables grossiers, et pH) qui conditionnent le niveau de stabilisation de la matière organique quand on apporte pas ou presque plus de matière organique:

En moyenne :

Les sols argileux et calcaires du sud-Bourgogne sont stabilisés autour de 2%,

Les sols minces et sableux grossiers granitiques du Beaujolais à 0.6%

Les sols plus méridionaux mais plus argileux et calcaires autour de 1.5%

Plus au sud encore (Provence, climats semi-arides), les 1% ne sont plus atteints même en sols argileux et calcaires.

La restitution au sol des sarments (sains) est impérative.

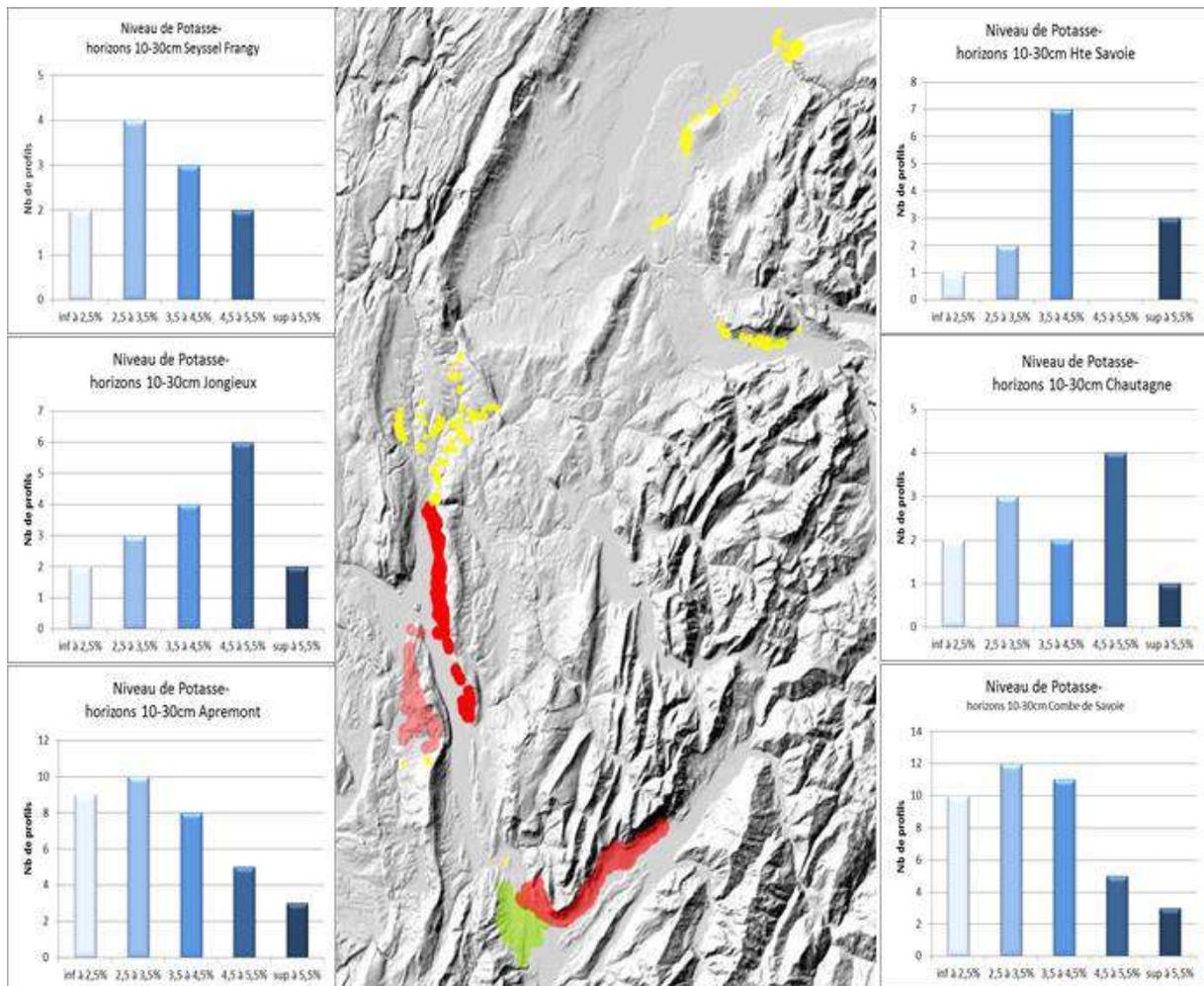
8.4 La potasse K, le magnésium Mg

Pour les normes que nous utilisons, sauf contrordre ou adaptation au climat savoyard, on se réfèrera au cahier III d'annexes techniques.

Potasse, rapport K/CEC

Les niveaux de potasse échangeable (paramètre lié au mode de culture, et pas aux sols) sont, on le constate, plutôt un peu plus élevés dans ces deux secteurs que dans la moyenne du vignoble de Savoie.

Quelques déséquilibres avec la magnésie (carence par antagonisme) peuvent donc être observés.

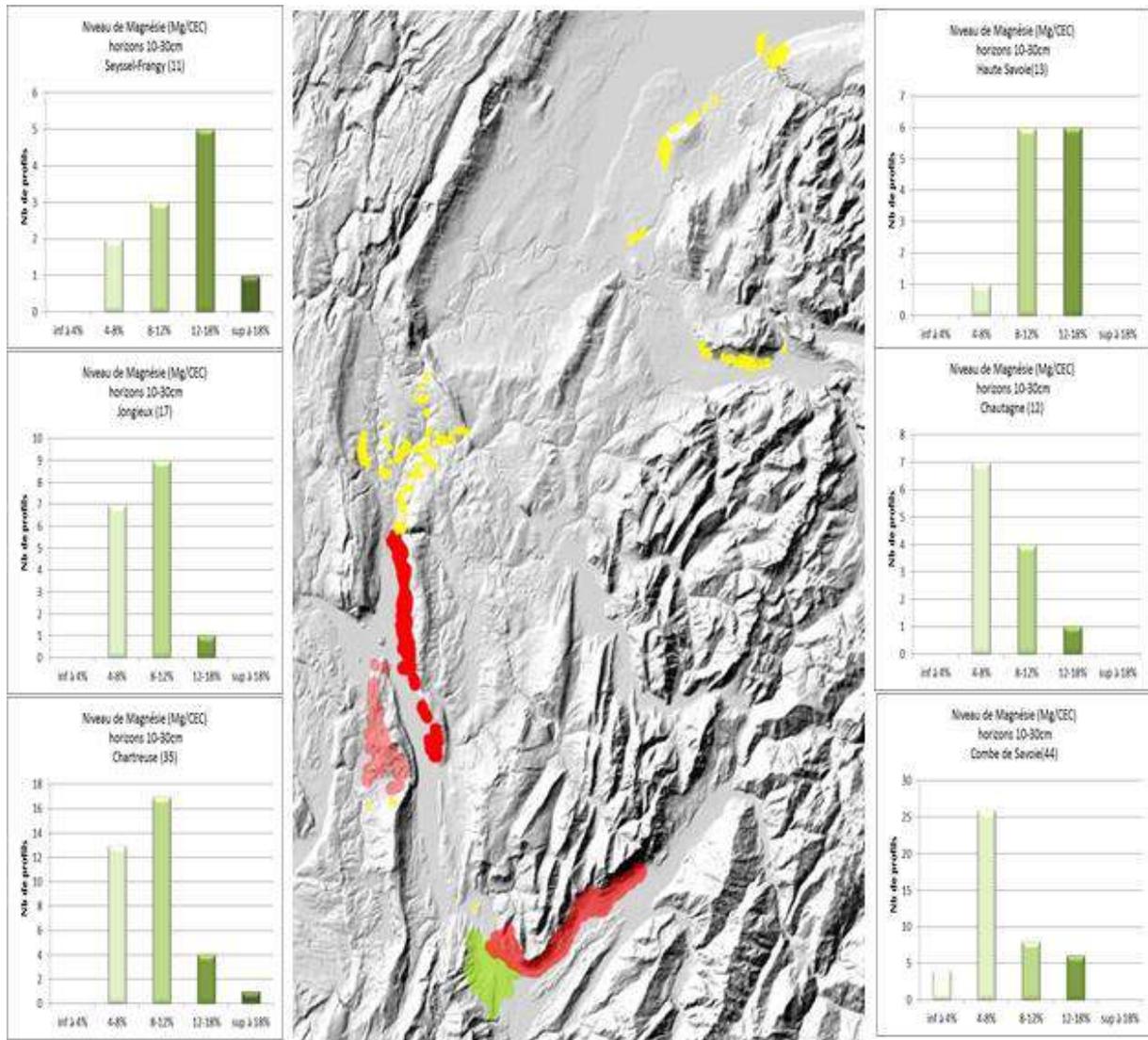


16:Analyses de terre - la potasse

Magnésium, rapport Mg/CEC

Les horizons profonds des sols d'éboulis calcaires, cônes de déjections, calcaires durs et molasses sont assez pauvres en magnésium, les moraines par la diversité de leur composition étant par contre mieux pourvues.

On peut voir sur les images globales les différences sensibles entre secteurs de Savoie, qui confirment un peu cette hypothèse, les secteurs du nord étant à la fois plus morainiques et plus riches en magnésium. En tant que matériau, ce sont les argiles glacio-lacustres de Seyssel qui en sont le mieux pourvues semble t'il.



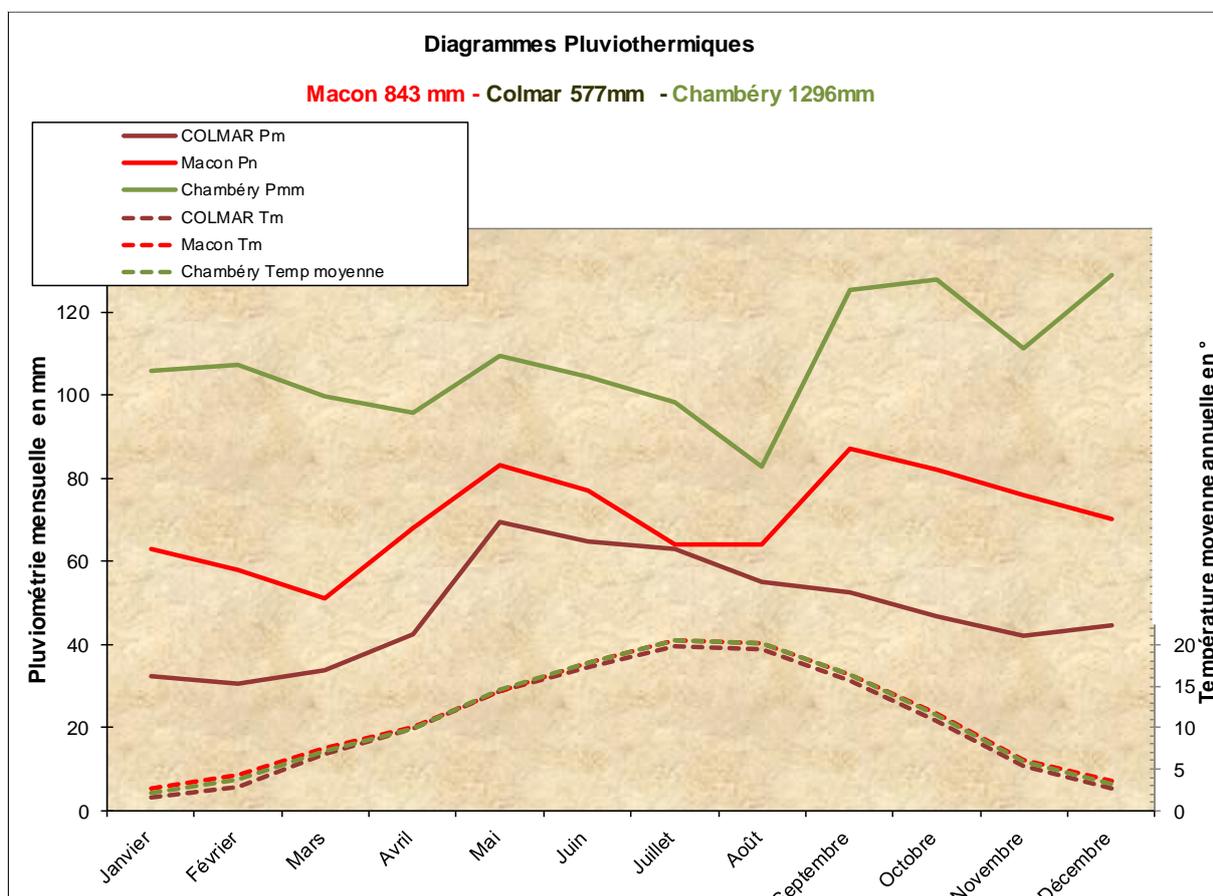
17: analyses de terre - le magnésium

9. DONNEES CLIMATIQUES EN RAPPORT AVEC LES SOLS

Il n'est pas de notre mission de détailler le contexte climatique, mais il est important de rappeler quelques grandeurs caractéristiques du climat, au moins celles qui interagissent avec les sols et leur réservoir hydrique. Les évolutions sur les dernières décennies sont également assez sensibles, en pluviométrie comme en température.

C'est un climat montagnard assez humide, assez comparable à celui des cantons viticoles de Vaud et Neuchâtel (Suisse) avec lesquels nous avons d'ailleurs rencontré plus de convergences au niveau de l'évolution des sols qu'avec le canton du Valais, qui est beaucoup plus sec (environ 600mm de pluviométrie annuelle).

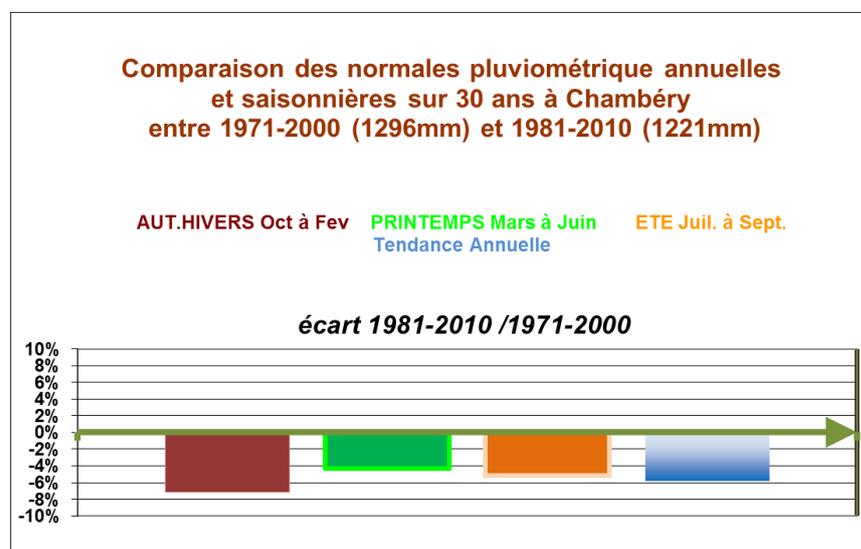
9.1 Données de pluviométries



18 : Normales 1971-2000 : diagrammes pluviothermiques de 3 vignobles continentaux à influences différentes

La pluviométrie des années civiles depuis 10 ans varie entre 880mm (2004) et 1480 mm (2013), avec un creux estival peu marqué en raison de la fréquence des orages dans nos zones de montagne.

A noter que la normale (= **moyenne sur 30 ans**) est passée de 1296mm (période 1971-2000) à 1221mm (période 1981-2010) soit une baisse de près de 6%, un peu plus marquée sur la période hivernale. La prise en compte de 2013 et 2014 pour la prochaine normale de référence (qui se recalcule tous les 10 ans) va probablement atténuer cette tendance.



19 : Chambéry, évolution des normales pluviométriques

La moyenne annuelle des **10 dernières années** est sensiblement plus basse que ces chiffres traditionnellement utilisés comme référence, puisque la baisse est de 18,8% par rapport à la normale 1971-2000 et 13.8% par rapport à la nouvelle série de référence qui est un peu plus sèche que la précédente.

Chambéry: 10 dernières années					
année millésime d'octobre à septembre	Octobre à février	Mars à juin	Juillet à septembre	comparaison 71-2000	
	hivers	printemps	été	millésime	cumul mm
2003	-13%	-54%	-36%	-31%	890
2004	-12%	-41%	-11%	-21%	1027
2005	-25%	-29%	-26%	-27%	952
2006	-40%	-1%	-8%	-20%	1033
2007	-18%	0%	7%	-6%	1213
2008	-33%	-5%	31%	-9%	1178
2009	-31%	-35%	-47%	-36%	826
2010	-4%	-16%	-34%	-15%	1105
2011	-38%	-25%	16%	-21%	1023
2012	-10%	2%	9%	-2%	1274
Moyennes	-22,4%	-20,4%	-9,9%	-18,8%	1 052

20 : Chambéry: 10 années pluviométriques

Données: site Météo France	ÉTÉ JJA	AUTOMNE	HIVERS	PRINTEMPS	ANNEE NORMALE 71-2000	Moyenne Décennie 2002-2011	Ecart décennie /normale	Hauteur maximale journalière
Chambéry	286	364	342	305	1297	1054	-19%	57
Toulon	66	237	224	159	685	611	-11%	156
Orange	128	246	155	194	723	729	1%	219
Montélimar	165	333	196	230	924	909	-2%	218
Bordeaux	179	291	282	234	986	777	-21%	87
Dijon	184	203	171	186	744	713	-4%	110
Macon	205	245	191	202	843	795	-6%	98
Lyon	210	247	160	215	832	778	-6%	104
Sion* ch	155	148	171	125	599			
Colmar	183	141	108	146	578	614	6%	80

21: Données pluviométriques sur 10 vignobles

On constate dans ce tableau les énormes différences climatiques qui règnent dans les vignobles de France et de Suisse voisine (Sion)...et qui empêchent de tirer des conclusions définitives depuis l'expérience d'une autre région!

On constate pour Chambéry, un certain nombre de spécificités, qui auront des retombées sur la façon de raisonner sur les sols :

- toutes les saisons sont assez **équitablement** arrosées, avec un léger pic quantitatif en automne,

- La période d'été, juin juillet aout est la plus arrosée, de loin des 10 régions.

- une quantité annuelle normale (1971-2000) importante proche de 1300mm

- un **déficit** notable pour les 10 dernières années : **-19%**

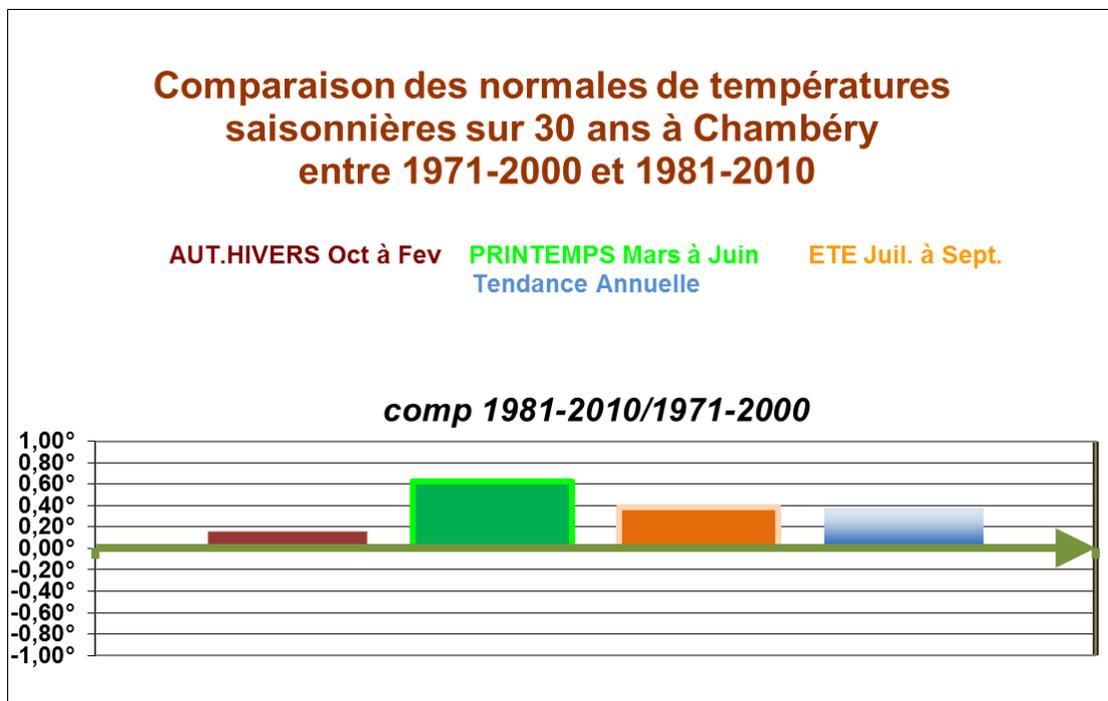
- Une maximale journalière de hauteur d'eau étonnamment basse : 57mm, ce qui est très protecteur pour les sols et trahit des types de pluies 'efficaces'.

- L'importance des conditions de ressuyage et de drainage du sol au moment des vendanges (forte prime aux sols caillouteux profonds de pente) est majorée.

- Relative indépendance vis-à-vis de la taille du réservoir hydrique du sol, le risque de sols très minces à très faible réservoir, étant compensé par une pluviométrie estivale notable.

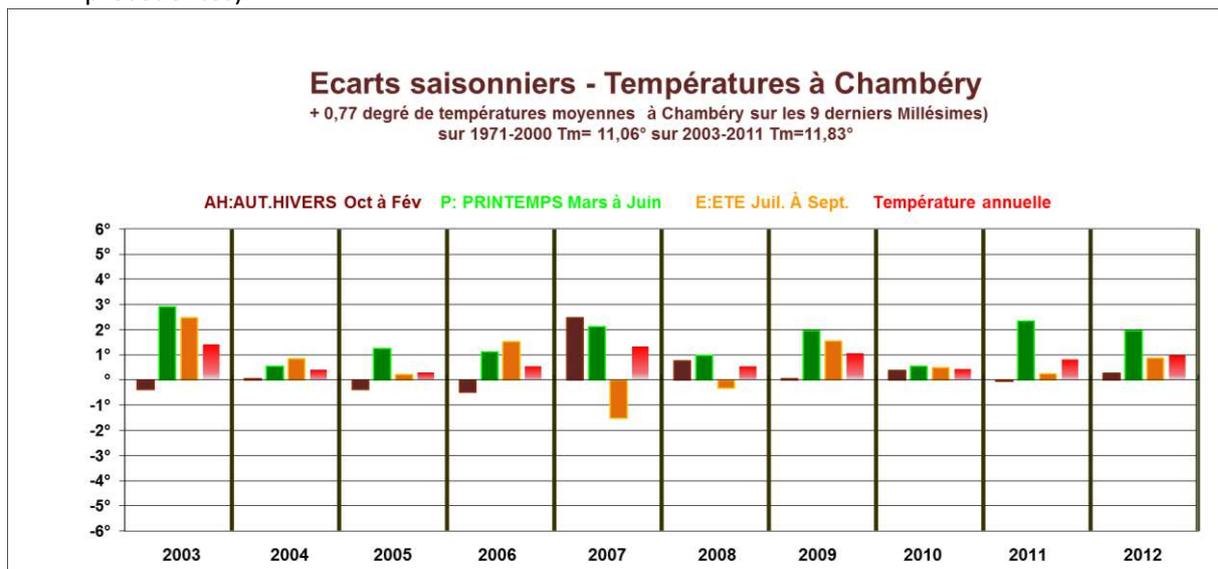
9.2 Données de températures

La comparaison de ces deux périodes 1971-2000 et 1981-2010 montre par contre une augmentation des températures moyennes de 0.37°, assez marquée au printemps (0.61°).



23 : Evolution des températures normales 1971-2000 et 1981-2010

L'augmentation tendancielle de températures est encore plus nette sur les 10 dernières années : 0.77° d'augmentation moyenne annuelle par rapport aux 30 années 1971-2000, (0.40° si l'on compare aux années 81-2010 puisqu'elles sont plus chaudes de 0.37% que les précédentes).



22 : Écarts des températures saisonnières à la normale depuis 10ans

9.3 Altitude, vents synoptiques ou catabatiques

L'altitude du vignoble est comprise entre 275 m et 520 mètres, mais elle ne dépasse 500 m que dans des situations très rares.

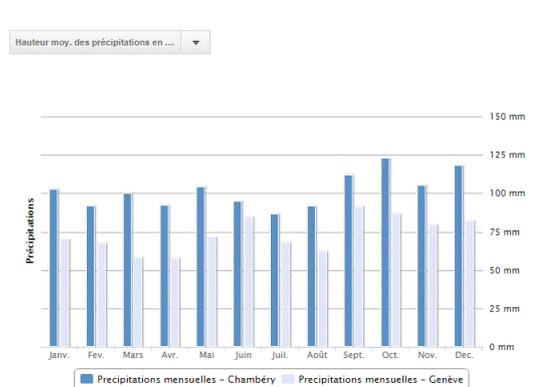
On peut donc constater que d'autres vignobles (Beaujolais, Cotes du Rhône) sont bien plus élevés que ces vignobles 'de montagne'.

Le gradient de température moyenne théorique est de -0.6° par tranche de 100m. Il est bien sur à moduler énormément selon la topographie, les vents, les masques d'ombrages.

Les effets d'aération, de ventilation par les courants ascendants ou descendants des vallées selon le régime général et la période de la journée sont plus marqués que dans d'autres vignobles et particulièrement importants pour les maladies et risques sanitaires divers. Les effets de foehn, vent chaud et sec, ont aussi une importance cruciale pour la maturité certaines années. La localisation actuelle des vignobles est probablement très dépendante de ces données difficiles à quantifier.

9.4 Éléments de comparaison entre Chambéry et Genève

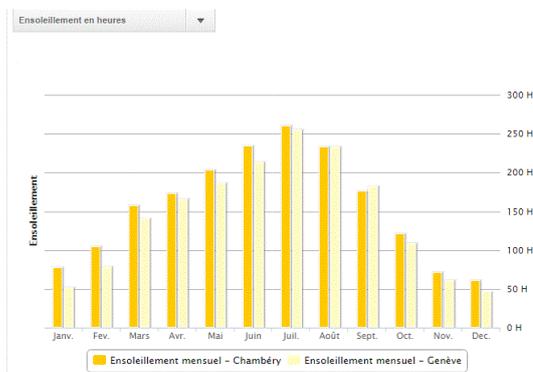
Pour terminer ce volet, et tenir compte de la grande dispersion du vignoble qui s'étend sur près de 110km du nord au sud et 60km d'est en ouest, voici 3 images tirées du site de Météo-France (<http://www.meteofrance.com/climat/comparateur>)



24: Comparaison Genève Chambéry : pluviométrie



25: Comparaison Genève Chambéry: températures



26: Comparaison Genève Chambéry: ensoleillement

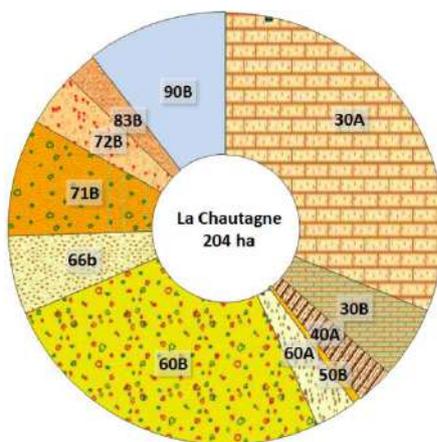
On constate une sensible différence entre les deux stations, au moins au niveau des paramètres mesurés : moyenne de 980mm de pluviométrie sur Genève contre 1220 mm sur Chambéry, des températures mensuelles mini et maxi un peu plus douces, ainsi qu'un ensoleillement plus généreux à Chambéry, sauf en septembre.

10. CONCLUSION

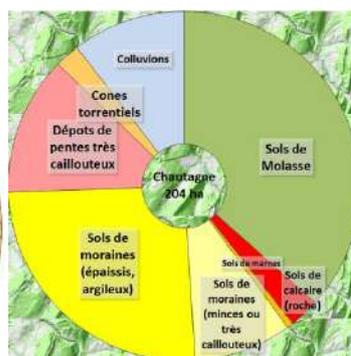
Les travaux en cours sur la typicité des cépages, leurs forces et faiblesses dans chaque secteur et plus précisément chaque configuration de terrain (sol, microclimats, topographie) devraient maintenant pouvoir faire concrètement progresser les conseils techniques à l'attention des viticulteurs.

Les actions de communication sincères peuvent aussi bénéficier de cette étude de longue haleine qui espère avoir construit des bases utiles pour la description de ces sols viticoles bien particuliers, de leur rôle dans l'élaboration de produits de qualité et ainsi faire, naturellement, le choix de leur conservation parfaite.

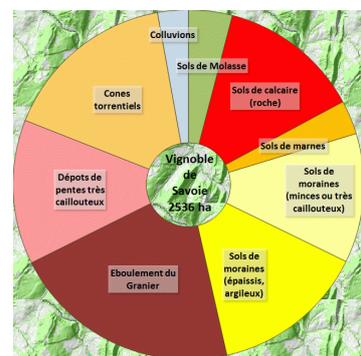
La Chautagne 204 ha			
1:Bati	2 ha		
Bois -prés, prairies-6-7	41 ha		
<i>RU MODALE</i>			
30A- Sols minces à moynt profonds sur molasse 'en place' , peu calcaires, sableux à limono-sableux	63,7 ha	Total issu de molasse 80 mm	
30B- Sols profonds sur molasse 'en place' , peu calcaires, sableux à limono-sableux	11,1 ha	75 ha	36,6% 160 mm
40- Sols minces à moynt profonds sur calcaires 'en place' et éboulis sur calcaire dur <80cm	5,7 ha	Total issu de roches sédiment.secondaires 50 mm	
50B- Sols profondslimono- argileux de et sur marnes de pentes	1,2 ha	7 ha	3,4% 130 mm
60A- Sols peu profonds de moraine compacte, ou moraine sur roche dure	6,3 ha	Total formations glaciaires au sens large 60 mm	
60B- Sols plus profonds de moraine de fond altérée ou épaissis, ou sur marne, ou glacio-lacustre argileux	51,9 ha	70 ha	34,5% 150 mm
66 - Sols sur dépôt glacio-torrentiel très perméable	12,1 ha		100 mm
68 - Sols moyennemnt profonds non caillouteux sur argile glacio-lacustre			140 mm
70A-Sols très calcaires argilo-limoneux à super blocs des bosses de l'éboulement du Granier		Total eboulement du Granier 120 mm	
70B-Sols très calcaires argilo-limoneux à super blocs des creux et plats de l'éboulement du Granier		0 ha	160 mm
71B-Sols moyennement caillouteux (71-72 >80cm)	17,9 ha	Formations de pentes : cones d'éboulis 180 mm	
74B-Sols profonds de pente extrêmement caillouteux (73-74-75)	8,3 ha	26 ha	13% 120 mm
			100 mm
81-87 Sols profonds de grand cone, peu caillouteux		Cones d'épandages torrentiels 200 mm	
82-Sols profonds de grand cone caillouteux		5 ha	2% 140 mm
83-88-89 Sols profonds très caillouteux (EG>60%) de grand cône ou alluvions anciennes	4,6 ha		120 mm
90: Sols colluviaux profonds	21,3 ha	Sols profonds de colluvions récentes 250 mm	
		21 ha	10%
<i>RU moyenne</i>			
Total Vignes:	204,1 ha		131 mm
Total général	247,0 ha		



29: Anneau des sols - Chautagne

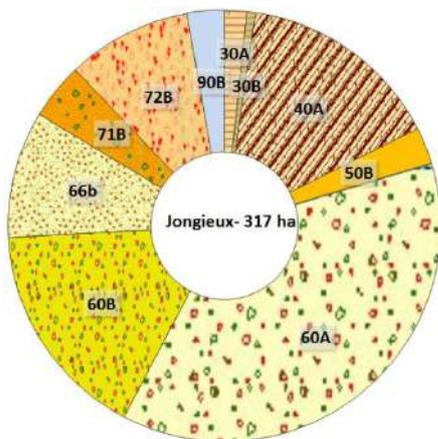


27: Anneau en 10 classes Chautagne

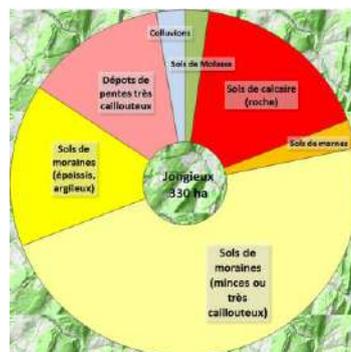


28: Anneau Vignoble de savoie

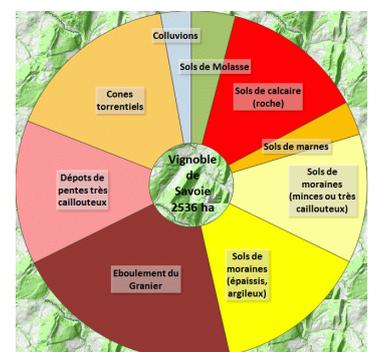
Jongieux- 330 ha				
1:Bati	2 ha			
Bois -prés, prairies-6-7	35 ha			
RU MODALE				
30A- Sols minces à moynt profonds sur molasse 'en place' , peu calcaires, sableux à limono-sableux	5,3 ha	Total issu de molasse		80 mm
30B- Sols profonds sur molasse 'en place' , peu calcaires, sableux à limono-sableux	2,0 ha	7 ha	2,2%	160 mm
40- Sols minces à moynt profonds sur calcaires 'en place' et éboulis sur calcaire dur <80cm	55,8 ha	Total issu de roches sédiment.secondaires		50 mm
50B- Sols profonds limono- argileux de et sur marnes de pentes	8,7 ha	64 ha	19,5%	130 mm
60A- Sols peu profonds de moraine compacte, ou moraine sur roche dure	120,4 ha	Total formations glaciaires au sens large		60 mm
60B- Sols plus profonds de moraine de fond altérée ou épaissis, ou sur marne, ou glacio-lacustre argileux	50,1 ha	207 ha	62,6%	150 mm
66 - Sols sur dépôt glacio-torrentiel très perméable	36,2 ha			100 mm
68 - Sols moyennemtnt profonds non caillouteux sur argile glacio-lacustre				140 mm
70A-Sols très calcaires argilo-limoneux à super blocs des bosses de l'éboulement du Granier		Total eboulement du Granier		120 mm
70B-Sols très calcaires argilo-limoneux à super blocs des creux et plats de l'éboulement du Granier		0 ha		160 mm
71B-Sols moyennement caillouteux (71-72 >80cm)	13,5 ha	Formations de pentes : cones d'éboulis		180 mm
74B-Sols profonds de pente extrêmement caillouteux (73-74-75)	29,6 ha	43 ha	13%	120 mm
				100 mm
81-87 Sols profonds de grand cone, peu caillouteux		Cones d'épandages torrentiels		200 mm
82-Sols profonds de grand cone caillouteux		0 ha	0%	140 mm
83-88-89 Sols profonds très caillouteux (EG>60%) de grand cône ou alluvions anciennes				120 mm
90: Sols colluviaux profonds	8,7 ha	Sols profonds de colluvions récentes		250 mm
		9 ha	3%	
RU moyenne				
Total Vignes:	330,2 ha			94 mm
Total général	367,0 ha			



31: Anneau des sols - Jongieux



32: Anneau en 10 classes -Jongieux



30: Anneau Vignoble de savoie