

# Terroirs viticoles



## Introduction

Afin de comprendre l'importance du terroir dans le goût final du vin, il est primordial de se mettre d'accord sur la ou plutôt les définitions données au terroir.

Définition le Robert : Ensemble des terres d'une même région fournissant un produit agricole caractéristique. Goût de terroir, dû au terrain.

Définition OIV (Office internationale de la vigne et du vin): Le « terroir » vitivinicole est un concept qui se réfère à un espace sur lequel se développe un savoir collectif des interactions entre un milieu physique et biologique identifiable et les pratiques vitivinicoles appliquées, qui confèrent des caractéristiques distinctives aux produits originaires de cet espace. Le « terroir » inclut des caractéristiques spécifiques du sol, de la topographie, du climat, du paysage et de la biodiversité.

Définition Terroir : <http://geoconfluences.ens-lyon.fr/glossaire/terroir> : Le terroir est défini dans le lexique agraire de la commission de géographie rurale comme « un territoire présentant certains caractères qui le distinguent au point de vue agronomique de ses voisins » (1968). D'abord utilisé au sens de « pays » et de territoire, le terroir désigne aujourd'hui la combinaison entre milieu local et savoir-faire qui donnent ses spécificités à une production, en général alimentaire. Le terroir représente la plus petite portion de territoire, « la plus petite unité taxonomique, homogène à tous les points de vue, et cartographiable à grande échelle » (Rouvellac, 2005).

Les produits dits « de terroir » ont fait l'objet d'une patrimonialisation au cours du XX<sup>e</sup> siècle en France, avec la délimitation de régions viticoles au début du siècle et la création en 1935 de l'INAO, Institut national des appellations d'origine. Après la standardisation de la production alimentaire pendant les Trente glorieuses, les années 1970 ont marqué le retour de l'importance accordée dans les représentations au terroir comme gage de la qualité des produits. Le terroir devient à la fin du siècle un objet marketing, placé au centre des publicités de certains produits. Autant que de qualités gustatives, c'est d'image et de valorisation de la typicité qu'il s'agit.

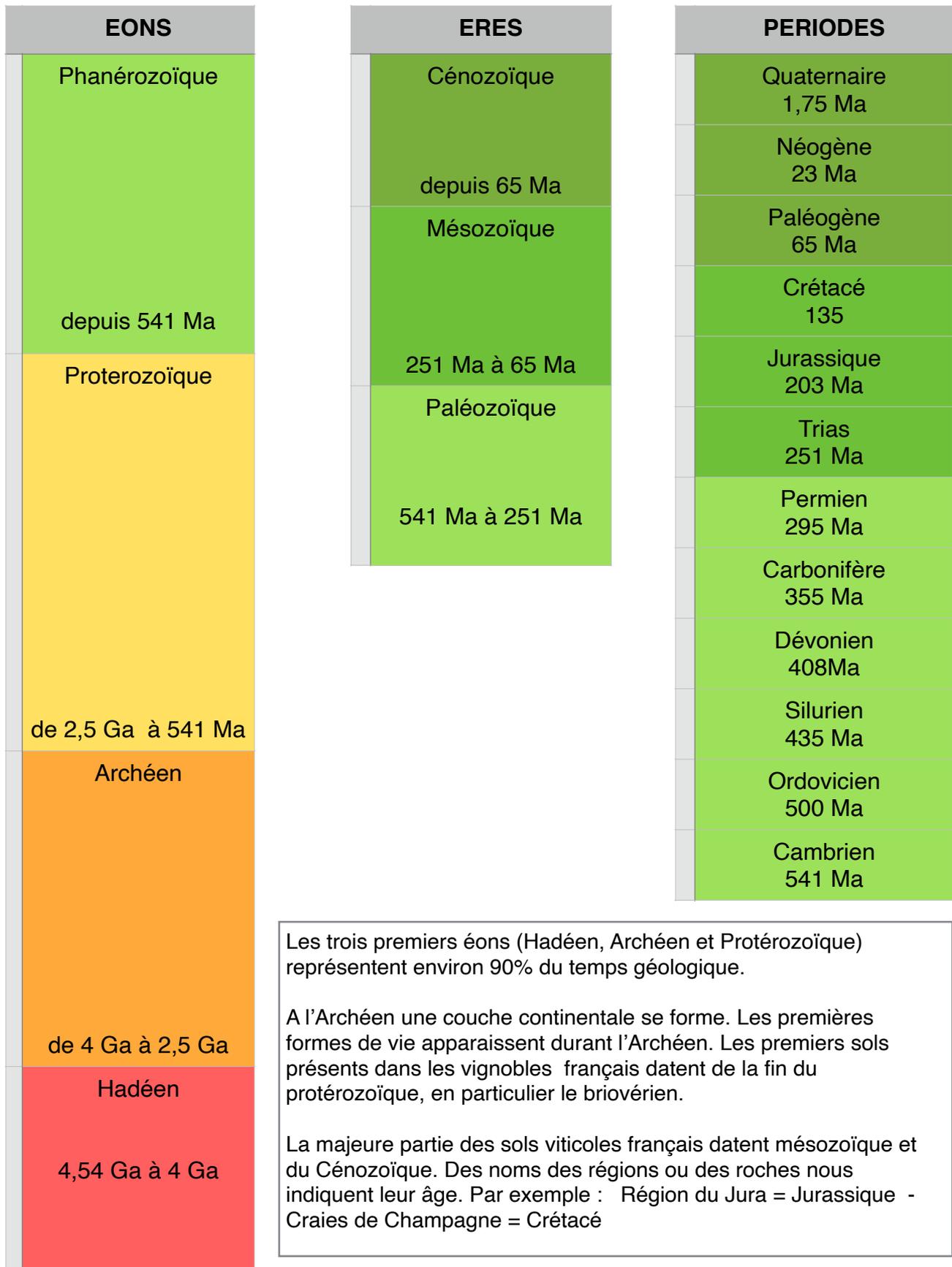
La viti-viniculture occupe une place particulière dans la production et la valorisation des terroirs dans la mesure où ils constituent l'un des critères de différenciation des vins, avec d'autres éléments tels que le cépage et, dans une large mesure, le savoir-faire du producteur.

Définition wikipedia terroir viticole : [https://fr.wikipedia.org/wiki/Terroir\\_viticole](https://fr.wikipedia.org/wiki/Terroir_viticole) : Un terroir viticole est un groupe de parcelles agricoles. Elles doivent se situer dans la même région, correspondre à même type de sol tant au point de vue géologique qu'orographique, avoir des conditions climatiques identiques, et ses vignes être conduites avec les mêmes techniques viticoles. Ces conditions, qui définissent un terroir, contribuent à donner un caractère unique, une « typicité » aux raisins récoltés, puis au vin qui en sera issu. La spécificité d'un terroir est tributaire de caractéristiques locales telles que la géomorphologie (pente et exposition), la proximité d'une rivière ou d'un plan d'eau qui vont agir pour créer des micro-climats. La qualité du vin, liée au choix des cépages, en dépend. Toute variation du climat a des répercussions sur les caractéristiques du vin et est le fondement même des grands ou des petits millésimes.

On peut remarquer que dans la notion de terroir, le sol en tant que tel n'est pas au centre de la définition. Pourtant c'est cette partie que j'aimerais que l'on connaisse un peu plus.

## Chapitre I : Brève histoire de la formation des sols viticoles

L'origine de nos terroirs est à chercher dans l'histoire géologique de notre planète, intéressons nous donc à cette histoire géologique.



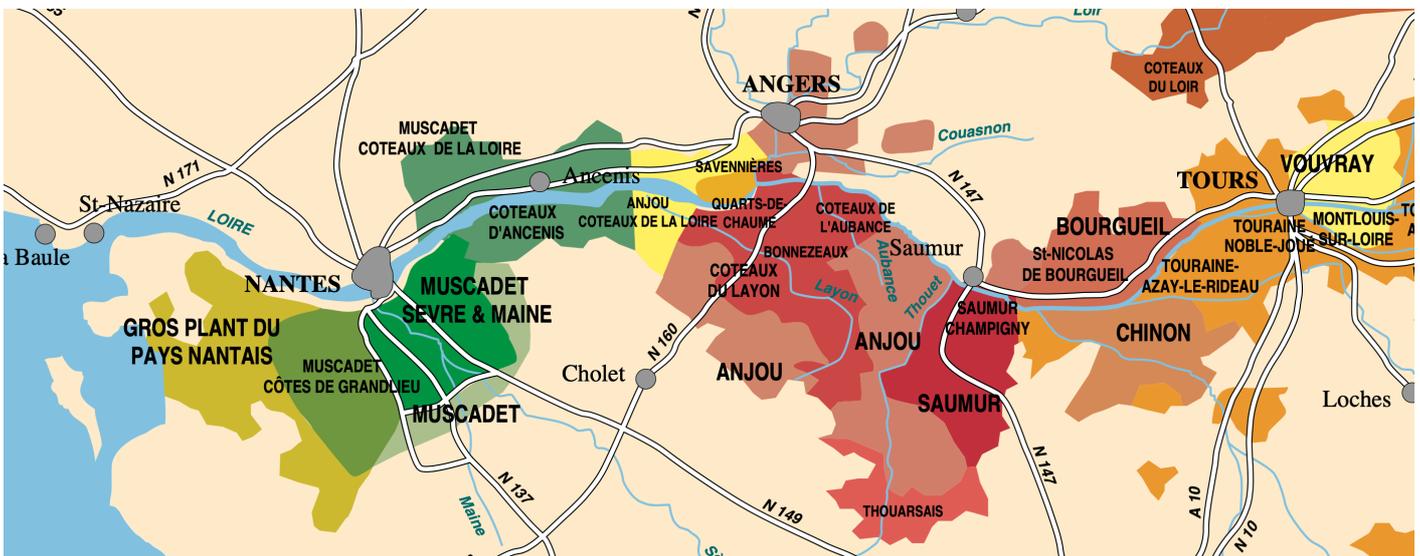
La terre se forme il y a 4,55 milliards d'années. On sépare les temps géologiques en éons . Un éon est à la plus grande subdivision chronostratigraphique de l'échelle des temps géologiques :

- l'Hadéen (4,55 à 3,9 milliards d'années) ;
- l'Archéen (3,9 à 2,5 milliards d'années) ;
- le Protérozoïque (2,5 milliards d'années à 541 millions d'années).
- Le Phanérozoïque (541 millions d'années à aujourd'hui)

Les plus anciennes formations géologiques répertoriées à ce jour en France datent principalement du Protérozoïque.

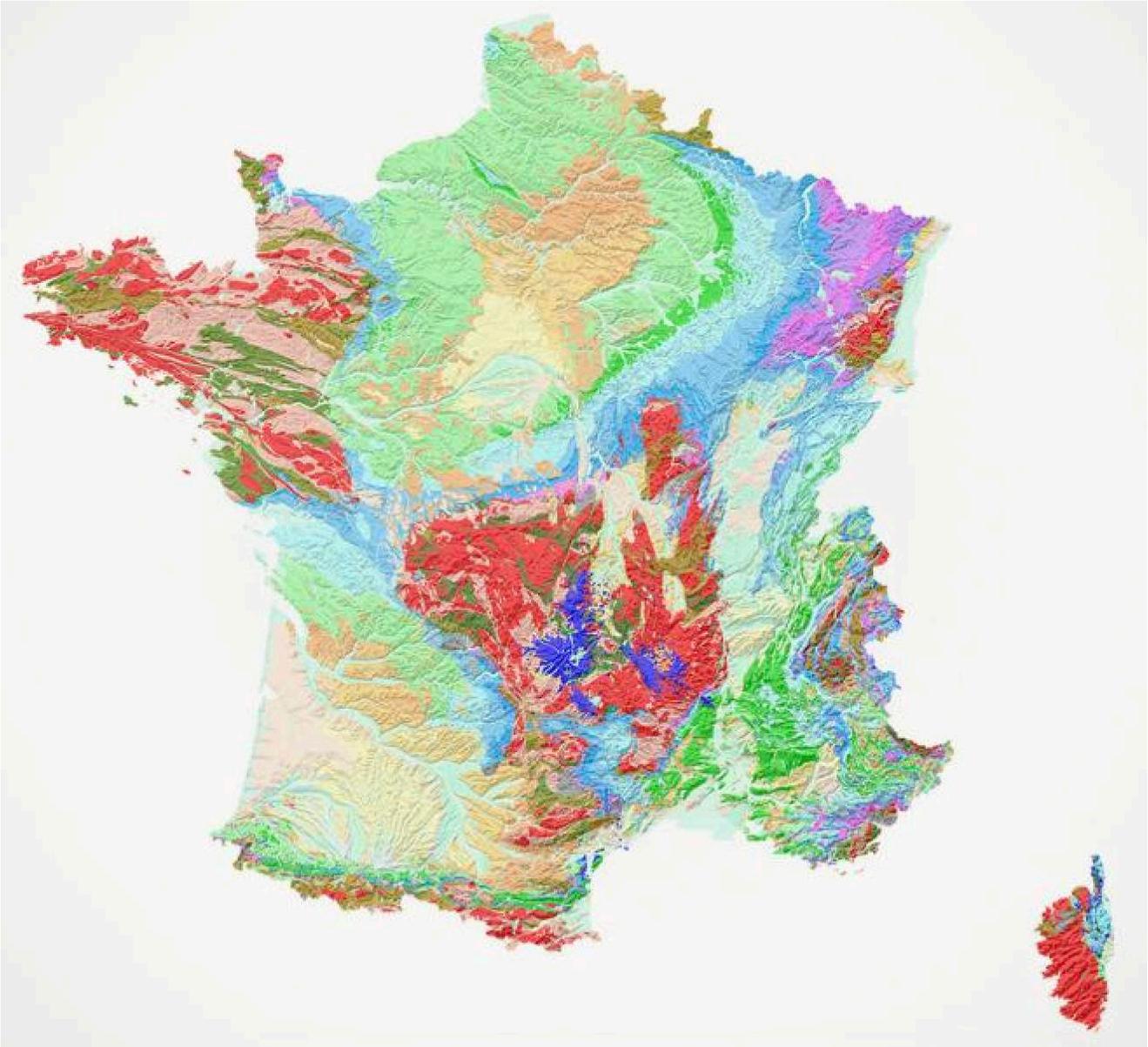
La carte simplifiée du massif Armoricaïn, sur la page suivante nous donnent une bonne idée des différents âges des roches affleurantes.

On voit qu'Angers est la limite entre des zones plus anciennes à gauche et des zones plus récentes à droite. Les vignobles d'Anjou sont à cheval sur ses deux périodes, alors que le muscadet n'est que sur le socle ancien et le vignoble de Tours sur des couches plus récentes.



Carte : Détail d'une partie de la carte viticole du Val de Loire.

Source carte : <https://www.vinsvaldeloire.fr/fr/interloire>



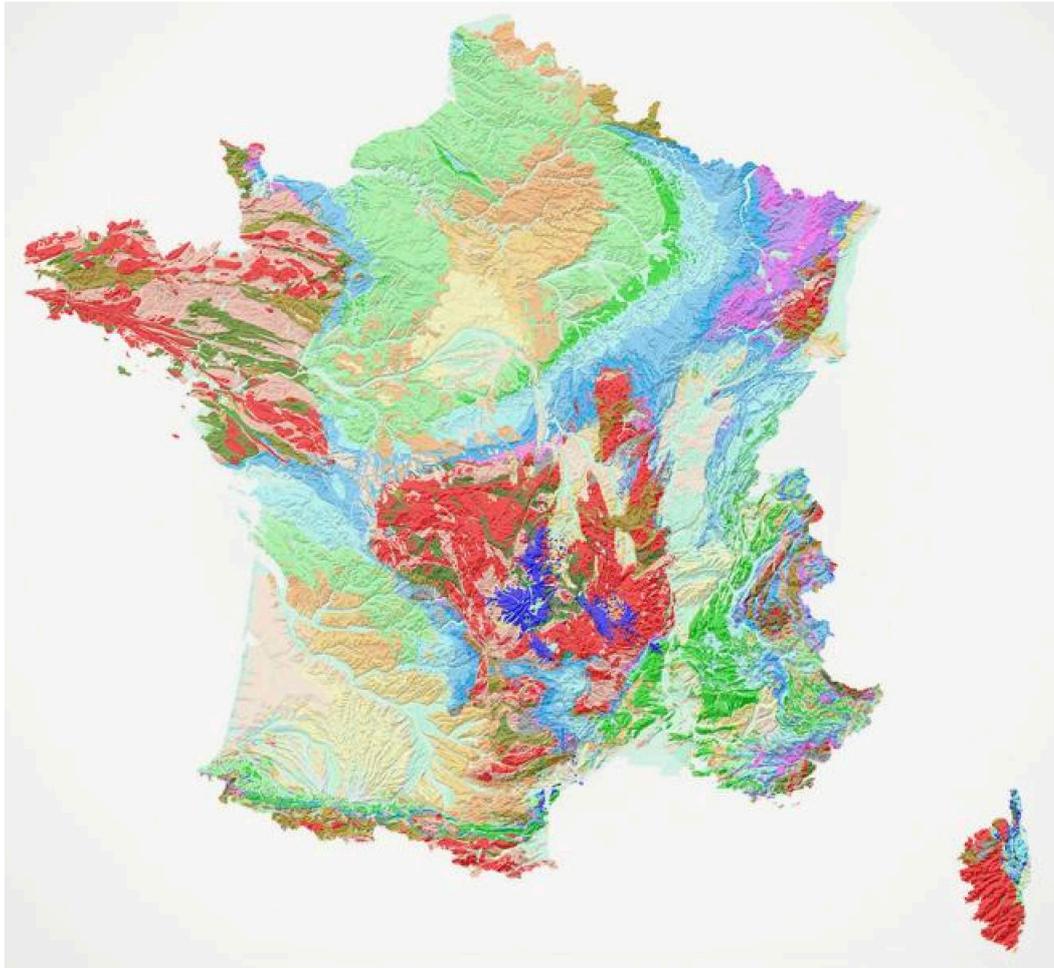
Carte géologique de la France

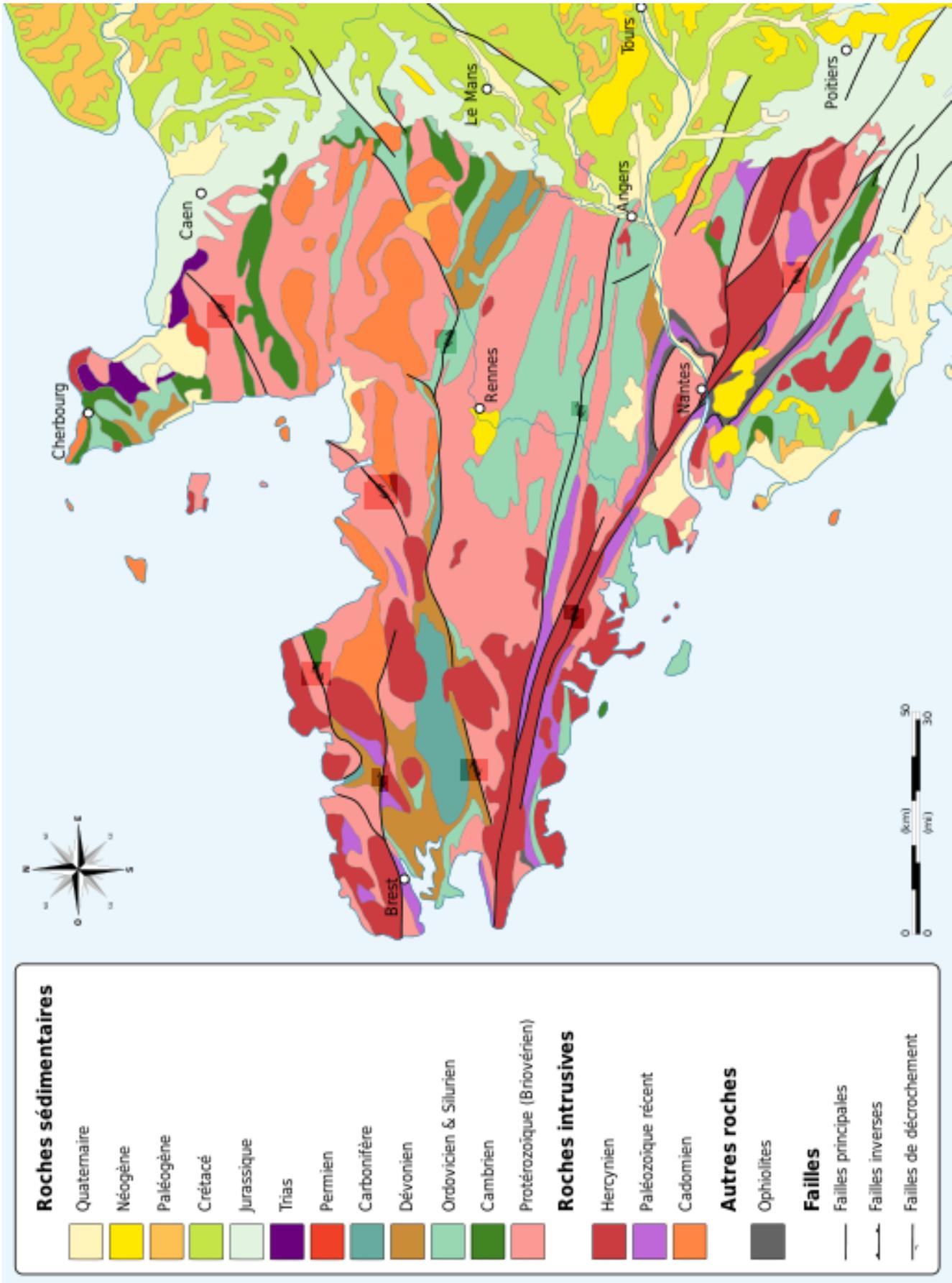
Source : <https://www.brgm.fr/fr/actualite/actualite/science-ouverte-brgm-donne-acces-gratuit-cartes-geologiques>

Pour bien comprendre l'impact de la nature du sol sur les vins, il est bon d'avoir en mémoire la carte géologique de la France.

Les couleurs marron foncé, rouge, rose, vert et bleu foncés indiquent des socles anciens et/ou fortement remaniés. Les zones aux couleurs plus douces indiquent des sols plus récents. Le bassin parisien et le bassin aquitain sont les grandes zones de France les plus récentes. La diversité des sols de France explique la diversité de nos paysages et la variété des vins que l'on peut obtenir.

Sur la page ci-dessous, comparer la zone où se trouve les vignobles et les types de sols concernés. Le val de Loire de par son élongation 1000 kilomètres dans des zones aux sols variés présentent une grande variété de type de vins et de cépages. La Bourgogne, qui se situe sur la frange gauche du massif Central est un vignoble de rebord de faille. On notera que le grand vignoble du Languedoc-Roussillon bénéficie d'une très grande hétérogénéité, bien plus forte que dans le Bordelais, de part la présence des Alpes et des Pyrénées à proximité. Les vignobles de Cognac, Champagne et du Bordelais présentent des sols sédimentaires où le jeu du retrait ou de la présence des mers et les dépôts fluviaux vont jouer un rôle important.





Carte géologique simplifiée du massif armoricain

Sources cartes : [https://fr.wikipedia.org/wiki/ Carte\\_g%C3%A9ologique\\_de\\_la\\_France](https://fr.wikipedia.org/wiki/ Carte_g%C3%A9ologique_de_la_France)

Pendant le Protérozoïque, une succession de phénomènes géologiques se produisit : formation des premières masses continentales, tectonique des plaques et plusieurs cycles orogéniques et donnent naissance à des formations très remaniées aujourd'hui qui affleurent de nos jours de façon limitée sous forme de roches principalement granito-gneissique et métamorphiques (schistes, micaschistes, ...) dans le Massif armoricain, le Cotentin, la Montagne noire, le Massif des Maures, l'Anjou, la région nantaise, les Ardennes, les Vosges, les Pyrénées et la Corse.

On retrouve des formations datant du briovérien (proérozoïque supérieur) en France dans les massifs anciens portant des vignobles : schistes de Villé dans les Vosges (vignoble alsacien), schistes dans la Montagne Noire (Vignoble de Saint-Chinian), dans les Pyrénées orientales (vignobles de Banyuls et des Côtes du Roussillon), dans le Massif des Maures (vignobles des Côtes de Provence), dans la région nantaise (schistes briovériens vignobles du Muscadet), en Loire (Vignobles d'Anjou) et dans la vallée du Rhône (vignobles de l'Hermitage et de Crozes-Hermitage).

La Terre à la fin de l'ère paléozoïque (541 à 251 Ma) est largement recouverte d'océan. Les terres émergées forment un seul continent la Pangée. Durant le Protérozoïque, de nombreuses orogénèses (*série de phénomènes conduisant à la formation de chaînes de montagnes*) se sont déroulées, résultant des chocs entre les différentes plaques lithosphériques. Lors de la dernière orogénèse (appelée hercynienne ou varisque, ayant eu lieu du Dévonien au Permien), tous les morceaux se rassemblent en un seul immense continent.

Cet immense super continent va se diviser en deux parties : la Laurasia et la Gondwana. Les deux blocs sont séparés par un océan : la Téthys. Il y a 180 millions d'années, au Jurassique, à l'époque de la dominance des dinosaures, l'Atlantique se forme, séparant l'Amérique du Nord de l'Europe et l'Amérique du Sud de l'Afrique.

La plaque africaine qui dans un premier temps s'éloignait de l'Europe, fait une rotation fermant progressivement l'océan qui séparait l'Europe de l'Afrique. puis les deux plaques entrent en collision. De ce choc titanesque, surgissent, à partir de l'ère secondaire, de très nombreuses chaînes de montagnes : la Sierra Nevada, le Caucase, les Pyrénées, les Alpes, les Appenins, le Rif au Maroc, l'Atlas tellien en Algérie.

En France, les Pyrénées se soulèvent au mésozoïque puis le massif alpin à la fin de mésozoïque et au cénozoïque . Cette collision a affecté par contre coup l'ensemble du territoire. Le vieux socle constitué par le Massif armoricain, le Massif central et les Vosges se soulève et se fracture en plusieurs endroits, en particulier au niveau des Vosges et du Massif central. Des compartiments s'effondrent, d'autres se soulèvent. Le contrecoup du plissement alpin se fait sentir jusqu'en Gironde, dans la Loire et en Normandie. Puis l'érosion se met en place. Des énormes quantités de roches sont arrachées des jeunes sommets. Ces roches sont transportées dans les vallées, dans les plaines par les cours d'eau et les glaciers.

## Origine des différents types de roches trouvés en France :

**Hadéen :** Vu qu'il n'y avait pas de croûte solide constituée à la surface du globe, nous ne pouvons pas trouver de roches de cette période.

**Archéen :** En se refroidissant, des croûtes se sont bien formées, mais elles ont été tellement remaniées qu'il n'est pas possible d'en avoir des traces.

**Protérozoïque :** Les roches sédimentaires issues des orogénèses précédant l'hercynienne ont donné des roches sédimentaires dont on a encore quelques traces : en Bretagne, on trouve les grès armoricains. Dans la région nantaise, dans la zone du muscadet, les schistes briovériens, dans le sud du Massif central, les schistes et calcaires sur lesquels repose une partie du vignoble de Saint-Chinian et des Faugères,

**Le paléozoïque :** Des poches volcaniques se forment dans le sud des Vosges qui aboutissent à du granite sur lesquels sont placés les vignobles de Saint-Joseph, Condrieu et beaujolais-villages. Les roches métamorphiques, issues des différentes pressions exercées sont également présentes. Les micaschistes ou le gneiss du vignoble de la côte rôtie en font partie.

Une pénéplaine naît de l'accumulation de tous les dépôts de roches arrachées aux différents sommets. On l'appelle le socle ancien. Il formait une immense étendue plane allant de l'Allemagne, au Portugal. L'ère paléozoïque se termine par cet immense continent plat, sur lesquels les premiers reptiles s'installent après être sortie de l'eau.

### **Le mésozoïque :**

Après la tempête hercynienne et avant le plissement alpin, l'ère mésozoïque est très calme. La mer recouvre la France. Des sédiments se déposent dans les lagons des mers chaudes à l'emplacement du bassin parisien, de l'Aquitaine et du Sud-Est. Au Jurassique, seules émergent la Bretagne, la montagne noire et les Ardennes. Les dépôts de sédiments marins sont tellement importants qu'en certains endroits ils s'affaissent progressivement et continuent à être comblés par de nouveaux sédiments (subsidence). Des calcaires, des grès, des marnes, des sables ou des argiles sont formés. Le vignoble de la Côte d'Or, de Chablis, de Sancerre, de Ménetou Salon, de champagne (Aube) reposent sur des calcaires et des marnes très durs datant de cette époque. A la même époque le bassin aquitain est scindé en deux : à l'est des récifs coralliens donneront des massifs calcaires très durs que l'on trouve du côté de Cahors, à l'ouest la mer plus profonde est à l'origine des sous-sols marno-calcaires du Cognac.

Il y a 135 millions d'années (crétacé), la mer se retire sur presque la totalité de la France. La plaque africaine voit son déplacement s'inverser et se dirige à présent vers l'Europe. La mer revient sur le bassin parisien et dans la vallée du Rhône et des calcaires très durs appelés urgoniens apparaissent. Le vignoble des Côtes-du-Rhône Sud est situé sur ce type de roches.

La Provence commence à se soulever. La mer recouvre la totalité de la France et d'immenses quantités de craies se déposent. Les vignobles champenois de la marne, de Touraine et de Saumur sont sur ce type de sol. Les Pyrénées se soulèvent. Le bloc ibérique se déforme. Alors que les dinosaures sont en train de disparaître, la France est une nouvelle fois émergée.

### **Le cénozoïque :**

Il contient ce que l'on appelait l'ère Tertiaire et Quaternaire. Il se décompose à présent en Paléogène, Néogène et Quaternaire.

Une nouvelle phase de détente apparaît. La mer recouvre le bassin parisien. Les Pyrénées forment avec les Maures un seul massif montagneux auquel sont accolées la Corse et la

Sardaigne. Cet ensemble se soulève fortement, rejetant sa couverture sédimentaire vers Aix-en-Provence.

À la hauteur de l'Italie, des quantités énormes de roches s'accumulent. La mer alpine se déplace et se réduit. Les compressions sont très fortes avec des effets jusqu'au bassin parisien. Puis la pression se relâche. L'Alsace s'enfonce entre les Vosges et la forêt noire qui ne sont pas encore des montagnes. Le même phénomène se produit dans la Bresse, la Limagne et le plateau Suisse qui s'enfonce également.

Dans le Bassin aquitain, la mer se retire, car l'intense érosion des Pyrénées vient s'accumuler. Les sédiments déposés forment les molasses de l'Armagnac. La mer dépose des sables et des marnes dans le futur vignoble de la vallée du Rhône dans la Bresse, L'Alsace et les Limagnes.

La plaque africaine qui continue tranquillement son avancée arrive au niveau des Alpes. Le choc entre les deux plaques crée les massifs du Mont Blanc et du Pelvoux. Les couches sédimentaires qui recouvraient la partie surélevée glissent du côté ouest formant les massifs calcaires des Aravis, des Bauges, de la Chartreuse et du Vercors.

Le massif jurassien se forme.

Le vieux massif hercynien ne résiste pas au choc, toute la bordure orientale du Massif central, allant des Cévennes au Morvan, ainsi que celle des Vosges se soulève. Le magma jaillit le long des failles nord-sud et la chaîne des Puys du Massif central se forme.

Dans les Alpes l'érosion est intense. Les matériaux déposés changent le cours du Rhône qui va s'accoler contre le rebord du Massif central. La Corse et la Sardaigne, encore accolées, pivotent, ouvrant le golfe du Lyon qui s'effondre. La mer Méditerranée qui ne communique plus avec l'Atlantique s'assèche et son niveau s'abaisse de 2km de profondeur en dessous du niveau actuel. Les cours d'eau qui descendent des Alpes et du Massif central entaillent profondément la roche. Les gorges de l'Ardèche, du Verdon prennent naissance ainsi que les Calanques de Marseille.

Au pliocène, la mer remonte.

A la fin du cénozoïque, au quaternaire, les paysages actuels prennent leur forme suite aux périodes glacières et à l'intense érosion. Les nombreux massifs français permettent la mise en place d'une couche sédimentaire sur une grande partie du territoire.

Au début du quaternaire les terroirs du muscadet, de l'Alsace ou de la côte rôtie sont en place.

L'eau va jouer un grand rôle au quaternaire, elle va littéralement sculpter les paysages. Les roches les plus tendres sont arrachées en premier, les calcaires durs restent eux sur place. Les terrasses caillouteuses voient le jour. Les vignobles y seront installés, car proches des axes de communication de l'époque que sont les cours d'eau. Les glaciations qui se sont succédé au cours que quaternaire jouent un rôle sur la disposition de ses terrasses. Les quatre glaciations du quaternaire, le Günz, le Mindel, le Riss et le Würm, ont donné naissance chacune à un niveau de terrasse. Les périodes de glaciations suivies de période de réchauffement induisent des variations du niveau de la mer qui donne naissance aux différents niveaux de terrasses.

Les Graves, le Médoc, une partie des Côtes-du-Rhône, Châteauneuf-du-Pape sont sur ce type de terroir.

Les glaciers étaient beaucoup plus importants au quaternaire qu'aujourd'hui. Ils ont constitués de moraines. En Haute-Savoie et en Suisse les vignobles sont situés sur les moraines.

## Les différents types de vignobles :

### Les vignobles de rebord de failles :

Ces vignobles se situent en coteaux, en général orientés à l'est, au sud ou à l'ouest. Ces pentes ont leur origine dans les failles liées à la formation des chaînes alpines durant le tertiaire. Une phase de détente a entraîné l'effondrement de l'Alsace, la Saône, de la Bresse et du bas Dauphiné et des Limagnes (Vallée de la Loire et de l'allier).

L'importance du rejet de faille, le nombre de failles, la présence ou l'absence de couverture sédimentaire, la nature de cette couverture qui le recouvrait a été emportée par l'érosion.

Les vignobles de rebord de faille sont situés en :

- Côte du Rhône nord septentrional
- Côte rôtie
- Condrieu
- Saint-Joseph
- Côte roannaise
- Côtes de nuits,
- Côte de Beaune,
- Côte chalonaise
- Mâconnais
- Beaujolais
- Alsace

Avantage des vignobles de rebord de faille :

- Bon drainage
- Bonne exposition
- Terre peu riche

Inconvénients

- Risque d'érosion élevé
- Difficulté à travailler les parcelles

### Les vignobles installés sur des bassins sédimentaires :

Les bassins sédimentaires sont des zones dépressionnaires qui occupent les espaces entre les chaînes de montagnes. Ils se sont progressivement remplis de matériaux de deux types principaux : soit leur position basse a permis des incursions marines au cours desquelles ce sont déposés des sédiments marins plus ou moins durs (calcaire et marnes) et plus ou moins épais.

Soit en bordure de montagne ou le long des failles, l'érosion s'est attaquée aux reliefs environnants et a apporté des éléments plus ou moins grossiers en régime dit continental. Souvent les deux phénomènes s'additionnent.

Les cours d'eau peuvent façonner assez facilement ce type de terroir. Dans les terrasses en particulier, mais également dans les zones sableuses, argileuses ou marneuses

Avantages pour la vigne de ce type de terroir :

- Infiltration possible des racines fréquentes
- Présence de particules organiques
- Structures de certains sols pouvant avoir des avantages selon les climats (galets, roches..)
- Proche des cours d'eaux, des mers et des océans, anciens axes de communication

Inconvénients :

- Terres peuvent être trop riches et ne pas donner des vins qualitatifs
- Drainage pas toujours satisfaisant (de trop drainant à asphyxiant)
- Certains porte-greffes ne sont pas tolérants aux roches calcaires, il faut être très vigilant avant la plantation.

Les vignobles installés sur des roches sédimentaires sont situés dans les bassins et en bord de cours d'eau actuels ou anciens.

#### Bassin parisien

- Lorraine
- Champagne
- Chablis et Auxerrois
- Centre Loire (Sancerre, Ménetou salon, Pouilly-fumé, Reuilly et Quincy)
- La Touraine
- L'Anjou Blanc
- Bassin aquitain
- Cahors,
- Gaillac
- Bergeracois
- Libournais et entre-2-mers
- Jurançon et Béarn

#### Bassin méditerranéen

- Languedoc
- Limoux
- Cabardès
- Corbières
- Coteaux du Languedoc
- Fitou
- Minervois
- Roussillon
- Provence
- Vallée du Rhône méridionale

#### **Les terrasses quaternaires :**

Ce sont des sols sédimentaires qui présentent l'avantage historique d'être proche des voies d'eau et qui sont souvent très caillouteux.

Avantages :

- Bon drainage si contiennent des graves, sables ou cailloux ;
- Favorise la maturité par relargage de chaleur emmagasinée par les cailloux la journée ;
- Souvent présence d'argile en sous-sols qui retient l'eau et qui remonte par capillarité durant les périodes sèches.

Inconvénients :

- Certains terroirs peuvent être trop riches en matières organiques (limons), ils sont alors trop riches pour donner des vins de qualité. Ils sont plus adaptés pour la production de céréales ou de primeurs que pour la vigne ;
- Certains terroirs contiennent trop de sables, les terres sont alors trop drainants et trop secs en période caniculaire. Les sols très sableux sont plus adaptés à la production de carotte qu'à la vigne, par contre ce sont des sols qui ne sont pas contaminés par le phylloxéra car le puceron ne peut pas se multiplier dans les sols très sableux. Les vins sont très légers.

Zones concernées :

- Médoc
- Graves
- Sauternes
- Pomerol
- Châteauneuf-du-Pape
- Tavel
- Lirac
- Costières de Nîmes
- Quatourze (Narbonne)
- Fronton,
- Quincy

### **Vignoble de piémont :**

Les vignobles de piémont se situent au pied des grands massifs montagneux. Ce sont souvent des couvertures sédimentaires qui recouvraient le socle ancien qui ont glissé quand les massifs se sont formés. Les éléments arrachés au massif montagneux se rassemblent en bas des massifs sous l'effet de l'érosion et de la gravité. Ils forment des rebords qui peuvent être colonisés par la vigne.

Avantages :

- Très caillouteux donc drainants et chauds
- Bonne exposition
- Peu fertile

Inconvénients :

- Souvent placés en altitude, ils peuvent être sujets aux gels hivernaux ou printaniers.

Localisation :

- Savoie
- Jura
- Corse

### **Vignobles sur socle ancien :**

Ensemble de terrains qui au cours de plusieurs orogénèses, ont été fortement plissés, ont été pénétrés par des intrusions de granite et métamorphisés. Ils ont ensuite subi une très forte érosion aboutissant à des pénéplaines sur lesquelles se sont déposés des sédiments. En Europe le socle ancien a été mis en place au cours du précambrien et de l'aire primaire qui ont subi l'orogénèse hercynienne. Ils ont été plus ou moins recouverts de sédiments à l'époque secondaire et tertiaire. Ce socle est présent partout en France sous les roches sédimentaires, il n'apparaît qu'en peu d'endroits (Bretagne, Vosges, Ardenne)

Avantages

- Donne des vins légers

Inconvénients

- Roches très dures, il est difficile pour les racines d'y plonger leurs racines

Localisation des zones viticoles (peu répandu en France):

- Muscadet
- Anjou noir
- Coteaux du layon

### **Les terroirs volcaniques :**

Le volcanisme apparaît lorsque la croûte terrestre connaît de fortes perturbations qui permettent aux matériaux en fusion de la traverser. Ce phénomène apparaît lorsque :

- la croûte terrestre est en extension avec formation de ritz (en général immergés : dorsales),
- dans des zones où s'affrontent deux plaques qui évoluent en sens opposés,
- dans des zones de failles au niveau des fossés d'effondrement.

Les terrains volcaniques sont souvent des supports de vignobles à travers le monde, mais c'est peu le cas en France.

Avantages :

- Drainant

Inconvénients

- Peu de matières organiques

Régions viticoles : (peu répandus)

- Sud Alsace
- Beaujolais
- Cotes d'Auvergne
- Côtes du Forez

**Terroir et géologie :** La géologie est-elle la seule responsable de la qualité d'un terroir?

La nature des roches, la granulométrie ont un rôle à jouer dans le développement de la vigne, mais pour que les racines puissent prélever des minéraux du sol il est nécessaire que la roche soit altérée. Il faut connaître en détail la nature chimique des minéraux présents dans la roche, ainsi que leur taille et leur degré d'altérabilité. Un granite à gros grains donnera toujours un sol sableux, mais les sables n'auront pas tous les mêmes caractéristiques.

Une roche calcaire contient toujours en plus ou moins grande quantité des impuretés qui peuvent avoir un effet sur le développement de la vigne.

La roche doit être suffisamment altérée pour que l'activité microbienne puisse se réaliser et l'absorption racinaire possible.

La roche, même altérée demeure peu fertile tant qu'il n'y a pas réellement constitution d'un sol, c'est à dire d'une combinaison plus ou moins poussée, dans l'horizon de surface, entre les particules minérales issues de l'altération de la roche et des composants organiques provenant de la décomposition de plantes pionnières. La pédologie décrit le degré d'organisation des liaisons organo-minéral, lequel correspond à un stade d'évolution du sol et à un potentiel de fertilité, variable pour un même cadre géologique. Plus le «complexe argilo-humique» sera important, plus le sol s'exprimera dans le vin.

## Chapitre II : Le sol

### Introduction:

Le sol est le grand oublié de la période 1850/2005. Plus on progressait du côté des sciences et des techniques, plus on s'éloignait de la connaissance et de la réalité d'un sol. Les grandes disettes ou les famines qui n'ont pas épargné l'Europe au cours des siècles ont fait naître le besoin de faire produire plus. Les recherches se sont tournées vers cette exigence de production. Il fallait plus de céréales, plus de raisins. Depuis longtemps les humains ont compris que les sols s'épuisaient si on les cultivait trop. Le tas de fumier devant la porte était géré avec économie, car il conditionnait la richesse du paysan. Plus le tas était important, plus on avait des chances de bien vivre et de supporter les aléas des cultures.

Bien qu'ayant fait 6 années d'études supérieures concernant des végétaux, le nombre d'heures consacrées à l'étude du sol était plus que limité. Il y avait 300 étudiants dans l'amphithéâtre pour suivre le cours de biotechnologies et nous étions deux dans le bureau du professeur à suivre un cours sur l'étude des insectes et des microorganismes du sol.

Dans le manuel de viticulture de Reynier édition 2007, destinée aux ingénieurs et techniciens supérieurs viticoles, il n'y a pas de partie sur le sol, ni sur le climat d'ailleurs. La vigne est étudiée sans se soucier de l'environnement où elle se trouve.

### Définitions :

**Sol** : un sol est un ensemble organisé (en différents horizons), évolutif, où la vie est présente et dont le matériau est la terre. Il est le lieu de transferts de flux : eau, air, énergie et vie. C'est un support d'ancrage pour les êtres vivants. C'est la ressource en eau et en sels minéraux. C'est un milieu vivant. Un sol sans activité biochimique est un sol mort.

**Couverture pédologique** : La couverture pédologique est continue, tridimensionnelle, évolutive, superficielle et souvent meuble. Elle résulte de la transformation de matériaux (minéraux, organiques) par divers fluides (eau, gaz) et par des êtres vivants (microorganismes aérobies ou anaérobies, animaux et végétaux), sous l'influence de processus biologiques, physiques et chimiques. C'est un lieu de flux de matières (organiques et minérales) dus à diverses sources d'énergie : gravité, pressions, chaleur, vie et solaire. Elle évolue constamment (durée d'évolution) avec des vitesses variables et à divers pas de temps (périodicité).

**Pédopaysage** : ensemble des horizons pédologiques et des éléments paysagiques (végétation, effets des activités humaines, géomorphologie, hydrologie, substrat ou matériau parental) dont l'organisation spatiale permet de définir dans son ensemble une couverture pédologique.

**Horizon** : subdivision de la couverture géologique. Volume homogène, défini par une enveloppe et un contenu. Il est toujours voisin d'autres horizons plus ou moins différents de lui et est lié à eux par des relations géographiques et fonctionnelles.

## Les grands types de sols :

Le sol repose sur une roche-mère qui a une composition variable variable selon les lieux. La nature de la roche mère dépend de l'histoire géologique du lieu. Les roches peuvent être d'origine:

- magmatiques,
- métamorphiques,
- sédimentaires.

On trouve de la vigne sur ces trois types de roches. Elles peuvent être très proches géographiquement suite à des accidents tectoniques. C'est le cas en Alsace où le vignoble est situé en bordure d'un fossé d'effondrement.

### a) Les roches magmatiques :

Elles proviennent généralement du manteau supérieur de la planète Terre là où le magma fond partiellement. Selon leur vitesse de refroidissement, le grain de ces roches sera plus ou moins fin. Le refroidissement lent donne des roches à gros grains comme le granite, les roches volcaniques ont des grains plus petits comme le basalte. En France on trouve des roches magmatiques dans :

- le Massif armoricain (Vendée, Pays nantais, début de l'Anjou),
- le Massif central jusqu'au contrefort cévenol,
- les Vosges jusqu'en bordure alsacienne,
- quelques îlots en Provence et en Roussillon
- en Corse, sur une grande partie gauche de l'île.

### b) Les roches métamorphiques :

ce sont des roches qui ont été exposées à une pression et à une température si intenses que leur structure initiale a été modifiée. Les roches vont alors prendre une nouvelle structure qui dépend de la nature des roches initiales et de la pression exercée. Les roches métamorphiques peuvent présenter une structure feuilletée (schiste, gneiss granitique) ou rubanée (marbre).

Les régions où l'on va trouver ses zones métamorphiques en France se situent essentiellement en bordure des zones magmatiques :

- Massif armoricain,
- Massif central,
- Alpes,
- Provence,
- Corse.

### c) Les roches sédimentaires :

Les roches sédimentaires se forment à la surface de la Terre ou dans les mers et les océans. Elles contiennent des éléments minéraux et organiques. Les roches sédimentaires se séparent en trois types selon leur composition :

- les roches biogènes qui proviennent des débris organiques (calcaire biochimique, craie, houille),
- les roches détritiques qui sont formées de débris divers (grès, argile, sable, limon...),
- les roches d'origine chimiques (sel gemme, calcaires chimiques, silex, tufs).

Les roches sédimentaires se trouvent en grande quantité dans :

- le Bassin aquitain,
- le Bassin parisien,
- la Champagne,
- les côtes méditerranéennes,
- les fossés d'effondrement (fossé rhénan, fossé bressan, couloir rhodanien).

Les vignobles de Cognac, de Bordeaux, de Bergerac, de Champagne, de Touraine, du centre Loire, de Chablis et de l'Auxerrois, du Jurançon, de la vallée du Rhône, des Corbières, et du Minervois sont en grande partie sur des sols sédimentaires. Les sols sont à majorité d'argiles, de calcaires, de sables et de limons sur ces différents grands vignobles.

Roche mère	magmatique	métamorphique	sédimentaire
Nom des roches	granite, basalte	schiste, gneiss	calcaire, sable, argile
vignobles typiques	Anjou noir	Saint chinian	Bassin aquitain, Bassin parisien

## La formation des sols

La surface du sol reçoit constamment des débris végétaux et animaux, cette couche porte le nom de litière. Elle va être dégradée par des décomposeurs (insectes, microorganismes). Cette couche contient essentiellement du carbone, de l'azote, de l'oxygène et de l'hydrogène.

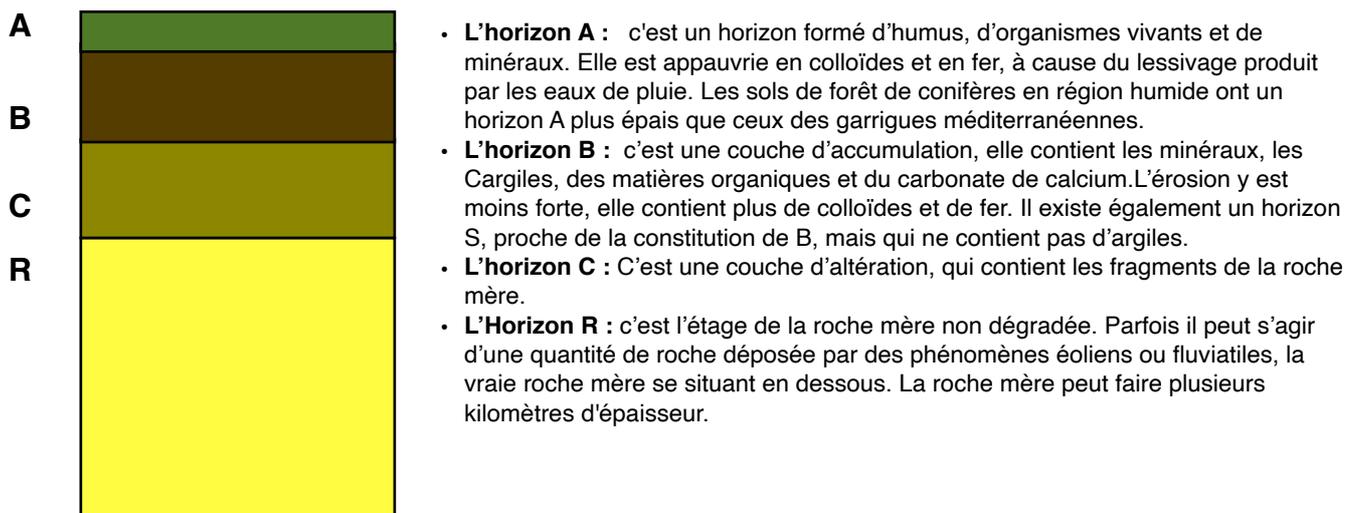
La roche mère est composée de minéraux, elle contient principalement de la silice, de l'oxygène et de l'hydrogène.

**La roche mère va être décomposée en surface sous l'effet conjoint de l'eau, du gel, des racines et des microorganismes. Les racines et les microorganismes vont récupérer sélectivement les minéraux dont elles ont besoin, les autres minéraux vont alors se retrouver en circulation dans le milieu (silice en particulier que l'on retrouve dans les argiles sous forme de silicate.**

### Les horizons :

Les horizons constituent les différentes couches du sol.

**Horizon 0 :** c'est la couche la plus superficielle. Elle est composée de feuilles mortes et d'humus. Elle est purement organique



L'épaisseur des horizons A, B et C dépendent des différentes actions du milieu. En forêt de feuillus humides, sur les zones d'une tourbière, l'horizon A est important. Dans les parcelles de vigne, l'horizon A et B sont fréquemment soumis à l'effet de l'érosion par mauvaise gestion des sols et méconnaissance du rôle du complexe argilo-humique.

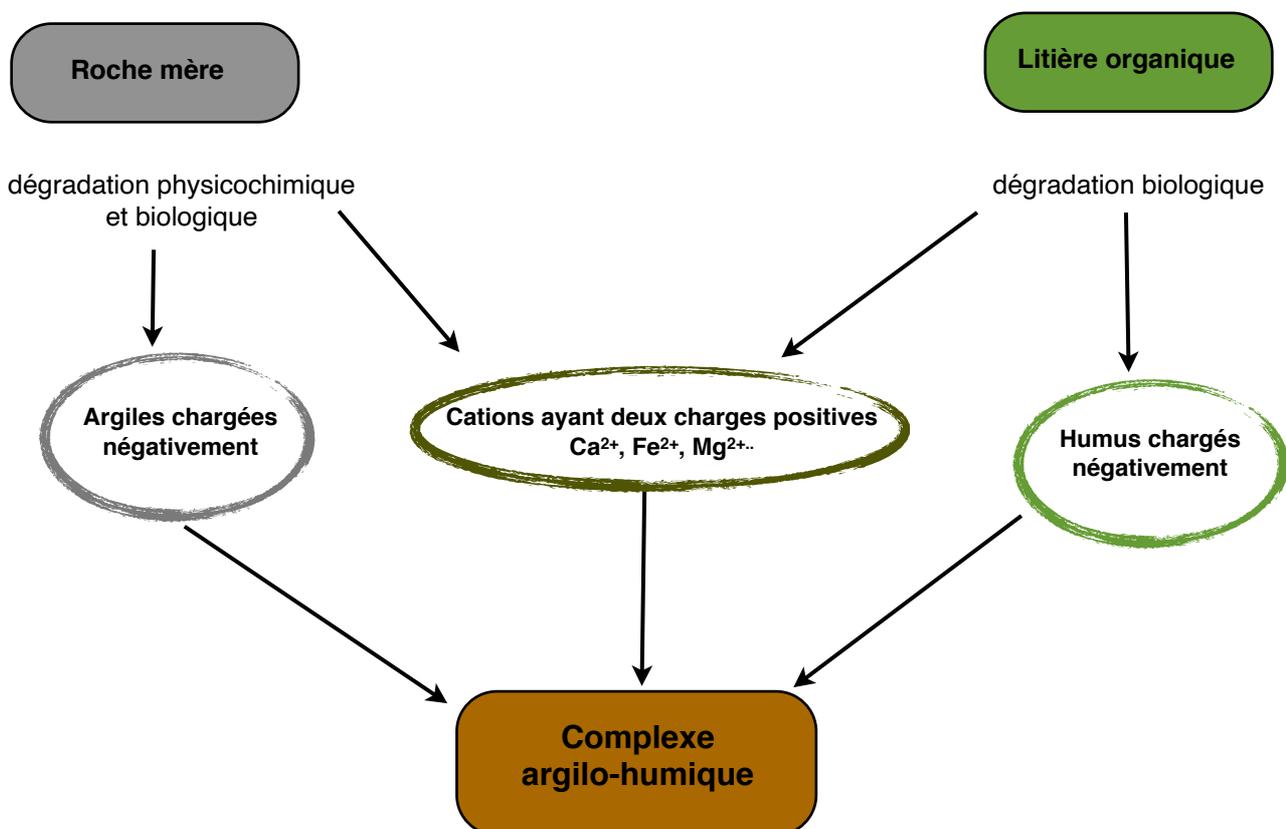
### La formation des sols :

Dans l'horizon B, les micelles d'humus et d'argiles, toutes deux électronégatives, ne peuvent, en théorie, se fixer les unes aux autres. Pourtant, les argiles et les humus forment des complexes appelés complexes argilo-humiques. Cette complexation est rendue possible selon trois modalités :

- 1) Par l'intermédiaire de ponts calciques. Ce mode de fixation est particulièrement solide. Dans les sols calcaires, l'humus en vient à n'être pratiquement plus disponible par minéralisation et les agrégats du sol sont particulièrement résistants à la dispersion par les précipitations.
- 2) Par l'intermédiaire des hydroxydes de fer et d'alumine. Ce mode de fixation est surtout celui que l'on observe dans les sols bruns. Ce mode de fixation est moins stable que celui assuré par les ponts calciques.
- 3) Par l'intermédiaire de ponts aluminium aux points de rupture des feuillets d'argile. Ce mode de fixation fait aussi intervenir un échange d'ions OH<sup>-</sup>.

Le complexe argilo-humique est davantage hydratant que les micelles argileux ou les micelles humiques isolés. Cette hydratation, bien qu'elle s'oppose à la floculation de l'ensemble, protège le complexe de la dispersion provoquée par la battance des pluies ou l'excès d'humidité.

L'humus qui assure cette hydratation protège donc l'argile. Mais en contrepartie, l'argile protège les humus des attaques microbiennes. Les sols riches en complexes argilo-humiques sont riches en humus gris, alors que ceux qui en sont davantage dépourvus comptent surtout des acides fulviques, peu polymérisés, qui disparaissent vite des sols surtout si ceux-ci sont pauvres ou dépourvus de calcium.



#### **La formation du complexe argilo-humique**

source : Le sol, la terre et les champs - C et L Bourguignon  
Ed. Sang de la Terre

## Les constituants des sols

Les sols sont constitués de particules de tailles et de constitutions variables :

- La terre fine,
- Les éléments grossiers,
- Les carbonates,
- Les oxydes et hydroxydes de fer et d'aluminium,
- Les matières organiques,
- L'eau.

Les poils absorbants des racines ont la capacité de capter des particules d'une taille inférieure à 20 micromètres.

## Les constituants minéraux

La fraction minérale du sol représente l'ensemble des produits de la dégradation physique puis chimique de la roche mère.

On peut les classer par diamètres croissants :

- les sables
- les limons
- les argiles granulométrique
- les graviers
- Les cailloux

Les constituants minéraux se répartissent en terre fine et en éléments grossiers

Terre fine : fraction fine : les particules sont inférieures à 2 mm. Cette fraction est biologiquement et chimiquement active. Elle est composée de colloïdes. elle contient les argiles, les limons et les sables.

Éléments grossiers : ils sont constitués eux de tous les éléments supérieurs à 2 mm, en particulier les graviers, les graves et les cailloux. On va y retrouver des composants provenant de la dégradation de toutes les roches-mère, leur composition est donc extrêmement variable. On peut trouver des éléments magmatiques, métamorphiques ou sédimentaires. La richesse des graves, avec leur aspect variée, vous indique une partie de leur histoire. La prochaine fois que vous vous trouverez en bord de rivière ou de plages qui présentent des graves, prenez-le temps d'observer leur variabilité.

Cette fraction n'est pas directement assimilable par les plantes , mais est primordiale pour garder l'eau en réserve dans le sol. Il s'agit du squelette du sol, de la réserve, qui finira par se transformer en fraction fine

## Ruissellement et érosion des sols

### Les facteurs naturels agissant sur le ruissellement

L'intensité du ruissellement superficiel dépend essentiellement des conditions climatiques, topographiques et pédologiques.

#### \* Facteurs climatiques

Il s'agit de l'intensité, du volume, de la fréquence des pluies et de leur répartition au cours de l'année. Ces caractères conditionnent notamment l'importance du couvert végétal qui s'oppose au ruissellement en absorbant l'eau. L'eau ruisselle lorsque la vitesse d'arrivée de l'eau sur le sol est supérieure à la vitesse d'infiltration. Le volume d'eau en excès à la surface dépend de l'intensité (hauteur d'eau par rapport à une durée) de la pluie et du volume total précipité. Il existe un seuil d'intensité au-dessous duquel le ruissellement ne se forme pas. Les précipitations peuvent se faire sous forme d'averses violentes qui entraînent un ruissellement important.

#### \*Facteurs pédologiques

La perméabilité de surface et la capacité de rétention en eau du sol favorisent l'infiltration et donc s'opposent au ruissellement. Le flux d'infiltration dépend de l'état de surface et du système de porosité. ces derniers étant conditionnés par la compacité, la fissuration et l'activité biologique (macropores, galeries). Sous l'action des pluies, la surface du sol passe d'un état fragmentaire poreux et meuble à un état plus continu et compact. La couche superficielle forme une croûte de battance qui diminue la vitesse d'infiltration donc favorise le ruissellement. Les croûtes de battance se développent surtout sur les sols limoneux. Un sol saturé par une précipitation ne pourra absorber la précipitation suivante. La profondeur du sol joue aussi un rôle: un sol peu épais sur une roche imperméable sera une zone de ruissellement favorisée.

#### \* Facteurs topographiques

La valeur de la pente conditionne la vitesse d'écoulement de l'eau en surface; sa longueur favorise des débits importants et la concentration des filets d'eau.

#### \* Couvert végétal

La végétation s'oppose au ruissellement et favorise l'infiltration. Les tiges constituent des obstacles à l'écoulement superficiel qui diminuent la vitesse des filets d'eau. Les racines augmentent la perméabilité du sol.

### L'érosion des sols

Dans les zones agricoles, le ruissellement lié à de fortes précipitations entraîne le départ de terre par érosion de façon spectaculaire en creusant de profondes ravines ou plus discrètement en emportant les éléments fertiles du sol. L'érosion provoque des dégâts aux terres agricoles, mais a aussi entraîné une dégradation de la qualité des eaux et le déplacement de sédiments qui forment les coulées boueuses. Du fait de son impact économique, l'érosion des sols a été bien étudiée pour les sols de culture qui restent à nu une partie de l'année (au moins pendant le travail de la terre au cours des labours). Dans nos régions, ce phénomène d'érosion est faible ou nul sous couvert végétal naturel, c'est à dire sous la forêt de feuillus. L'érosion est en revanche intense sous les climats semi-arides à arides où la couverture végétale est réduite.

## L'action de l'homme

Les aménagements routiers et urbains qui augmentent les surfaces imperméables favorisent le ruissellement. Si des mesures appropriées ne sont pas prises pour le gérer, ces eaux de surface contribueront à l'entraînement du sol. Le coefficient de ruissellement en zone urbaine et sur chaussée goudronnée dépasse généralement 90%. Mais ce sont les transformations récentes de l'agriculture dans nos régions qui ont accéléré l'érosion des sols.

Le remembrement qui s'est intensifié dans les années 1960 aboutit à l'augmentation de la taille des parcelles et corrélativement à la suppression des haies, des talus et des fossés. Les prairies (Surfaces toujours enherbées) sont en régression au profit des terres labourées (conséquence de l'augmentation de la production des vaches laitières et des quotas laitiers). Les cultures de printemps, encouragées par les subventions, se généralisent (tournesol, maïs, betterave). L'emploi de produits phytosanitaires s'intensifie et les rendements à l'hectare s'envolent (pour le blé, le rendement de 100 quintaux à l'hectare est dépassé). La reconquête de terrains pentus pour le développement de la vigne (Champagne) accélère le ruissellement. La destruction des plantes adventices par les herbicides laisse le sol à nu entre les plants cultivés.

La modification des méthodes de travail du sol par la mécanisation augmente les risques d'érosion. Le travail du sol est plus profond, le labour se fait dans le sens de la pente, le sol est tassé par le poids des engins de plus en plus volumineux, une semelle de labour compacte et peu perméable se forme en profondeur sur laquelle peut apparaître un ruissellement profond («hypodermique »). La multiplication des façons culturales affine exagérément de sol qui est beaucoup plus vulnérable à l'entraînement.

La fertilisation par engrais minéraux utilisés à la place de la fumure organique augmente le rendement immédiat, mais déstructure peu à peu le sol. La teneur du sol en matière organique diminue (elle est passée de 3% à 2% en 20 ans), les agrégats sont moins stables et sont plus facilement dispersés par les pluies. La diminution de la teneur en matière organique et l'utilisation de produits phytosanitaires (défanants, pesticides...) conduits à une diminution corrélative de l'activité biologique du sol. Les lombrics, moins nombreux, n'assurent plus le « labour biologique » assurant l'homogénéisation et l'aération du sol alors que la formation des croûtes de battance est favorisée.

## Les dégâts causés par l'érosion des sols

À côté des dégâts bien visibles concernant les terres cultivées, il existe des dégâts en aval beaucoup plus insidieux provoqué par l'augmentation du ruissellement et l'entraînement des particules du sol.

### \* Dégâts ressortant des « catastrophes naturelles »

On peut ranger ici les coulées de boues, inondations, sapement de chaussées, colmatage des réseaux d'assainissement et des ouvrages de retenue des eaux pluviales, envasement des cours d'eau...

### \* Dégradation de la qualité des eaux

Les eaux de ruissellement alimentent les rivières qui se chargent en M.E.S. (matières en suspension : désigne l'ensemble des matières solides insolubles visibles à l'œil nu présentes dans un liquide. Plus une eau en contient, plus elle est dite turbide). L'augmentation de la turbidité des eaux modifie l'équilibre trophique et peut même entraîner l'asphyxie des poissons. L'envasement a

## Bibliographie

- Manuel de Viticulture - Alain Reynier - Edition Tec et Doc - 2007
- Précis de viticulture Pierre Galet - Imprimerie Dehan 1983
- Précis d'ampélographie pratique - Pierre Galet - Imprimerie Dehan 1991
- Précis de pathologie viticole - Pierre Galet - Imprimerie Dehan 1991
- La Terre Guide de la connaissance Minerva 2001
- La météo guide de la connaissance Minerva 2001
- Les terroirs du vin Jacques Fanet hachette 2001
- Précis d'écologie Roger Dajoz Dunod 2000
- Géologie Objets et méthodes Jean Dercourt et Jacques Paquet Dunod 2002
- Sciences de la Terre et de l'Univers J.Y. Daniel Edition Vuibert 1999
- La fécondité du sol H.P.RUSCH - Le courrier du livre 1972
- Le sol , la terre et les champs Claude et Lydia Bourguignon - Sang de la Terre 2009
- Le paysage et la vigne Roger DION - Editions Payot 1990
- Etudes des sols Girard, Scvartz et Jabiol - Dunod 2011
- Engrais verts et fertilité des sols Joseph Pousset Editions France agricole 2011

### Site internet

Wikipédia en de nombreuses occasions, particulièrement pour la photosynthèse, la respiration et les définitions de certains termes.

Le site de l'IFV pour la partie concernant les maladies de la vigne(vignevin-sudouest).

- <http://www.techno-science.net/?onglet=glossaire&definition=4719>
- <http://www.ecosociosystemes.fr/argilohumique.html>
- <http://www.vignevin-sudouest.com/publications/fiches-pratiques/>
- <http://www.itab.asso.fr/itab/viti.php>
- <http://fr.wikipedia.org/wiki/Portail:Sciences>
- <http://www.euractiv.fr/agriculture/droits-plantation-vignes-commission-precise-projets-16584.html>
- <http://www.vignevin-sudouest.com/publications/fiches-pratiques/grele.php>
- <http://www.passion-meteo.net/decouverte/vents.htm>
- <http://comprendre.meteofrance.com/pedagogique/dossiers>
- [http://www.aude.chambagri.fr/fileadmin/Pub/CA11/Internet\\_CA11/Documents\\_internet\\_CA11/VITI/amenagement\\_exploitation/vinges\\_et\\_vents.pdf](http://www.aude.chambagri.fr/fileadmin/Pub/CA11/Internet_CA11/Documents_internet_CA11/VITI/amenagement_exploitation/vinges_et_vents.pdf)
- [http://www.gissol.fr/RESF/Rapport\\_BD.pdf](http://www.gissol.fr/RESF/Rapport_BD.pdf)
- <http://www.u-picardie.fr/beauchamp/mst/eau-sol.htm>
- <http://www.criirad.org/>
- <http://www.greenpeace.org/france/fr/>
- [http://www.vignerons-cooperateurs.coop/sites/ccvf/cooperation\\_vinicole/](http://www.vignerons-cooperateurs.coop/sites/ccvf/cooperation_vinicole/)
- [http://www.u-picardie.fr/beauchamp/mst/Erosion\\_sol/Erosion-sol.htm](http://www.u-picardie.fr/beauchamp/mst/Erosion_sol/Erosion-sol.htm)
- <http://www.amisol.fr/media/documents/terroiretfertilisation.pdf>
- <http://fr.wikipedia.org/wiki/Mica>
- <http://fr.wikipedia.org/wiki/Quartz>
- <http://fr.wikipedia.org/wiki/Sol>
- <http://cfppah.free.fr/sol.htm>
- <http://www.vignevin-sudouest.com/publications/fiches-pratiques/eudemis.php>
- <http://www.vignevin-sudouest.com/publications/fiches-pratiques/eutypiose.php>
- <http://geoconfluences.ens-lyon.fr/glossaire/terroir>
- <https://tel.archives-ouvertes.fr/tel-00933444/document>
- <https://www.geosoc.fr/liens-docman/telechargement-2/abonnement-electronique-geologues-1998-2020/1431-168-terroirs-vigne-et-vins-quel-role-pour-la-geologie-1-1/file.html>
- <https://www.oiv.int/public/medias/382/viti-2010-1-fr.pdf>
- <https://www.brgm.fr/fr/actualite/video/cycle-roches-decouvrez-histoire>
- <https://www.vinsvignesvignerons.com/Geologie/Geologie-de-la-France/Histoire-geologique-de-la-France-du-Precambrien-a-nos-jours>