

# ÉTUDE GÉOPÉDOLOGIQUE DU VIGNOBLE DE SAVOIE

## RAPPORT DE SECTEUR LES CONTREFORTS DE LA CHARTREUSE

### LES CRUS ABYMES ET APREMONT

2014



Rhône-Alpes Région



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 I de présentation géologique***

***- d'un cahier III d'annexes techniques***

***- d'un cahier de fiches de profils***

***- d'une carte technique de format 45x81 cm au 1/25000<sup>ème</sup>***

***- d'un jeu de 3 cartes de format 45-81 cm au 1/10000<sup>ème</sup>***

*Étude réalisée en 2012 et 2013 par Isabelle Letessier - Pédologue*

*Josselin Marion – Géologue*

*Axel Curt - Géologue*

*Thomas Gaudin – Géo-pédologue*

*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

<b>Table des matières</b> .....	- 3 -
<b>Table des illustrations</b> .....	- 4 -
<b>Rappel des chapitres précédents</b> .....	5
1 FAQ FOIRE AUX QUESTIONS (RAPPORT COMMUN).....	5
2 LECTURE DES RAPPORTS ET DES CARTES (RAPPORT COMMUN) .....	5
3 GEOLOGIE (RAPPORT COMMUN).....	5
4 UTILISATION DES CARTES (RAPPORT COMMUN).....	5
5 BILAN D'ENSEMBLE DES VIGNOBLES DE SAVOIE.....	5
<b>Les crus Abymes et Apremont (résumé)</b> .....	7
6 DÉROULEMENT DE LA PROSPECTION SUR LE TERRAIN.....	9
7 DESCRIPTION DES UNITES DE SOL .....	12
7.1 Les terroirs des roches calcaires dures [40 à 49] .....	13
7.2 Les terroirs des roches calcaires tendres [59].....	16
7.3 Les terroirs des formations d'origine glaciaires [61], [63] .....	18
7.4 Les terroirs de l'éboulement de 1248 [70].....	21
7.5 Les terroirs des dépôts de pentes caillouteux [71] et [72].....	26
7.6 Les terroirs des colluvions et alluvio-colluvions récentes [91].....	27
8 LES ANALYSES DE TERRE .....	29
8.1 La texture et l'argile.....	31
8.2 Le calcaire et le pH .....	32
8.3 La matière organique .....	33
8.4 La potasse K, le magnésium Mg .....	34
9 DONNEES CLIMATIQUES EN RAPPORT AVEC LES SOLS .....	36
9.1 Données de pluviométries .....	36
9.2 Données de températures.....	39
9.3 Altitude, vents synoptiques ou catabatiques.....	40
9.4 Éléments de comparaison entre Chambéry et Genève .....	40
10 CONCLUSION .....	41

## Table des illustrations

1: Super-Bloc difficile à extraire de son trou.....	9
2 : Les dessous du terroir « mis en boîte ».....	10
3 : Creusements et visites des fosses .....	10
4 : Localisation des fosses et des sondages.....	11
5: Tableau de répartition des surfaces par grands types de sols .....	12
6: Fiche d'un profil sur calcaire dur à Nancey .....	15
7: Une fiche de profil sur marne à Apremont .....	16
8: Profil hydrique d'un sol de de marne crétacée .....	17
9: 2 exemples de répartition et disponibilité hydrique en code 6113 et code 6115 .....	19
10: Gros blocs et super-blocs .....	21
11: Liste des profils de l'éboulement .....	22
12: Proportion des profils dans chaque classe de matière organique.....	23
13: Particularités de sols de l'éboulement .....	24
14: Profil hydrique de colluvions.....	27
15: Les analyses de terre - tableau général.....	30
16: Analyses de terre - la texture .....	31
17 : Analyses de terre - Répartition par classes de calcaire total – niveaux de calcaire actif.....	32
18: Analyses de terre - la matière organique .....	33
19:Analyses de terre - la potasse .....	34
20: analyses de terre - le magnésium.....	35
21 :normales 1971-2000: diagrammes pluviothermiques de 3 vignobles continentaux à influences différentes .....	36
22 : Chambéry, évolution des normales pluviométriques .....	37
23 : Chambéry - les 10 dernières années pluviométriques.....	37
24: Données pluviométriques sur 10 vignobles .....	38
25 : Ecart des températures saisonnières à la normale depuis 10ans .....	39
26 : Evolution des températures normales 1971-2000 et 1981-2010 .....	39
27: Comparaison Genève Chambéry: températures.....	40
28: Comparaison Genève Chambéry: pluviométrie .....	40
29: Comparaison Genève Chambéry: ensoleillement.....	40
30: Anneaux de répartition des sols simplifiés -Savoie, Chartreuse, Abymes et Apremont.....	41

## Rappel des chapitres précédents

**1 FAQ FOIRE AUX QUESTIONS (RAPPORT COMMUN)**

**2 LECTURE DES RAPPORTS ET DES CARTES (RAPPORT COMMUN)**

**3 GEOLOGIE (RAPPORT COMMUN)**

**4 UTILISATION DES CARTES (RAPPORT COMMUN)**

**5 BILAN D'ENSEMBLE DES VIGNOBLES DE SAVOIE**

Ce rapport concerne les sols viticoles des vignobles d'appellation situés sur les contreforts du Mont Granier, proue du grand massif de la Chartreuse.

Les communes de St Baldoph, Apremont, Myans, les Marches et Chapareillan sont concernées.

Trois documents équivalents traitent des secteurs de:

- ❖ Combe de Savoie (de Fréterive à St Jeoire Prieuré)
- ❖ Chautagne et Jongieux (Marestel, Monthoux),
- ❖ 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 un cahier séparé.

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 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.

## Les crus Abymes et Apremont (résumé)

*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 chartroisin 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 (**Seysssel** et **Corbonod**) depuis l'automne 2013 jusqu'en fin de printemps 2014.*

Le massif de la Chartreuse appartient aux Préalpes calcaires au même titre que les Bauges ou les Bornes. Il forme une puissante ossature sur laquelle viennent s'appuyer des formations superficielles récentes (mises en place au Quaternaire). Les emblématiques barres calcaires du Tithonique et de l'Urgonien structurent le paysage de leurs escarpements et crêtes abrupts. La silhouette imposante du pied du Mont Granier qui culmine à 1934 mètres fait plus que dominer ce vignoble, puisque ses roches sont venues s'y mêler une sombre nuit de 1248...

La succession et l'inclinaison des couches marno-calcaires du Jurassique ou du Crétacé, est donc bien plus perturbée que dans d'autres vignobles de régions calcaires comme la Bourgogne ou le Jura. De plus, contrairement à ce qui s'observe dans ces vignobles voisins, 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. Entre Belledonne et Bauges, le large sillon de la Combe de Savoie, ainsi que la Cluse de Chambéry entre Chartreuse et Bauges, ont été entaillés par le passage des glaciers, lors des dernières dizaines de millénaires.

Les glaciers ont, lors de leurs avancées successives, creusé et raboté les sols et les roches. Depuis leur retrait dans les hautes vallées alpines, 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: éboulement, glissement, coulées torrentielles...

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

On peut cependant déceler sur certains terrains à configuration propice, les symptômes d'évolution des sols indéniables que sont: la perte du calcaire, l'augmentation de la teneur relative en argiles en profondeur, la 'rubéfaction', (acquisition d'une couleur brun rougeâtre), l'altération des cailloux.

Tout au contraire le terrible écroulement du Granier, dont les blocs forment aujourd'hui un immense chaos, a créé un espace où les sols sont bien plus récents, bien moins évolués encore que les autres.

Cet épisode se retrouve dans certaines caractéristiques des analyses de terre et des profils, avec des relations tout à fait 'anormales' pour un pédologue (voir § 7.4.).

Bien que situés juste en face des vignobles de Chignin et Saint-Jeoire, les secteurs Abymes et Apremont en diffèrent donc très sensiblement. Et ils sont eux même différents entre eux comme le visualise bien la carte et les 'anneaux' de distribution des sols (voir §10).

Les sols issus de l'éboulement représentent environ 75% de la surface étudiée: un peu moins des deux tiers pour le cru Apremont qui s'étend également sur le coteau de calcaire et de marnes crétacés de St Baldoph, et près des 4/5<sup>ème</sup> pour le cru Abymes.

A l'est des deux appellations, quelques buttes ou collines constituent un quatrième type de terroir de dépôts d'origine purement glaciaires, souvent des 'moraines de fond', à matrice calcaire et limono-sablo-argileuse. Ces terrains sont très reconnaissables, par leurs cailloux émoussés de toutes nature, non seulement calcaires mais aussi cristallins ou siliceux. Ces sols issus de moraine 'de fond' sont toujours très compacts en profondeur, calcaires, et leur profondeur utile varie fortement et rapidement: de 50cm en haut de pente à plus de 1.50m en bas de pente. Leur texture est moins argileuse que celle des terrains de l'éboulement, et plutôt constituée de limons sablo-argileux très compactés.



## 6 DÉROULEMENT DE LA PROSPECTION SUR LE TERRAIN

En Juillet puis Septembre 2012, et en juin 2013, 36 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: Super-Bloc difficile à extraire de son trou



Ces ouvertures de fosses ont été particulièrement difficiles dans les secteurs de l'éboulement du Granier en raison des très gros blocs rocheux arrondis et incassables, vraiment délicats à sortir des trous car parfois presque aussi larges qu'eux.

Malgré tout une profondeur moyenne de 1,75m a été atteinte, les 3 seules fosses de moins de 1m étant positionnées sur les calcaires très durs d'Apremont et Chapareillan, ce qui est normal.

400 observations et sondages à la tarière ont complété ce réseau de fosses.

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'obtient jamais qu'une vision partielle de ce qu'est un sol viticole, souvent très profondément exploré bien que rocheux ou très caillouteux.

En particulier dans le secteur de l'éboulement, la présence complètement aléatoire des blocs et la compacité de la 'pate' marneuse rend la prospection à la tarière particulièrement décourageante et peu efficace. Une plus grande partie de temps a donc été consacrée au dessin des micro-reliefs, bosses, concavités et convexités, sur le terrain et à l'aide de photographies aériennes stéréoscopiques récentes et anciennes. Ce modelé très particulier est en effet, souvent plus explicatifs des différences de comportement des sols que leur composition proprement dite qui comme nous le verrons est assez homogène (hormis les apports liés à l'entretien parcellaire, qui ne sont évidemment pas pris en compte: matière organique, potasse)

Pour permettre une organisation gênant le moins possible les vigneron, le creusement des profils a été scindé en trois périodes, pas toujours volontairement, mais aussi en raison du nombre de jours pluvieux important de l'année 2012.



Nous avons également accueilli ‘dans nos trous’ l’équipe de vidéastes d’Olivier Pasquet et quelques plans ont été tournés à l’occasion de la dernière série de creusements.

Les deux principales séries de profils ont pu ainsi être positionnées, creusées, observées, visitées en groupe puis rebouchées en moins d’une semaine. L’information ayant assez mal circulé, ces visites ont malheureusement réuni peu de viticulteurs autour des profils.

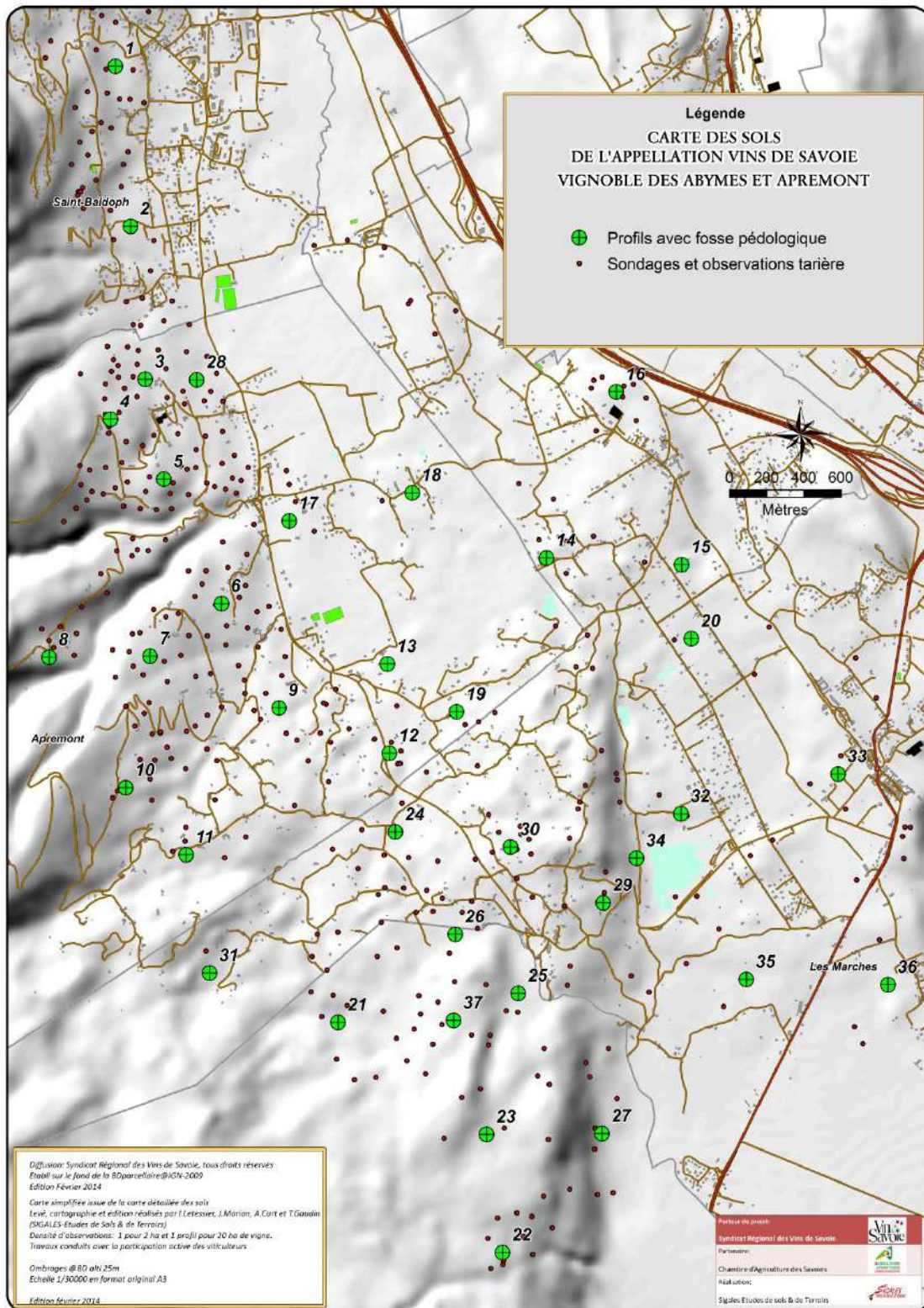
2 : Les dessous du terroir « mis en boîte »

La réunion de présentation des documents cartographiques qui s’est tenue en décembre 2013 à la Maison des Vins à St Vit a, par contre, connu un vrai succès et plus d’une trentaine de viticulteurs ont pu discuter autour des cartes, pour valider bon nombre de propositions, ou en corriger et préciser d’autres.



3 : Creusements et visites des fosses





4 : Localisation des fosses et des sondages

## 7 DESCRIPTION DES UNITES DE SOL

**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 [40] à [45] Les terroirs des roches calcaires dures
- §7-2 [50] à [59] Les terroirs des marnes
- §7-3 [60] à [69] Les terroirs des moraines
- §7-4 [70] Les terroirs de l'éboulement de 1248
- §7-5 [71] à [75] Les terroirs des formations caillouteuses de pentes: éboulis
- §7-6 [90] Les terroirs des alluvio-colluvions récentes de bas de pentes

Chartreuse 773 ha			
1:Bati	119 ha		
Bois -prés, prairies-6-7	144 ha		
		RU MODALE	
30A- Sols minces à moynt profonds sur molasse 'en place' , peu calcaires, sableux à limono-sableux		Total issu de molasse	80 mm
30B- Sols profonds sur molasse 'en place' , peu calcaires, sableux à limono-sableux		0 ha	0,0%
			160 mm
40- Sols minces à moynt profonds sur calcaires 'en place' et éboulis sur calcaire dur <80cm	106 ha	Total issu de roches sédiment.secondaires	50 mm
50B- Sols profonds limono- argileux de et sur marnes de pentes	38 ha	144 ha	18,6%
			130 mm
60A- Sols peu profonds de moraine compacte, ou moraine sur roche dure	38 ha	Total formations glaciaires au sens large	60 mm
60B- Sols plus profonds de moraine de fond altérée ou épaissis, ou sur marnes, ou glacio-lacustre argileux	22 ha	60 ha	7,8%
			150 mm
66 - Sols sur dépôt glacio-torrentiel très perméable			100 mm
68 - Sols moyennement 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	147 ha	Total eboulement du Granier	120 mm
70B-Sols très calcaires argilo-limoneux à super blocs des creux et plats de l'éboulement du Granier	389 ha	536 ha	69,4%
			160 mm
71B-Sols moyennement caillouteux (71-72 >80cm)	23 ha	Formations de pentes : cones d'éboulis	180 mm
74B-Sols profonds de pente extrêmement caillouteux (73-74-75)	1 ha	24 ha	3%
			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	9 ha	Sols profonds de colluvions récentes	250 mm
		9 ha	1%
			RU moyenne
Total Vignes:	772,7 ha		132 mm
Total général	1035,1 ha		

5: Tableau de répartition des surfaces par grands types de sols

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

Les roches calcaires dures constituent le squelette de toute cette région, mais ce squelette est plus ou moins masqué. D'une façon générale, et en dehors de l'éboulement, les recouvrements par des éboulis épais sont beaucoup moins importants sur ce versant de Chartreuse que sur celui des Bauges

Roches en place, en bancs continus à faible profondeur: elles interviennent comme matériau parental principal (sols directement issus de calcaire dur), sur St Baldoph et Apremont essentiellement, mais aussi sur Chapareillan autour de Lapalud.

Roches en place également, mais plus profondément: elles interviennent 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.

Roches fragmentées en gros blocs: Les 'super-blocs' de l'éboulement du Granier sont quasi tous composés de calcaire dur. Ils dépassent parfois 10 mètres de hauteur. Ce ne sont pas eux qui constituent le sol, mais ils structurent la microtopographie.

Fragmentées en cailloutis, elles entrent dans la composition de la grande majorité des cailloux des dépôts de pentes (colluvions caillouteuses des géologues), et constituent 30 à 70% des cailloux que l'on trouve dans les dépôts de moraines alpines. Ces sols sont traités dans les paragraphes 7.3 et 7.4.

On verra qu'une certaine évolution des roches permet, malgré la jeunesse (pédologique) de la région dont les sols ont été sévèrement rabotés par le passage des glaciers, que 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 sol sur roche calcaire en place.

### Le matériau parental

On trouve les calcaires durs en place, souvent intercalés de bancs marneux de Saint Baldoph jusqu'à au sud du lieu-dit Le Villard à Apremont. Ils ressortent ensuite plus au sud à La Palud (profil de Nancey). Entre ces deux zones ils sont entièrement recouverts par l'éboulement, sauf dans quelques petites fenêtres.

Ce sont:

[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 parfois un peu rougeâtre.

Ou [49]: Des calcaires à cassure plus grise, intercalés de bancs marneux beiges de quelques cm ou décimètres d'épaisseur), en général plus effervescents (plus calcaires) que les précédents.

## Codes dérivés

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

### Profil type 4212: CHAR22 Les Nancey (Chapareillan)

*-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 120cm: 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 120-140mm pour les codes 4214 qui sont un peu plus épais

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

4212 +60 -4214 +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.

Les sols de type 42 représentent une cinquantaine d'hectares, sur St Baldoph, Apremont et Chapareillan et ne sont jamais très profonds (pas de 4215 ni 4216)

## Variantes à bancs de marnes




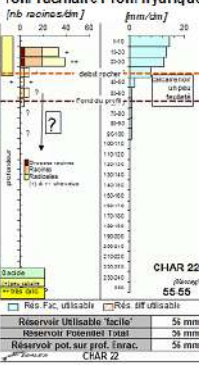
4912-4913-4914-4915 Mêmes séries de sols très minces à moyennement profonds, mais le calcaire [49] est intercalé de bancs marneux (qui contiennent beaucoup plus de calcaire actif).

4912 +60 -4914 +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.

Ils sont à la fois un peu moins secs, mais parfois plus chlorosants à profondeur égale, que les [42] et représentent environ 28 hectares.

NB: dans ces codes [49] les bancs calcaires dominant par rapport aux bancs marneux, c'est l'inverse dans les codes [59] traités plus loin.



		<b>ETUDE DE TERROIR- VIGNOBLE DE SAVOIE - PROFIL DE SOL</b>		<b>N° profil CHAR -22</b>																																						
<b>Localisation</b>		<b>Environnement</b>																																								
<b>Secteur :</b> APREMONT ABYMES B <b>Commune :</b> CHAPAREILLAN <b>Lieu-dit :</b> Narcey <b>Date :</b> 17/06/2013	<b>Mat.pARENT:</b> Calcaire noir, un peu feuilleté et mameux par endroit, en bordure de replat (hautervien n3) <b>Position :</b> Plateau, 2-3% convexe <b>Hydrologie :</b> sans excès d'eau Remarques :	<b>Antécédents climatiques :</b> Hivers très pluvieux: oct à mai: em: 1100 mm dont 163 en mai, + 20-25 début juin - Très beau temps chaud pour les observations du 17 et 18/06 <b>Cépage/Age/P.G. :</b> Jacquère <b>Etat de surface :</b> 25% de cailloux émoussés de moraine, pas de calcaire sombre <b>Travail du sol :</b> travaillé																																								
X: 932262 Y: 6490656 Altitude 440																																										
<b>Description Nom réf: RENDOSOL sur calcaire gris sombre en plaques</b>																																										
	<b>Prof [cm]</b> 0 - 30 Brun très sombre 10YR3/2. Limon argileux calcaire, avec 30-40% de cailloux émoussés de moraine (cristallins et calcaires clairs) mais pas de plaquettes noires venant du dessous. Structure agrégée polyédrique très fine, solide, assez poreux et très bien entracé (dominante très horizontale). Peu calcaire, très riche en matière organique (3,7%), pauvre en potasse 30 - 50 Calcaire gris très sombre à noir 10YR3/1, un peu feuilleté, à pendage très redressé, ce qui permet aux racines de descendre un peu, joints d'altération limono-argileux, très minces, gris brun sombre. Les faces sont humides et un peu dorées/oxydées par le fer. 1 Gros var pénètre à 30 cm entre les bancs rocheux ! (photo)		<b>Profil racinaire Profil hydrique</b> 																																							
<b>Analyses de terre -</b>		Laboratoire LCA 33294 Blanquefort																																								
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Prof [cm]</th> <th>Re:is</th> <th>Argile [%]</th> <th>Limons [%]</th> <th>Sables MO [%]</th> <th>MO [%]</th> <th>C.N H2O</th> <th>pH KCL</th> <th>Ca tot [%]</th> <th>Ca act [%]</th> <th>Fe [ppm]</th> <th>PC</th> <th>P205 [mg/100g]</th> <th>CEC [meq/100g]</th> <th>CECfm [%]</th> <th>K [%]</th> <th>Mg [Mg/k]</th> <th>Cu [ppm]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>10 - 30</td> <td>41</td> <td>37,4</td> <td>29,7</td> <td>32,8</td> <td>3,7</td> <td>9,3</td> <td>8,3</td> <td>7,5</td> <td>16</td> <td>5</td> <td>118</td> <td>4</td> <td>0,035</td> <td>17,1</td> <td>26,1</td> <td>1,49</td> <td>5</td> <td>3,36</td> <td>5,8</td> </tr> </tbody> </table>		Prof [cm]	Re:is	Argile [%]	Limons [%]	Sables MO [%]	MO [%]	C.N H2O	pH KCL	Ca tot [%]	Ca act [%]	Fe [ppm]	PC	P205 [mg/100g]	CEC [meq/100g]	CECfm [%]	K [%]	Mg [Mg/k]	Cu [ppm]	10 - 30	41	37,4	29,7	32,8	3,7	9,3	8,3	7,5	16	5	118	4	0,035	17,1	26,1	1,49	5	3,36	5,8	<b>Synthèse générale</b> Code carto: 4212 (+60) Sol limono-argileux calcaire et caillouteux, très mince sur calcaire schisteux gris sombre Sous le grand talus, le calcaire dur est plus gris bleu clair, à peine crème		
Prof [cm]	Re:is	Argile [%]	Limons [%]	Sables MO [%]	MO [%]	C.N H2O	pH KCL	Ca tot [%]	Ca act [%]	Fe [ppm]	PC	P205 [mg/100g]	CEC [meq/100g]	CECfm [%]	K [%]	Mg [Mg/k]	Cu [ppm]																									
10 - 30	41	37,4	29,7	32,8	3,7	9,3	8,3	7,5	16	5	118	4	0,035	17,1	26,1	1,49	5	3,36	5,8																							

6: Fiche d'un profil sur calcaire dur à Nancey

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), 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.

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.

4214-4914-4915-4916: le réservoir et la profondeur sont progressivement meilleurs, bien que les caractères chimiques ne changent pas fondamentalement.

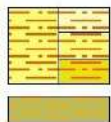
Variantes fréquentes:

**+60:** avec un voile de cailloutis de moraine

## 7.2 Les terroirs des roches calcaires tendres [59]

### Le matériau parental: les marnes du crétacé

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



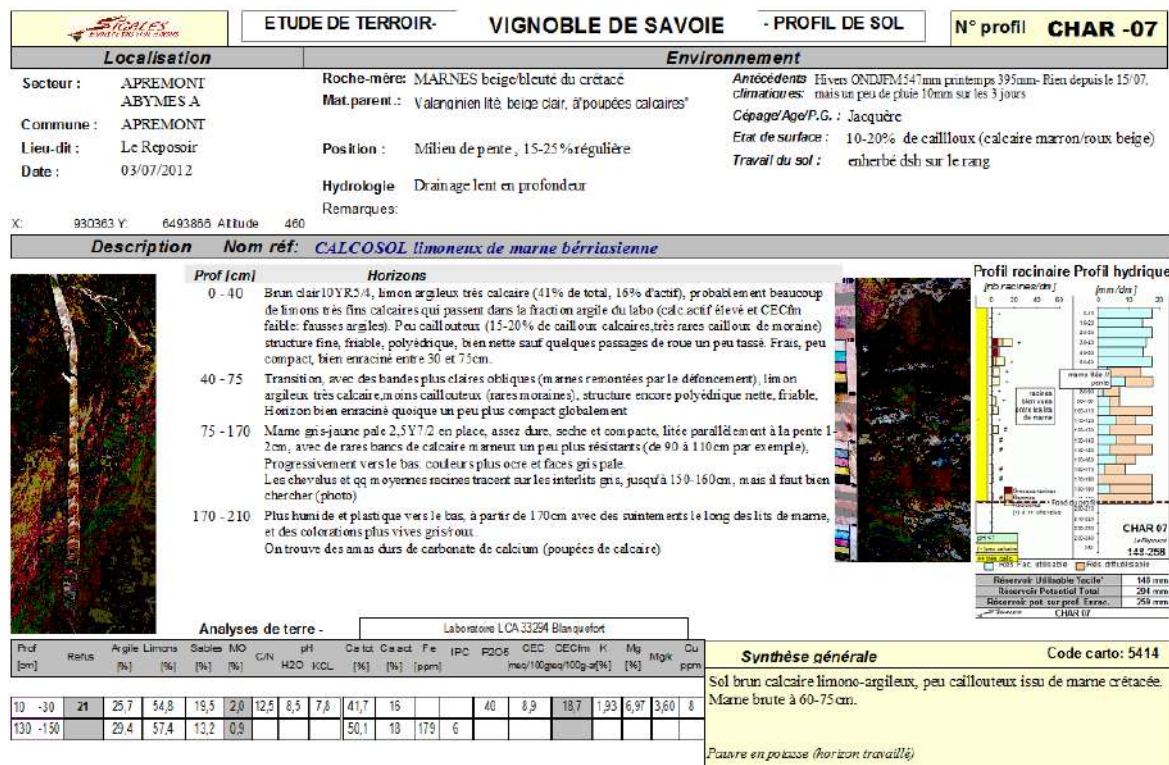
- 5913 - Sols minces très calcaires, limono argileux, sur marne beige à bancs durs, peu explorées, érodées, en pentes fortes ou convexes
- 5915 - Sols moyennement profonds à profonds, limono-argileux un peu caillouteux, très calcaires en profondeur, sur marne à petits bancs calcaire > 90cm
- 5916 - Sols 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 mameux altéré au delà de 120-130cm

Les marnes apparaissent largement dans un large périmètre au nord-est de l'éboulement. Un peu plus de 43 hectares sont concernés

Ce sont principalement les marnes crétacées [59] à petits bancs calcaires, et on ne trouve pas les marnes jurassiques noires comme en Combe de Savoie.

Elles semblent globalement moins sujettes au glissement que les marnes noires (intercalation de minces bancs durs, pendage différent, moins d'argile vraie, contexte moins humide) ce qui n'empêche pas des décrochements, plus rares mais plus brutaux.

#### CODE 5914 - PROFIL TYPE -



7: Une fiche de profil sur marne à Apremont

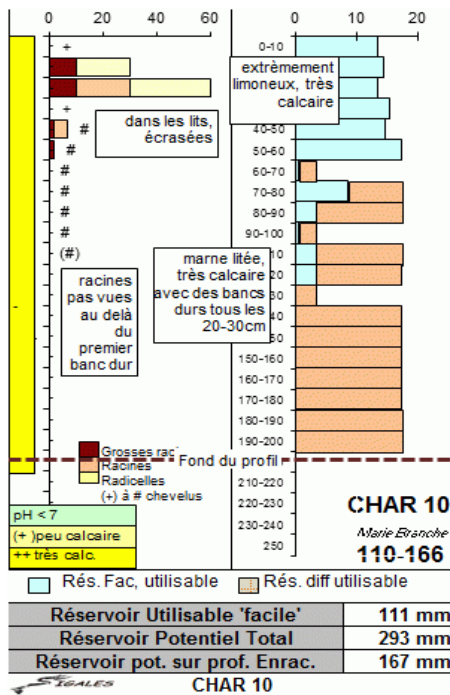
#### CODES DÉRIVÉS

- 5913 Moins profonds, pentes convexes, marne un peu plus dure ou érodée. Plus clairs en surface, très calcaires, plus secs.
- 5915 Un peu plus profonds, en bas de pentes ou concavité



- 5916 Nettement plus profonds, moins calcaire, se rapproche des 9116
- 5936 Nettement plus profonds, très peu ou pas calcaires en surface
- 5914 +60 5915 +60 sous un voile de moraine (cailloux variés émoussés, terre fine moins calcaire en surface)

**On retient:**



8: Profil hydrique d'un sol de de marne crétacée

- Des sols clairs, assez profonds, à dominante limoneuse plus qu'argileuse.
- Des sols très calcaires contrairement aux sols de marnes noires jurassiques.
- Une couverture caillouteuse très irrégulière (10 à 70%), avec des cailloux calcaires marneux épars dans la masse du sol, selon la fréquence des petits bancs durs intercalés dans la marne
- Les racines pénètrent cependant en profondeur mais y fonctionnent très difficilement
- Ils possèdent un bon réservoir théorique, supérieur à 150mm, mais difficile à utiliser rapidement en cas de grande chaleur et de vent: réservoir 'facile' 100-110mm.
- Souvent la nuit plus fraîche, durant laquelle la demande est moins forte, permet une bonne récupération hydrique.
- Le drainage interne du sol est faible, donc des mouillères apparaissent vite dans les concavités et les bas de pentes, comme dans tous les coteaux marneux

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

### La moraine de fond alpine [61]

[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)

On suit des bourrelets plus ou moins continus, bien arrondis, dans la partie la plus à l'est du vignoble, mais aucun profil n'y a été creusé. Ils représentent en tout 34 hectares, équitablement répartis entre sols minces 6113-6114 et sols plus épais 6115-6116, représentés comme suit sur la carte.

Plusieurs nuances de couleurs sont utilisées pour ces terrains:

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	

On rappellera donc les caractéristiques des sols similaires trouvés en face sur St Jeoire et Chignin:

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 -code 6113- à plus de 150cm -codes 6116 ou 6136- dans ces sols dont le matériau parental est particulièrement compact et sensible à l'érosion. La couleur de fond passe du jaune pâle au jaune intense.

Le deuxième critère de changement de code est la décarbonatation (perte progressive du calcaire des horizons de surface): elle peut être totale sur des replats ou pente faible (aucune effervescence pas de calcaire en surface). C'est le troisième chiffre qui passe de 1 à 3: codes 6135-6136) et la couleur de fond du figuré qui est plus olive.

Dans les sols 6113 -6114 peu évolués le taux de calcaire change peu entre surface et profondeur (30-40%)

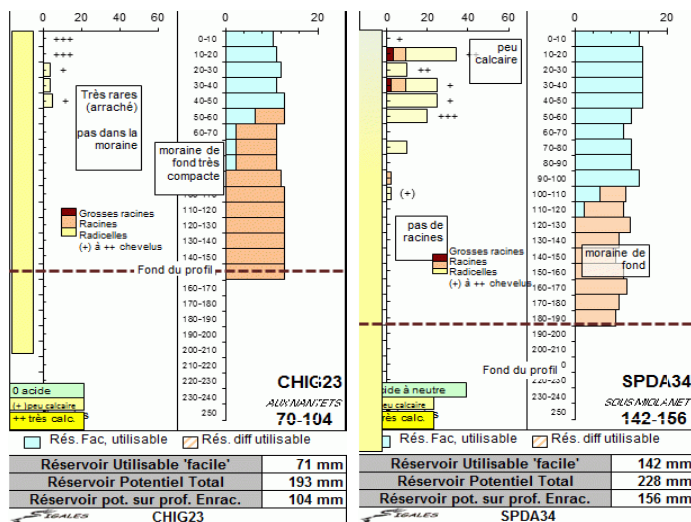
Il ne faut donc pas s'étonner de trouver un gradient de 8% à 42% de calcaire total dans nos 4 analyses de terre de référence qui concernent des sols de pentes très différentes: faibles, moyenne, haut de pente convexe.

En général les sols de haut de pentes et des convexités sont plus clairs, nettement plus calcaires, 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' lors de l'ouverture des fosses). On note souvent des traces rédoxiques bariolées rouille gris dans les horizons intermédiaires 60-100cm ou au sommet de la moraine altérée.

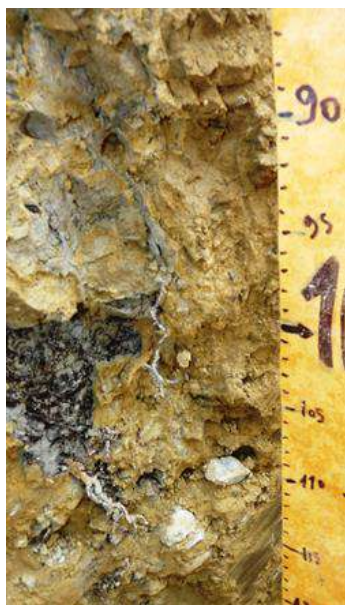
Le drainage interne du sol est faible et les mouillères ponctuelles et sorties d'eau sont fréquentes.

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.



9: 2 exemples de répartition et disponibilité hydrique en code 6113 et code 6115

### Le matériau de profondeur:



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), et 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).

### **Autres moraines, latérales ou locales**

[63] Dans quelques situations, sur Apremont et Saint Baldoph on a trouvé un matériel glaciaire plus sableux et caillouteux, moins compact que la moraine de fond typique. Cette moraine plus perméable que la moraine de fond, semble pouvoir se 'rubéfier' localement et se décarbonater (horizons de moyenne profondeur à terre plus rouge et non calcaire).

[64] Enfin, le sous-sol local, qui est ici marneux très calcaire des coteaux a parfois nettement « contaminé » la moraine comme au profil du Palais à Apremont qui est nettement plus argileux et calcaire que la moraine de fond ou alpine de la Combe de Savoie.

### **On retient que**

Les bourrelets de moraines à l'est de l'Appellation sont plutôt des moraines de fond (comme à Chignin et St Jeoire) notées [61]

Les voiles et couvertures morainiques sur les coteaux d'Apremont et St Baldoph sont plus variables: en général peu épaisses, plus caillouteuses, parfois évoluées et décarbonatées.



## 7.4 Les terroirs de l'éboulement de 1248 [70]

Pour classer les sols d'un si grand chaos, il fallait une méthode totalement arbitraire, mais systématique.

On a déjà décrit l'originalité du paysage en cellules, véritable dédale de chemins biscornus, et la possibilité de tomber, à n'importe quel endroit sur un bloc calcaire de 50cm à plusieurs mètres de dimension.



10: Gros blocs et super-blocs

Voyons maintenant la liste des 23 profils de l'éboulement, avec leurs caractéristiques principales, moyennes et extrêmes: (ordre des communes, puis des numéros)

Commune	N° Prof	Lieu-dit	Altitude	Expos	Prof trou	Argile surf%	Calcs surf%	RUm	RU_racine	Cxs	Code_carto
APREMONT	CHAR09	La Plantée	382	N	205	28	47	136	207	30	7015
APREMONT	CHAR11	Marie Branche	465	E	220	33	39	200	307	15	7016 hn
APREMONT	CHAR12	Le Pont Neuf	360	E	200	30	46	195	375	0	7016 M
APREMONT	CHAR13	La Ratte	345	N	175	31	37	113	143	35	7014
APREMONT	CHAR17	Près roux	329	SW	210	35	41	136	215	20	7014
APREMONT	CHAR18	Le Bois Carré	329	N	200	31	41	150	241	17	7014-7015
APREMONT	CHAR19	Le Pont Neuf	346	--	190	37	35	140	192	25	7016,2 ccv
CHAPAREILLAN	CHAR21	Bey	438	ENE	180	26	47	118	132	40	7014
CHAPAREILLAN	CHAR23	la palud-nord	432	E	180	48	16	180	239	20	7016 M-Z
CHAPAREILLAN	CHAR25	Les Morelles	368	E	180	29	45	172	192	35	7016
CHAPAREILLAN	CHAR27	St Martin	285	E	190	41	30	175	239	25	7016 (M)
CHAPAREILLAN	CHAR37	Morelles/Gdes combes	430	S	150	26	41	84	90	70	7014XX
LES MARCHES	CHAR20	Les Abymes	316	--	210	30	48	247	266	25	7016,1
LES MARCHES	CHAR24	Le Colombier	375	--	185	21	64	292	310	10	7026 Kca
LES MARCHES	CHAR26	Les Eaux	390	--	185	28	47	117	146	30	7016
LES MARCHES	CHAR29	Saint André	337	E	170	23	52	182	182	50	7016 BL-Z
LES MARCHES	CHAR30	Le Lavieu/St André	385	--	180	26	42	198	198	25	7016
LES MARCHES	CHAR31	Lachat	488	SE	170	31	43	155	176	12	7015,2
LES MARCHES	CHAR32	Saint André	300	S	180	31	49	201	201	25	7014
LES MARCHES	CHAR33	La Violette	305	--	170	32	45	272	329	20	7016 M
LES MARCHES	CHAR35	Bornecaz	288	S	160	33	38	147	154	12	7016
LES MARCHES	CHAR36	Mure	290	--	190	29	46	140	194	20	7016
MYANS	CHAR14	Lac des Pères	340	--	180	36	38	86	165	25	7015-7014
MYANS	CHAR15	Les Abymes	340	--	190	28	42	104	162	60	7014
MYANS	CHAR16	Les Couarts	338	NW	190	32	41	147	191	40	7015
Commune	N° Prof	Lieu-dit	Altitude	Expos.	Prof trou	Argile surf%	Calcs surf%	RUm	RU_racine	PIERROSI TE DE	Code_carto.
		MOYENNE	360,04		185,6	31	42	163	209,84	27,4	
		MAXimum	488		220	48	64	292	375	70	
		MINimum	285		150	21	16	84	90	0	

11: Liste des profils de l'éboulement

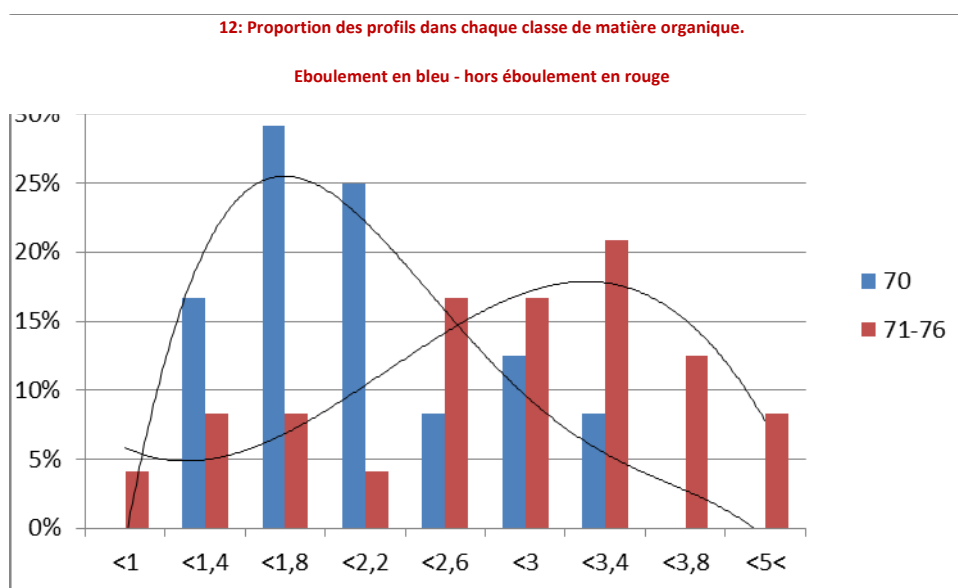
### En surface (10-30cm)

On constate que malgré l'étendue couverte, les analyses de terre fine de surface présentent un joli tir groupé en argile (moyenne 31%) et calcaire total (moyenne 42%) malgré les différences de situation relative, d'altitude ou de pente. Le calcaire actif moyen est de 10.5%. Le fer extractible est élevé donc l'IPC (indice de pouvoir chlorosant) reste très modéré. Ceci est bien corrélé avec les propriétés des marno-calcaires valanginiens, considérés comme riches en fer.

Si jaunissements il y a, c'est probablement dû à d'autres facteurs (compacité, excès de vigueur, ) qu'à une carence en fer directe, mais c'est à vérifier avec les techniciens viticoles.

Le taux de matière organique moyen est également un peu plus faible (en moyenne) que celui qu'on pourrait attendre de sols argileux et calcaire sous ce climat. On y atteint tout juste 2% alors qu'on pourrait attendre 2.3-2.4% au moins pour des sols aussi argileux (les 10 profils sur marne que nous avons en Savoie ont un taux moyen de 2.6% et les 30 parcelles sur éboulis une moyenne de 2.7%).

On voit sur le graphique ci-dessous la répartition des teneurs en matière organique dans les sols de l'éboulement (en bleu) comparé aux autres sols d'éboulis divers du vignoble de Savoie.



### En profondeur (80-120cm)

Le calcaire total est à peine plus élevé en profondeur qu'en surface (49%), de même que le calcaire actif (11%) ce qui confirme l'évolution quasi inexistante des sols. Par contre la matière organique atteint presque 0.9% en profondeur, et plusieurs profils dépassent 1.2% en profondeur. Ceci confirme le fort remaniement des sols.

**Les analyses sont donc bien plus homogènes, aussi bien verticalement dans un profils, qu'entre les profils, que dans un relief « normal »**, lentement mis en place et longuement évolué ou l'on passera systématiquement par exemple de taux de calcaires élevés dans les pentes fortes, à nul sur les replats ou bas de longues pentes faible. Ici, le gradient d'évolution est comprimé à 800ans au lieu de



3000 à 12000 pour les autres coteaux savoyards, et 3000 à 100000 pour la plupart des régions non-montagnardes (non affectées par les glaciations de l'ère quaternaire).

**Les différences chimiques et texturales des sols sont donc bien moins sensibles.**



13: Particularités de sols de l'éboulement

Des traits originaux ont été trouvés dans certains de ces profils: micros débris de briques, charbons de bois enfouis très profondément,

Horizons sombres organiques enfouis (anciens horizons de surface - photos de droite),

Blocs de marne reconnaissables, avec conservation de la structure géologique (photo en bas à gauche).

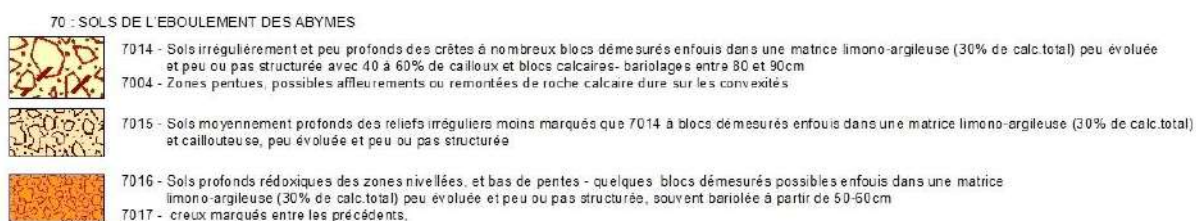
Croute calcaire tuffeuse en formation, témoins de petits lacs temporaires anciens, (photo en haut à gauche).



Par contre, le réservoir hydrique est quasi impossible à estimer valablement (entre moyen et bon en tout cas) en raison de la présence ou non de blocs démesurés, et aussi du compactage souvent extrême, mais irrégulier du mélange marneux qui emballe les blocs. L'enracinement de profondeur est très irrégulier souvent faible ou absent en profondeur au-delà de 120-130cm.

Il ne faut pas oublier que ce mélange pâteux s'est produit en conditions très humides (voir partie géologie du rapport commun) et a donc 'pris en masse' en séchant lentement sans garder de litage géologique, mais en conservant la couleur de la marne grise et jaune-pale, souvent accentuée de taches grises et rouilles mal délimitées.

### Représentation sur la carte

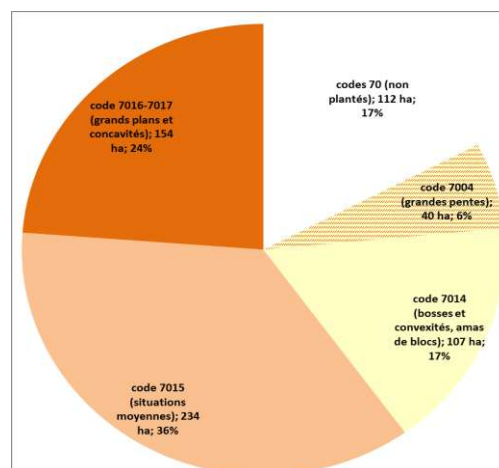


Les retours des vigneron et l'aspect de la végétation confirment un fort étalement des réservoirs, autour d'une moyenne assez confortable (170-200mm), dont les estimations sont réparties statistiquement entre moyennes (80-130mm) sur les bosses et convexités marquées (codes 7014- fond jaune pale) et plus confortables dans les dépressions et grands replats (codes 7016- fond orangé) qui contiennent moins de blocs, sont épaissis d'un peu plus de colluvionnement récent, et ou la marne est plus altérée car l'eau y agit plus longtemps que sur les bosses qui se drainent plus vite. Le drainage global (externe) devient très difficile dans les zones concaves et les bas de pente confinés.

Les éléments de reliefs sont difficiles à individualiser: des îlots, bosses, couronnés de petits bois, notés [codes 70-fond blanc], de forme plutôt arrondie, de quelques dizaines ou centaines de mètres le plus souvent), sont entourés de reliefs bosselés, plantés qui ont été intensément voire explosivement dérochés et nivelés (**7015**).

Une marche plus grande dessine un long coteau pentu d'exposition Est, noté **704** pour ses parties boisées et dont les sols plantés ont été arbitrairement notés **7004** (idem sols **7014** mais avec des hachures rouges obliques espacées). Très localement le calcaire dur sous-jacent en place y affleure [42], tout en restant difficile à distinguer objectivement d'éventuels très gros blocs détachés. Ces catégories se répartissent comme suit:

codes 70 (non plantés)	112 ha
code 7004 (grandes pentes)	40 ha
code 7014 (bosses et convexités, amas de blocs)	107 ha
code 7015 (situations moyennes)	234 ha
code 7016-7017 (grands plans et concavités)	154 ha
Total emprise de l'éboulement	647 ha



## 7.5 Les terroirs des dépôts de pentes caillouteux [71] et [72]

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'autre 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.

Quelques codes **7315** ont été placés pour des sols encore plus caillouteux.

### Variantes

**7116/60/(49)** C'est une superposition typique de ce coteau que nous ne pouvions découvrir qu'avec des fosses: le dépôt peu caillouteux recouvre 50 à 80cm de moraine (/60) puis le rocher calcaire en place (/49).

**7214/49:** Sols caillouteux à cailloutis mixte: calcaire en surface puis 'tapis' de moraine, au dessus du rocher crétacé 42, 49 ou 59. Le chiffre 4 de profondeur correspond en fait à des variations constantes entre sols peu et moyennement profonds, puisque le cailloutis 'beurre' en quelque sorte les irrégularités du rocher sous-jacent. Des traits obliques brun // couvrent le figuré sur la carte pour rappeler les bancs calcaires.

### **Cas particuliers: Sols à horizon rougeâtre**

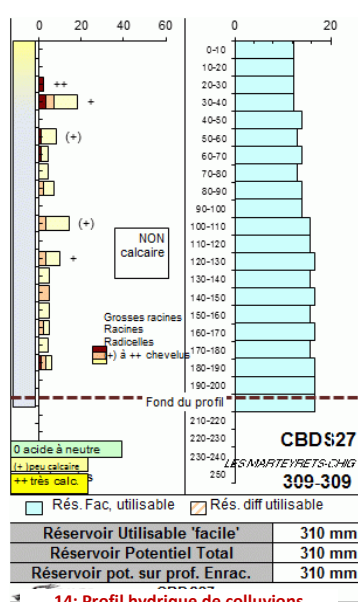
Codes **7146:** Zones un peu concaves ou planes, larges combes 'perchées', avec des sols profonds voire très profonds, limono-argileux à argilo-limoneux **brun-rougeâtres** en profondeur, peu caillouteux (7146), **peu calcaires et même non calcaires** en profondeur. Ils semblent correspondre à des 'beurrages' de chenaux sur-creusés dans le substrat rocheux 49, de matériaux issus de la décarbonatation des roches calcaires et/ou de minces couvertures morainiques caillouteuses rubéfiées (pas des moraines de fond, qui ne sont pas assez drainantes pour autoriser la rubéfaction, mais plutôt des moraines latérales plus perméables et caillouteuses).

Quand les sols sont un peu moins profonds, mais toujours avec cet horizon évolué rougeâtre et décarbonaté, on a noté 7144/49. Des traits obliques brun // couvrent le figuré sur la carte pour rappeler les bancs calcaires.

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

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).



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.

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] à [95] texture légère ou caillouteuse, **pas** utilisés sur Abymes et Apremont
- Puis en fonction de l'état **calcaire du sol**, le troisième chiffre étant
- 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 au moins en surface (9116).

### **Codes 9136**

Les sols sont non calcaires, de texture moyenne à lourde et non ou peu caillouteux

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

Il est toujours instructif de repérer ces superpositions, car les portes greffes les plus faibles, très intéressants à utiliser dans ces situations souvent 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 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 aussi 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.

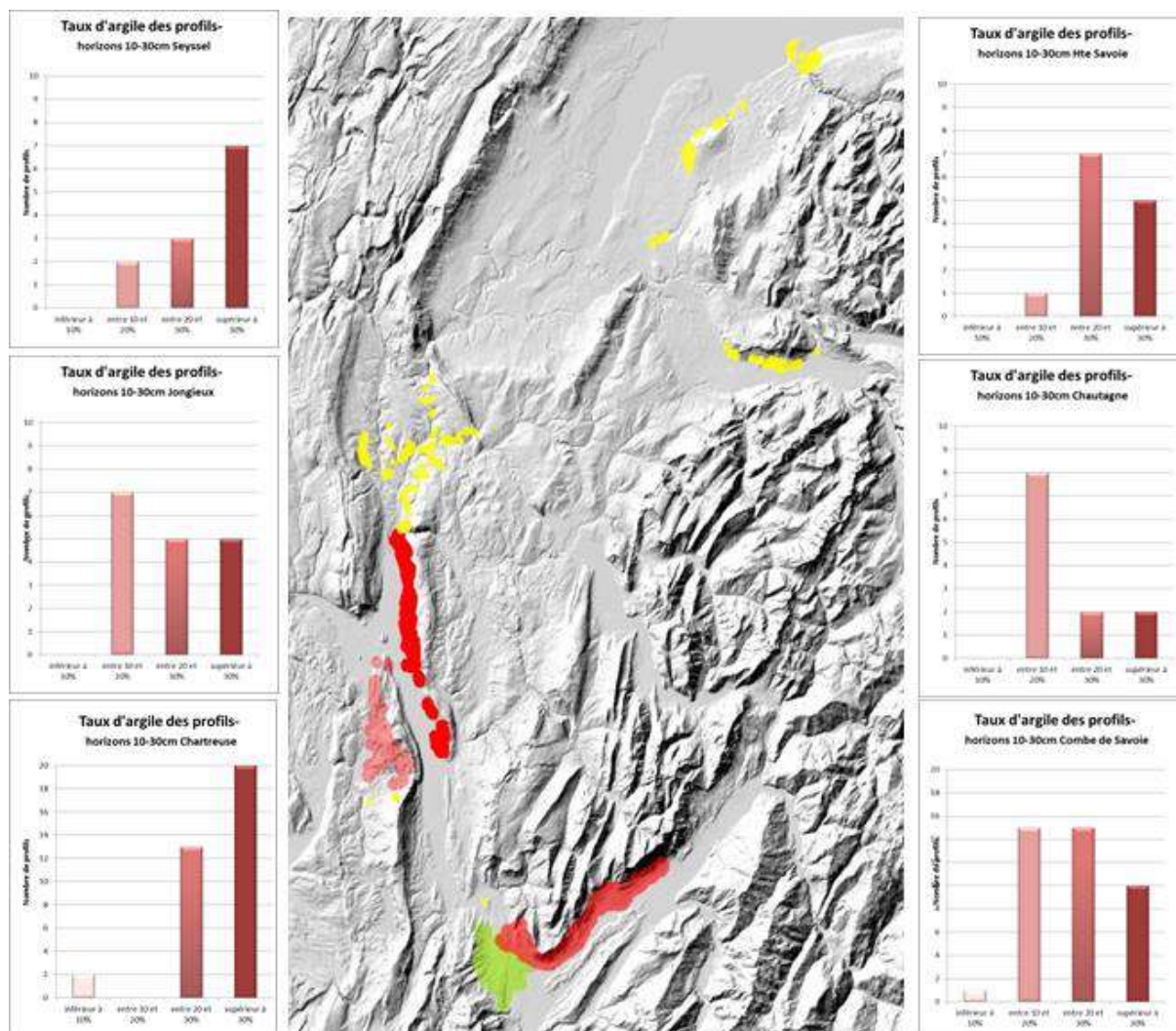
Plus les pics sont nets, plus la tendance d'un secteur est nette. Plus les barres sont d'égale hauteur, plus les sols sont variés sans dominante nette.



Vignoble de Savoie	HORIZONS DE SURFACE																	Réservoirs & Prof. des racines		HORIZONS DE PROFONDEUR										
	nb	pisu	alti	pent	MO%	ph	CaCO <sub>3</sub> 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 <sub>3</sub> tot%	Ca actif	fer	ipc	ARGILE %	limons %	CEC	K /CEC	Mg /CEC	
<b>Paramètres--&gt;</b>	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 <sub>3</sub> tot%	Ca actif	fer	ipc	ARGILE %	limons %	CEC	K /CEC	Mg /CEC	
<b>Tous</b>	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	
<b>3-Molasses</b>																														
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	6,8	8,7	14	6			32	45	10	3,9	12,1	31	23	179	240	200	15	8	99	8	28	46	9	2	17	
<b>4-Calcaires</b>																														
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	
<b>6-Marnes</b>																														
Marnes jurassiques [51-52]	4	32	418	24	1,8	8,5	10	3	64	3	42	42	16	5,4	6,7	17	12	155	196	178	12	4	82	8	50	41	20	2	8	
Marnes crétacées [54-59 (chartreuse)]	3	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	
<b>6-Moraines</b>																														
Moraines CDS	35	31	391	13	2,0	8	19	7	97	10	24	36	10	4	10	47	15	124	183	135	29	33,4	11,3	111	13	23,83	41,8	8,31	2,9	16,5
Moraines ABYMES-APREMONT	7	44	327	14	2,9	8,4	20	6	136	3	20	39	10	3,1	7,8	47	13	89	181	104	27	7	28	95	13	33	6	2	11	
Moraines CHAUVAGNE	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 JONGEUX	3	33	304	21	1,4	8,4	15	3			16	25	9	3,5	6,7	34	16	89	173	137	35	8	88	15	13	26	5	3	9	
Moraines HIE SAVOIE	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 SEYSSSEL (+lacastre)	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	
<b>Détails Moraines</b>																														
Tous MOF [61]	8	37	384	12	2,4	8,4	18	6	136	3	21	40	10	3,1	8,6	23	24	117	161	111	27	8	83	43	17	41	7	2	11	
Dont MOF minces [613-6114]	6	37	366	16	2,5	8,5	22	7	136	3	20	40	9	3,4	9,3	25	14	101	177	106	33	8	82	65	16	38	7	1	11	
Moraines très calcaires [62]	3	53	452	16	7,2	8,4	34	8	85	8	18	32	9	3,2	9,3	17	8	97	200	137	62	16	94	21	16	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	88	25	10	22	6	2	10	
Moraines molassiques [67]	3	29	306	18	1,3	8,3	4	1			16	30	9	3,1	6,6	50	17	140	172	129	30	9	146	7	9	54	#####	#####	#####	
Glacio-lacustre [68]	8	5	385	9	1,7	8,6	25	10	89	12	34	45	10	3,5	14,8	38	15	171	200	200	32	12	97	13	41	51	12	2	42	
<b>70-Ecroulement</b>																														
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	
<b>71-Eboullis 71-75</b>																														
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	87	33	42	15	2	6	
<b>8-Cones</b>																														
Tous Cones 81-82	5	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			34	52	14	2	4	
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	
<b>9-Colluviosols</b>																														
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	86	10	25	42	11	3	4	
<b>Paramètres--&gt;</b>	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 <sub>3</sub> tot%	Ca actif	fer	ipc	ARGILE %	limons %	CEC	K /CEC	Mg /CEC	

15: Les analyses de terre - tableau général

## 8.1 La texture et l'argile



16: Analyses de terre - la texture

On voit bien le bon regroupement des sols de ce secteur au point de vue de la texture.

Que ce soient les sols de l'éboulement (moyenne 31% d'argile) ou les sols issus de calcaire dur (moyenne 33%)

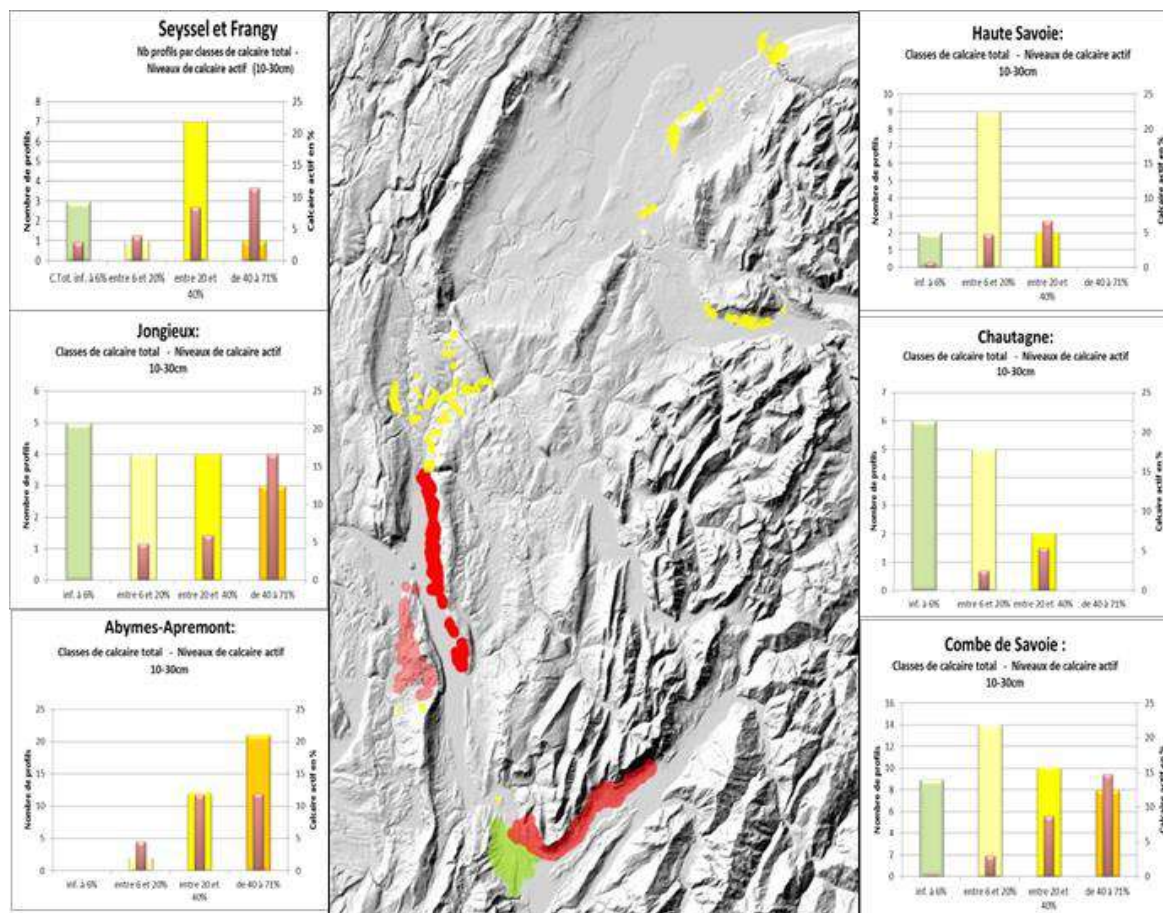
Remarque: Les deux profils qui présentent moins de 10% d'argile sont des anomalies (artefacts d'analyses: tous deux sont très calcaires, extrêmement limoneux, et issus de marne valangienne [59], mais il y a probablement une sous-estimation du taux d'argiles vraies (mauvaise dispersion ?) car la capacité d'échange CEC est beaucoup trop forte relativement à un si faible taux.



## 8.2 Le calcaire et le pH

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

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).



17 : Analyses de terre - Répartition par classes de calcaire total – niveaux de calcaire actif

Les sols de Chartreuse sont donc les plus calcaires (en moyenne toujours) On trouve cependant quelques sites sur calcaires dur [42] nettement moins calcaires.

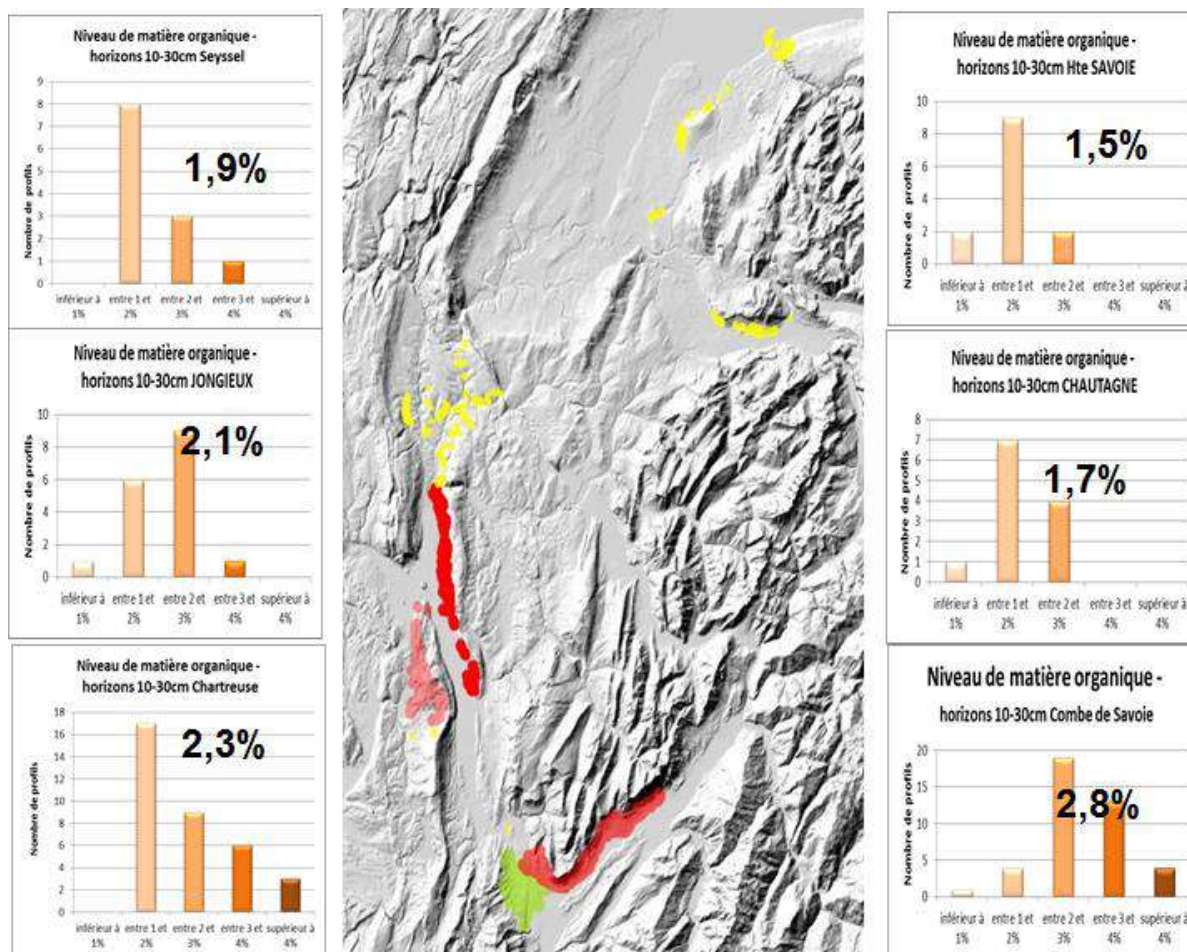
Les sols de l'éboulement dosent 42% de calcaire total en moyenne, 10% d'actif mais 153 ppm de fer. Donc leur IPC (indice de pouvoir chlorosant) est remarquablement bas pour de telles teneurs.

En profondeur leur teneur moyenne est de 48% de calcaire total: il y a donc très peu de différence entre surface et profondeur ce qui prouve la très faible évolution du sol sous ce climat.

Les sols des marno-calcaires en place [59] ou [54] atteignent des records en profondeur: moyenne de 60% avec un pic à 80%, alors qu'ils ne sont qu'à 34% en surface en moyenne. Ils sont normalement différenciés pour le calcaire contrairement aux sols très jeunes de l'éboulement.



### 8.3 La matière organique



18: Analyses de terre - la matière organique

moyenne de 2.3% n'est pas trop mauvaise, mais elle est tirée vers le haut par quelques parcelles très riches, probablement récemment en vigne (anciennes prairies ou bois).

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.*

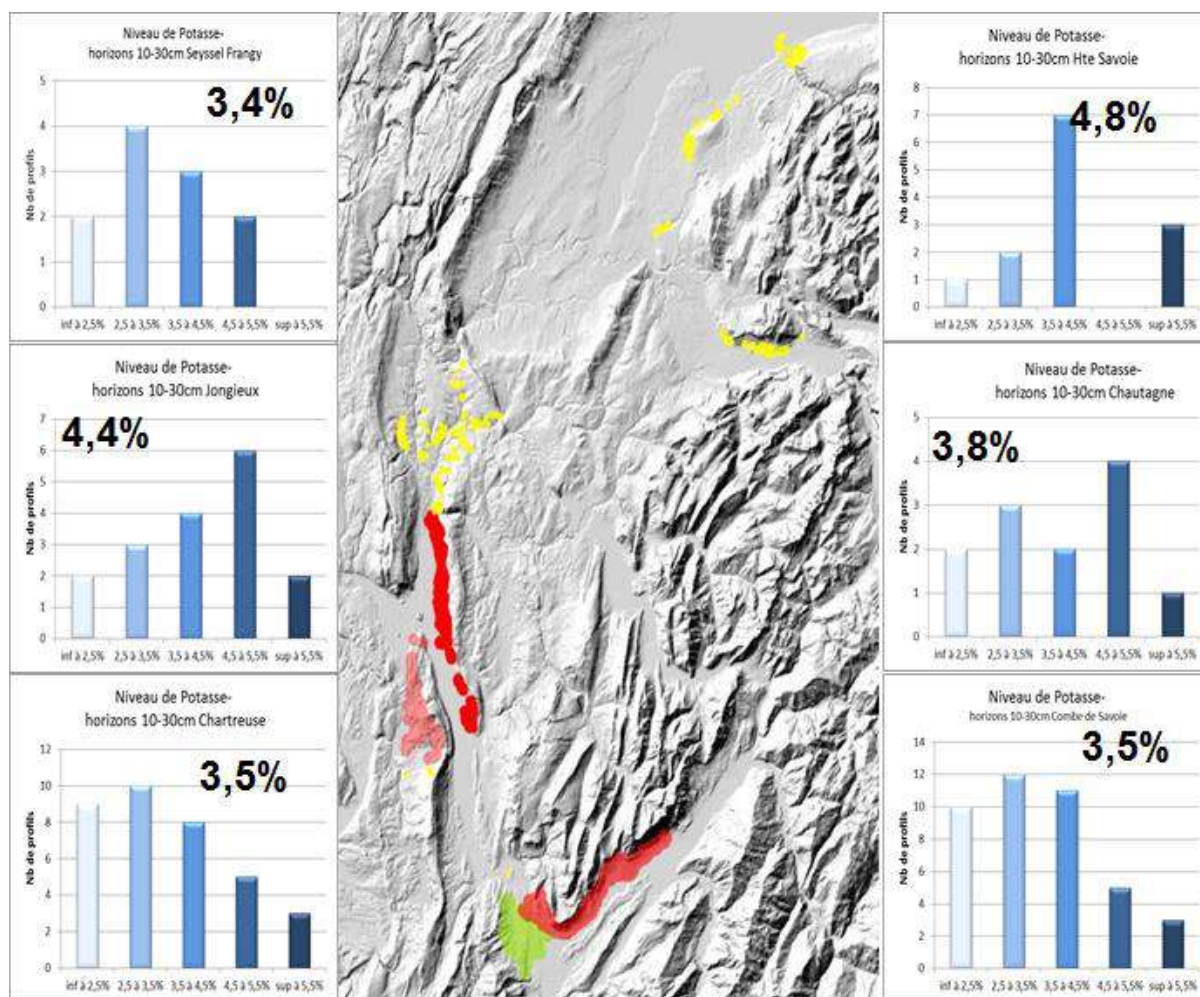
## 8.4 La potasse K, le magnésium Mg

Pour les normes que nous utilisons, sauf contordre ou adaptation au climat savoyard, on se référera 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.



19:Analyses de terre - la potasse

Peu d'excès donc et comme en Combe de Savoie, un certain nombre de niveaux assez faibles même !

11 profils sur les 23 de l'éboulement sont un peu pauvres en potasse (moins de 3.5% de la CEC)

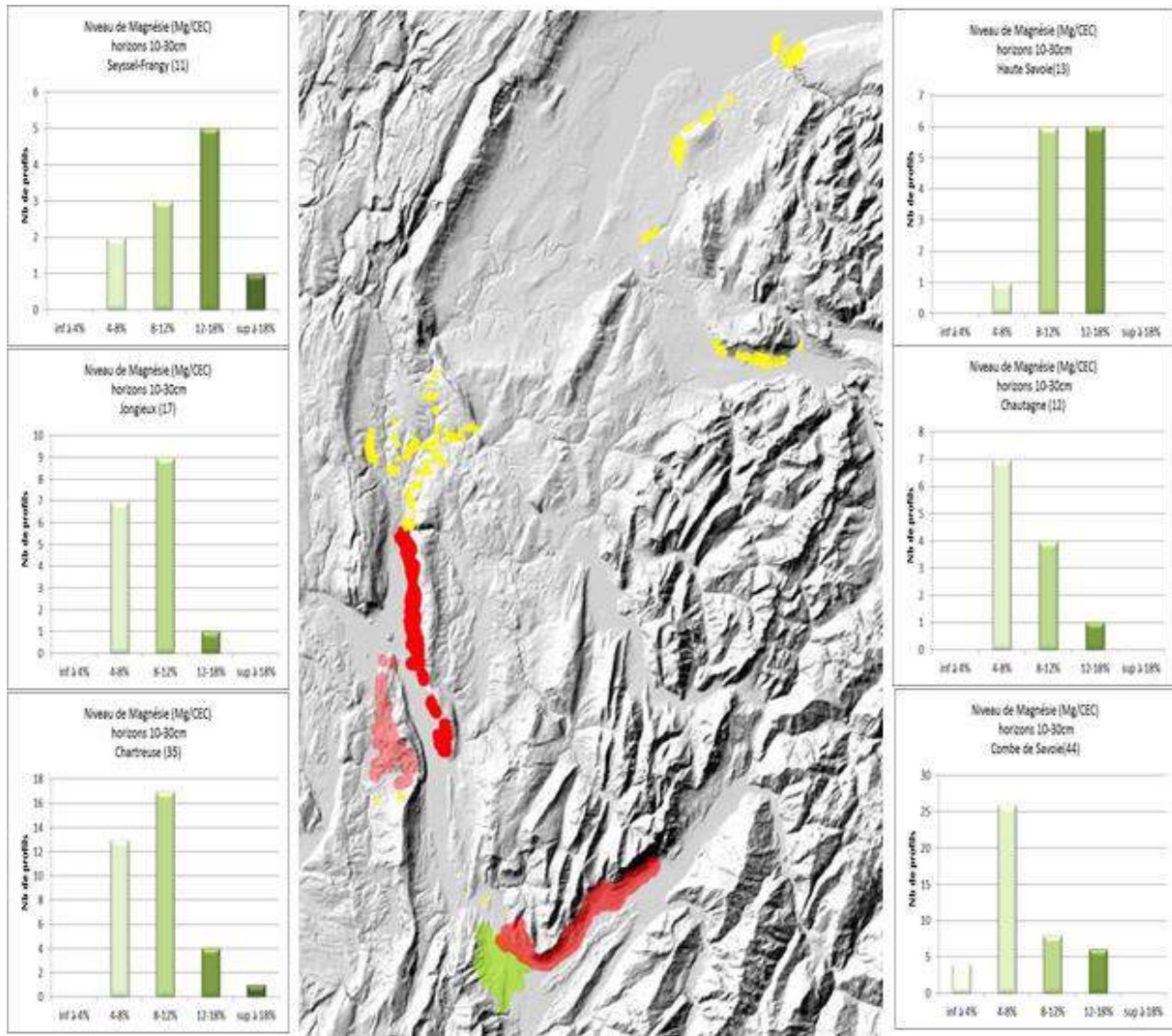
### Magnésium, rapport Mg/CEC

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. L'éboulement n'est pas trop mal loti avec des taux de 15% dans le matériau de profondeur et 10% en moyenne en surface.

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 sont le mieux pourvues en magnésium semble t'il.



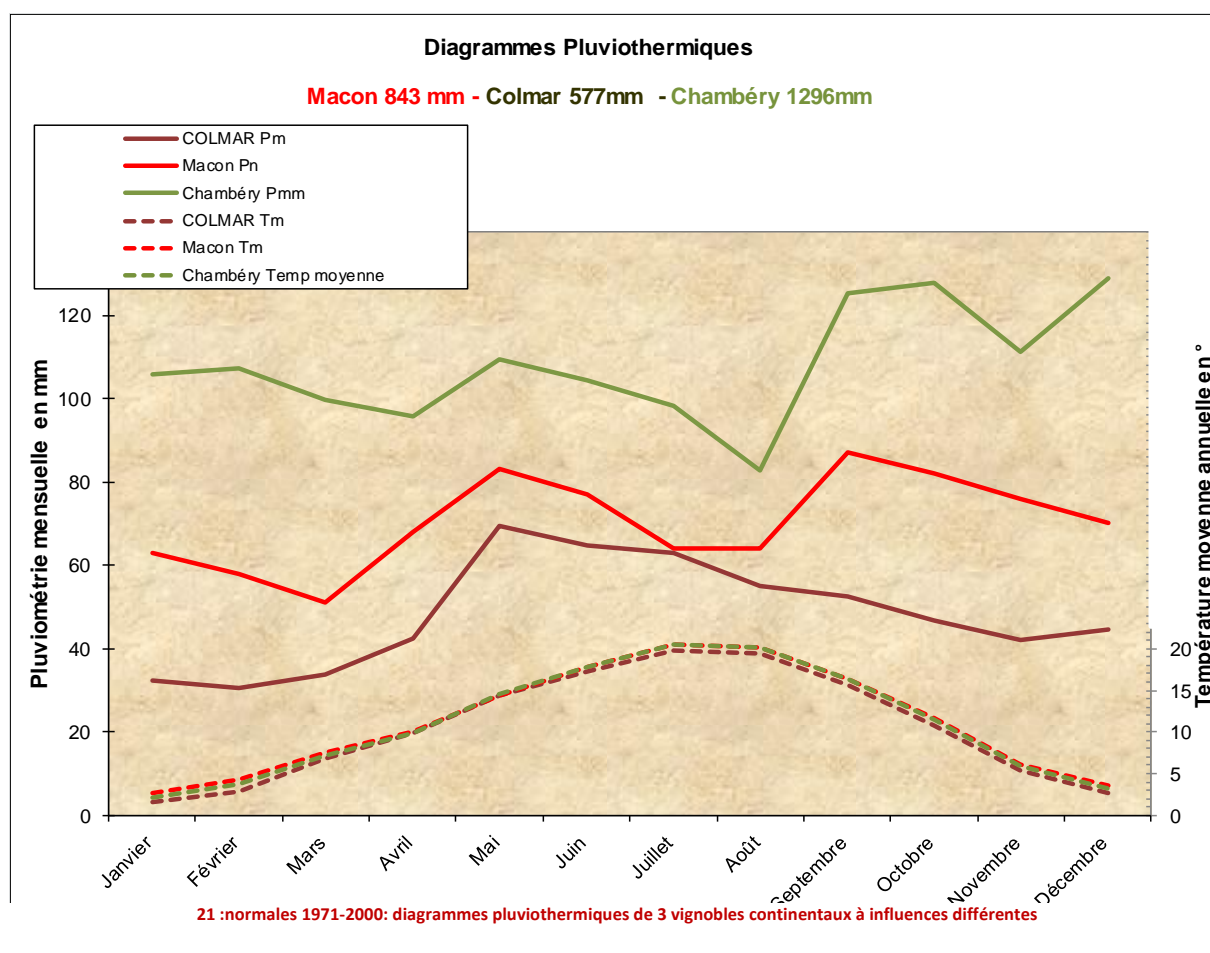
20: analyses de terre - le magnésium

## 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).

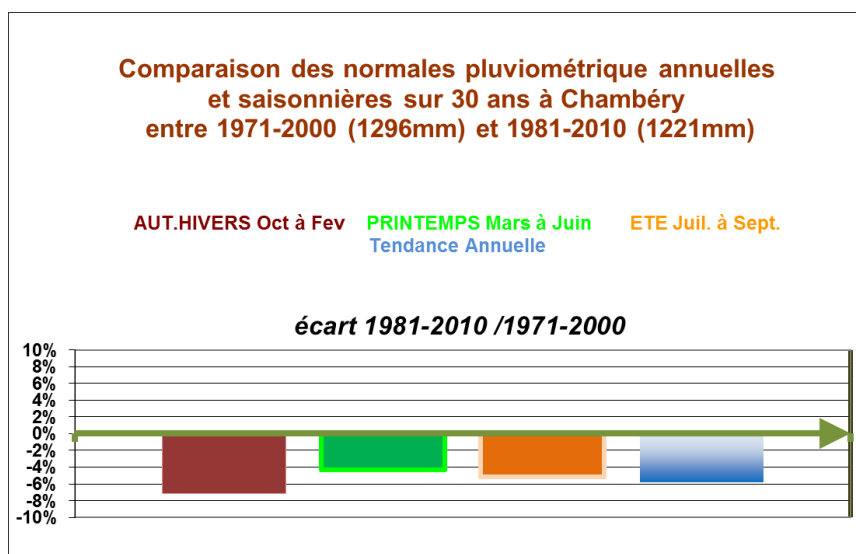
### 9.1 Données de pluviométries



La pluviométrie des années civiles depuis 10 ans varie entre 826mm (2009) 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.



22 : 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.

<b>Chambéry: 10 dernières années</b>					
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
<b>Moyennes</b>	<b>-22,4%</b>	<b>-20,4%</b>	<b>-9,9%</b>	<b>-18,8%</b>	<b>1 052</b>

23 : Chambéry - les 10 dernières 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

24: Données pluviométriques sur 10 vignobles

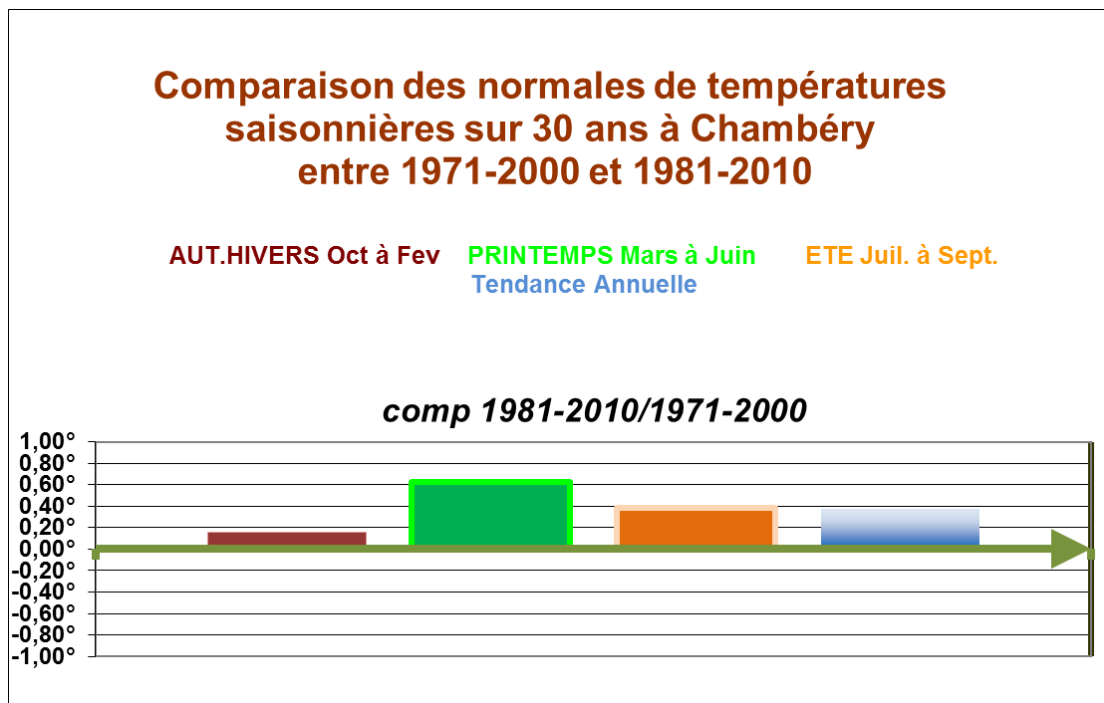
On constate dans ce tableau les énormes différences climatiques qui règnent dans les vignobles de France et de Suisse voisine (Sion)...et qui empêchent de tirer des conclusions définitives depuis l'expérience d'une autre région!

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.

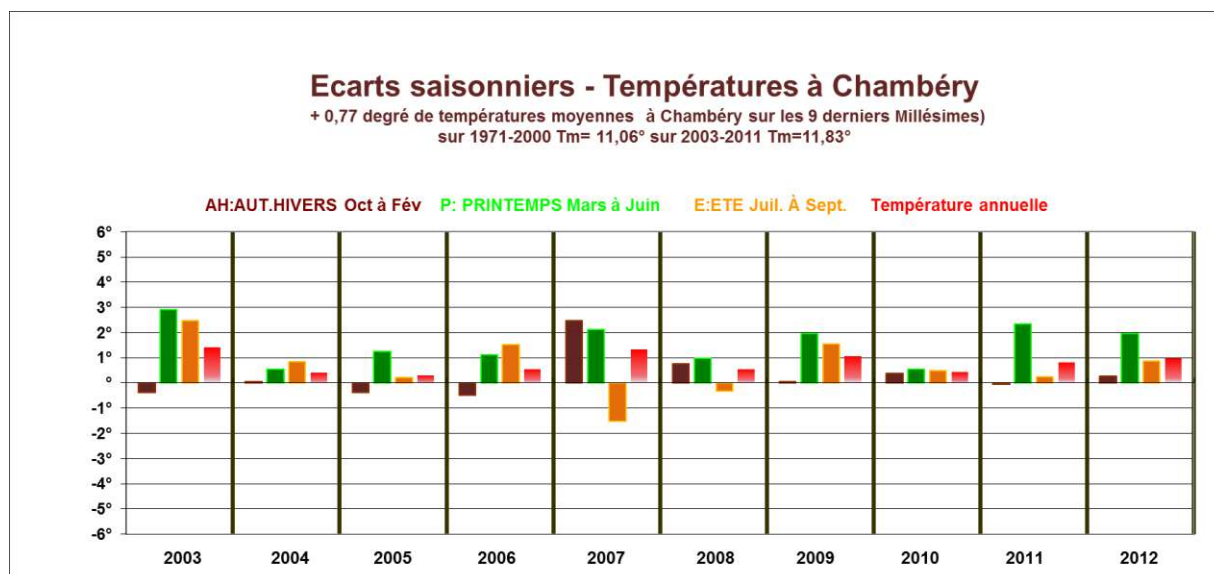
## 9.2 Données de températures

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°).



26 : 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).



25 : Ecarts 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.

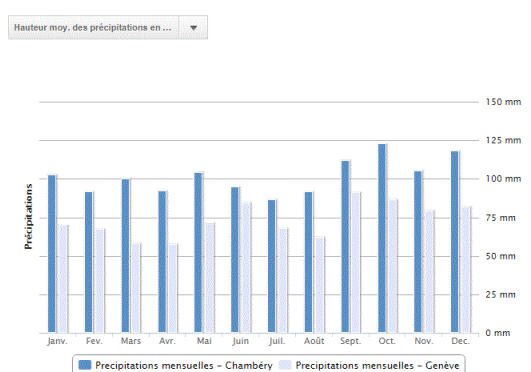
On peut donc constater que d'autres vignobles (Beaujolais, Cotes du Rhône) sont bien plus élevés que ces vignobles 'de montagne'.

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

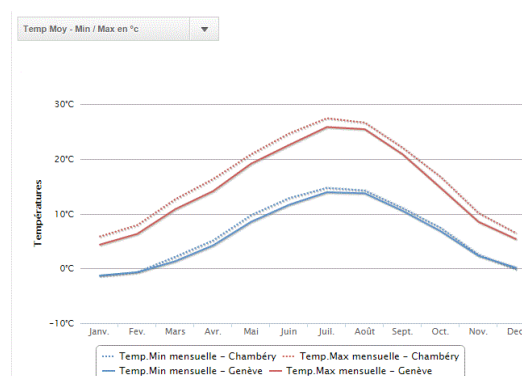
Les effets d'aération, de ventilation par les courants ascendants ou descendants des vallées selon le régime général et la période de la journée sont plus marqués que dans d'autres vignobles et particulièrement importants pour les maladies et risques sanitaires divers. Les effets de foehn, vent chaud 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

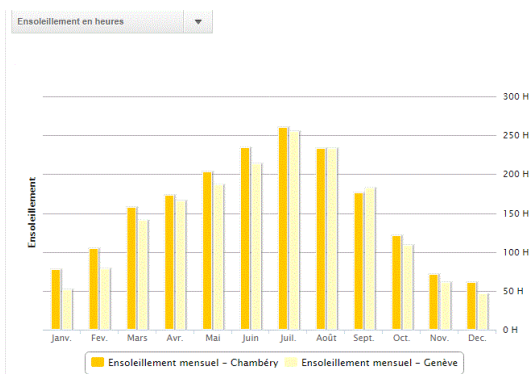
Pour terminer ce volet, et tenir compte de la grande dispersion du vignoble qui s'étend sur près de 110km du nord au sud et 60km d'est en ouest, voici 3 images tirées du site de Météo-France (<http://www.meteofrance.com/climat/comparateur>)



28: Comparaison Genève Chambéry: pluviométrie



27: Comparaison Genève Chambéry: températures



29: 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.

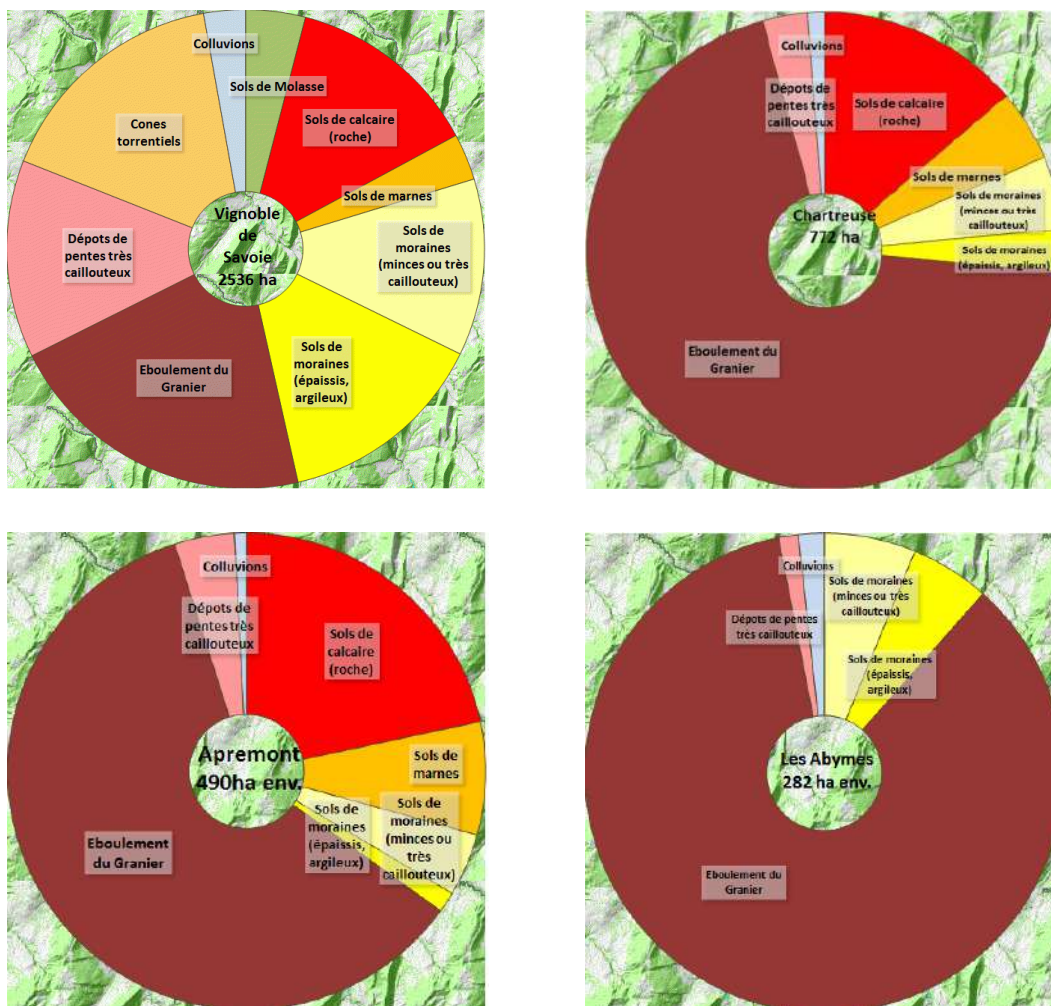


## 10 CONCLUSION

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.

L'originalité de ces deux vignobles est donc très marquée, tant du point de vue des sols que de l'environnement topographique ou de l'exposition générale.



30: Anneaux de répartition des sols simplifiés -Savoie, Chartreuse, Abymes et Apremont