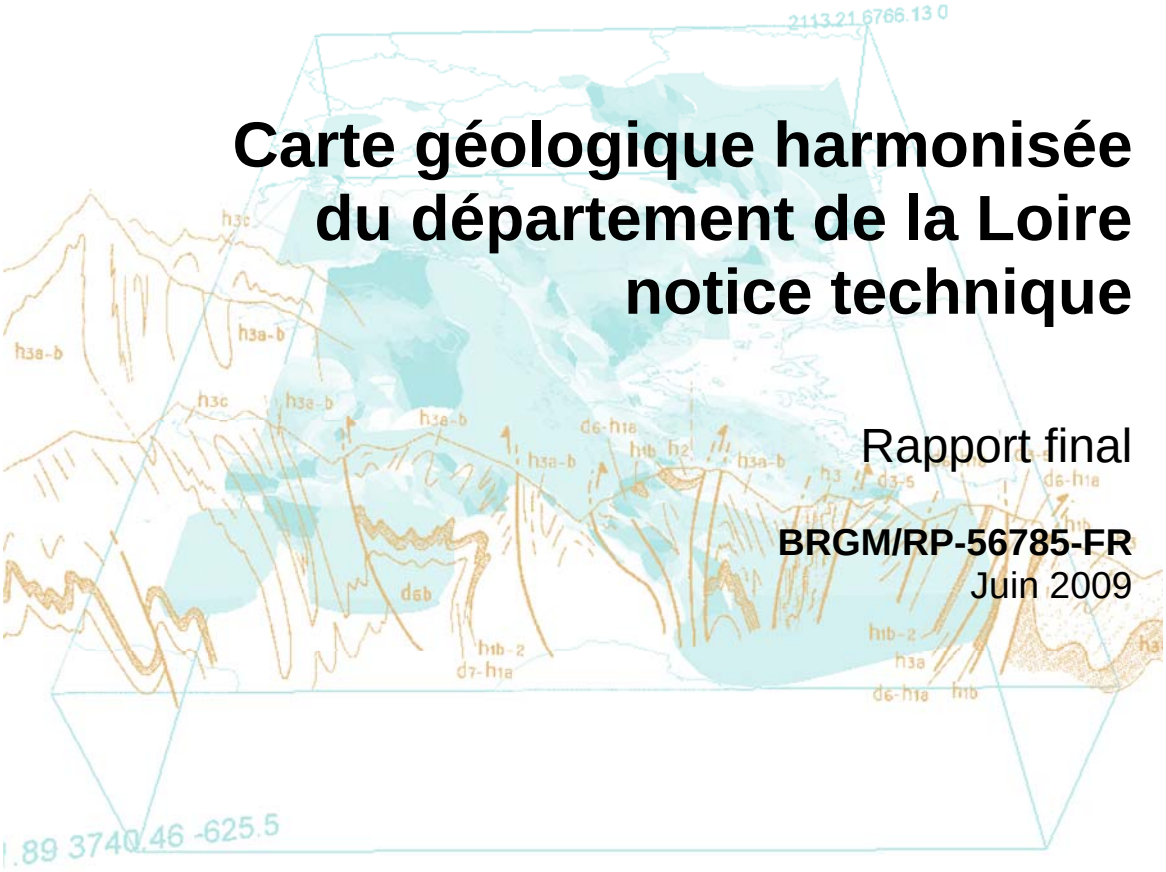


Document public



Carte géologique harmonisée du département de la Loire notice technique

Rapport final

BRGM/RP-56785-FR
Juin 2009

Géosciences pour une Terre durable
brgm

Document public

Carte géologique harmonisée du département de la Loire notice technique

Rapport final

BRGM/RP-56785-FR
Juin 2009

Étude réalisée dans le cadre du projet
de recherche scientifique du BRGM PDR07CDG23

M. Saint Martin

Vérificateur :	**Approbateur :**
Nom : D. Janjou	Nom : Fabrice Deverly
Date : 22/06/2009	Date : 22-06-09
Signature :	Signature :

Le système de management de la qualité du BRGM est certifié AFAQ ISO 9001:2000.

Géosciences pour une Terre durable
brgm

Mots clés : Loire, géologie, harmonisation, carte géologique, Massif central

En bibliographie, ce rapport sera cité de la façon suivante : M. Saint Martin, (2009) - Carte géologique harmonisée du département de la Loire. BRGM/RP- 56785-FR, 299 p., 7 Ill., 5 tab., 3 ann., 3 pl. hors-texte.

© BRGM, 2009, ce document ne peut être reproduit en totalité ou en partie sans l'autorisation expresse du BRGM.

Synthèse

L'examen des cartes géologiques à 1/50 000ème d'un département montre que l'ensemble n'est pas homogène au niveau des objets géologiques cartographiés et des légendes correspondantes. Le travail d'harmonisation consiste à rendre cohérentes entre elles les coupures à 1/50 000ème qui couvrent le département et donc de fournir une cartographie géologique homogène et continue sur l'ensemble du département. Une légende générale actualisée accompagne le document cartographique. Ce travail se fait uniquement à partir des cartes existantes sans intervention nouvelle sur le terrain. La carte géologique harmonisée se base donc sur la cartographie régulière à 1/50 000ème de la France et en constitue ainsi un produit dérivé.

Le département de la Loire présente une forte hétérogénéité géologique puisqu'il se situe aux frontières de six grandes unités géomorphologiques bien individualisées :

- le bassin houiller stéphano-permien de Saint-Étienne largement exploité pour son charbon,
- le Massif du Pilat qui correspond à la zone la plus élevée du département
- les Monts du Forez qui forment la bordure ouest des Bassins du Roannais et du Forez,
- les Monts du Lyonnais qui constituent la bordure est des Bassins du Roannais et du Forez,
- les Bassins du Forez et du Roannais, bassins sédimentaire extensifs correspondant à des dépôts fluviatiles et lacustres, caractérisés par la présence de grandes failles normales situées à leur bordure,
- le Seuil de Neulise qui sépare les bassins du Roannais et du Forez

Le territoire du département de la Loire est recouvert par 22 feuilles à 1/50 000ème, la plus ancienne datant de 1968 (Givors), les plus récentes étant en cours d'édition (Le Donjon, Lapalisse et Firminy).

Après une présentation du principe générale et méthodologique du travail d'harmonisation, ce rapport décrit plus précisément celui-ci appliqué au département de la Loire. Une synthèse géologique et stratigraphique est également proposée et en annexe, les caractères principaux des formations géologiques du département sont présentés sous forme de fiches.

Sommaire

1. Réalisation d'une carte géologique harmonisée : principes et méthodologie ...7

1.1. Principe général 7

1.2. Methodologie : regroupement des formations, harmonisation des notations et des contours 8

1.2.1. Regroupement des formations (caissons)....8

1.2.2. La légende géologique et les notations....8

1.2.3. Harmonisation des contours....9

1.3. Echelle et précision de la carte géologique harmonisée....10

1.4. Convention pour les coordonnées géographiques 10

2. La carte géologique harmonisée du département de la Loire....11

2.1. Cadre géographique et géologique....11

2.1.1. Géographie 11

2.1.2. Géologie....14

2.1.3. Documents ayant servi de base à l'élaboration de la carte harmonisée 17

2.1.4. Conditions d'établissement de la carte harmonisée de la Loire 19

2.2. Synthèse lithologique et stratigraphique des terrains affleurants 30

2.2.1. Le socle métamorphique infracambrien à ordovicien....31

2.2.2. Les formations anté-viséennes 33

2.2.3. Les formations du Viséen....35

2.2.4. Les formations granitiques hercyniennes et tardi-hercyniennes 38

2.2.5. Les formations sédimentaires autuno-stéphaniennes....38

2.2.6. Formations granitiques post hercyniennes : le dôme migmatitique du Velay-Forez (300 Ma - Stéphanien supérieur) 39

2.2.7. Le mésozoïque....40

2.2.8. Les roches volcaniques et volcano-sédimentaires cénozoïques 40

2.2.9. Le bassin de Roanne (Oligocène)....43

2.2.10. La plaine du forez (Oligo-Miocène) 43

2.2.11. Les formations continentales Plio-quaternaire 44

2.2.12. Les formations quaternaires glaciaires et périglaciaires 44

2.3. Formations géologiques potentiellement sensibles au phénomène de retrait-gonflement des argiles....45

Liste des illustrations

Figure 1 – Localisation du département de la Loire en France 11

Figure 2 : Le département de la Loire et ses principales communes (Image extraite du site internet www.1france.fr) 12

Figure 3 - Carte morphologique du département de la Loire 13

Figure 4 - Carte de synthèse géologique du département de la Loire 14

Figure 5 – Tableau d'assemblage des cartes géologiques du département de la Loire 18

Figure 6 – Le faisceau hercynien de la Loire 38

Figure 7 – Coupe synthétique du Jurassique de la feuille de Charlieu 42

Liste des tableaux

Tableau 1 : Exemple de tableau d'harmonisation 8

Tableau 2 – Liste des cartes géologiques avec leur année de publication 18

Tableau 3 - Légende de la carte harmonisée du département de la Loire, synthèse des formations géologiques des 22 cartes à 1/50 000ème couvrant le département de la Loire. 29

Tableau 4 - Légende de la carte harmonisée du département de la Loire, synthèse des formations en surcharges des 22 cartes à 1/50 000ème couvrant le département de la Loire. 30

Tableau 5 – Formations géologiques potentiellement sensibles au phénomène de retrait gonflement des argiles (liste provisoire à confirmer) 47

Liste des annexes

Annexe 1 Description des formations géologiques pour le département de la Loire 49

Annexe 2 Description des formations géologiques en surcharges pour le département de la Loire 285

Planches hors texte

Planche 1 - Tableau d'harmonisation du département de la Loire

Planche 2 - Carte géologique harmonisée du département de la Loire à la précision du 1:50 000

Planche 3 - Liste des terrains représentés sur la carte géologique harmonisée du département de la Loire

1. Réalisation d'une carte géologique harmonisée : principes et méthodologie

1.1. PRINCIPE GENERAL

La France fait l'objet d'un programme de cartographie géologique à 1/50 000ème pour l'ensemble de son territoire sous forme de cartes distinctes (ou coupures) d'une superficie généralement comprise entre 500 et 560 km^2. L'ensemble du territoire français métropolitain est ainsi découpé en 1127 coupures suivant le découpage à 1/50 000ème de l'IGN.

Mais les cartes à 1/50 000ème ont souvent été levées par des géologues différents et à des époques variables (jusqu'à plusieurs dizaines d'années d'écart entre deux cartes voisines) : il en ressort que du fait : 1 – de l'évolution des connaissances et des concepts géologiques ; 2 – des compétences plus ou moins spécialisées des géologues et 3 - de la variabilité de la qualité d'observation ou d'interprétation de ces derniers, il n'y a pas de continuité géologique assurée entre deux cartes contiguës : les contours géologiques ne se prolongent pas toujours d'une carte à l'autre et les attributions des formations en vis-à-vis ainsi que leur appellation et notation diffèrent très souvent.

La surface de chaque département français est recouverte par environ une vingtaine de cartes géologiques à 1/50 000ème. Le travail d'harmonisation à l'échelle départementale consiste à rendre cohérentes entre elles les coupures à 1/50 000ème qui couvrent le département et donc de fournir une cartographie géologique homogène et continue sur l'ensemble du département. Ce travail se fait uniquement à partir des cartes existantes sans intervention nouvelle sur le terrain.

La carte géologique harmonisée se base donc sur la cartographie régulière à 1/50 000ème de la France et en constitue ainsi un produit dérivé.

Il est nécessaire de garder à l'esprit que ce travail d'harmonisation rend compte de l'état actuel de la cartographie dans le département considéré et se fait à partir de cartes à 1/50 000ème *de qualité et de fiabilité variables : l'harmonisation réalisée efface et adapte les hétérogénéités observées en limite de cartes mais n'obère pas les hétérogénéités existantes d'une carte à l'autre en dehors de ces zones de limites.*

1.2. METHODOLOGIE : REGROUPEMENT DES FORMATIONS, HARMONISATION DES NOTATIONS ET DES CONTOURS

1.2.1. Regroupement des formations (caissons)

Le travail d'harmonisation consiste notamment à corréler, à partir des intitulés et des descriptions des notices, les entités cartographiques (*formations*) équivalentes mais notées ou nommées différemment d'une carte à 1/50 000ème à l'autre. Il peut être également nécessaire de regrouper plusieurs formations d'une même carte afin d'assurer la cohérence avec la carte voisine (une entité distinguée sur une carte peut correspondre à plusieurs formations sur une carte contiguë).

Ces regroupements sont décidés par le géologue qui réalise la carte harmonisée et sont consignés dans un tableau de corrélation qui est conservé au BRGM (Cf. tableau 1) et au sein duquel les attributions d'origine des différents terrains sont indiquées.

Légende harmonisée	AMBERT	MONTBRISON	SAINT SYMPHORIEN
C-F	CF	Cfz	C
Fz	Fz	Fz + Fz1 + Fz2	Fz
K	---	K	K
γ3bc	γ3cM	γc3m	---

Tableau 1 : Exemple de tableau d'harmonisation

Dans la mesure du possible, le géologue responsable de l'harmonisation veille à limiter les regroupements de plusieurs formations d'une même carte à 1/50 000ème : l'objectif est de demeurer le plus fidèle possible aux levers cartographiques réalisés à l'échelle du 1/50 000ème, et d'essayer de conserver le maximum de données cartographiques fournies par ces documents.

Les descriptions de chaque formation sont fournies sous forme de fiches dans la notice technique (ce document).

1.2.2. La légende géologique et les notations

Une légende générale est établie par le géologue cartographe responsable de l'harmonisation. Elle est le résultat de la synthèse des légendes des différentes cartes à 1/50 000ème utilisées et des regroupements effectués.

L'intitulé d'une formation dans la légende vise notamment à indiquer les principales lithologies rencontrées et leur âge en supprimant les termes obsolètes rencontrés sur les cartes anciennes. Le nom local d'une formation est mentionné lorsque son usage est reconnu et généralisé.

Les notations géologiques figurant sur la légende générale harmonisée renvoient aux différents polygones géologiques représentés sur la carte numérique. Certaines de ces notations peuvent correspondre au regroupement de plusieurs caissons de la légende de l'une ou l'autre des cartes à 1/50 000ème (Cf. tableau 1).

Les notations utilisées dans le cadre de cette harmonisation sont adaptées aux normes actuelles établies par le Comité de la Carte Géologique de la France (Notes d'orientation pour l'établissement de la carte géologique de la France à 1/50 000ème, P. Andreieff et al, 1997, Document du BRGM 260. Editions du BRGM) et sont donc souvent différentes de celles figurant sur les anciennes cartes géologiques à 1/50 000ème basées pour la plupart sur des normes obsolètes.

Les formations sédimentaires ante-quaternaires sont généralement notées en rapport à leur âge stratigraphique. La première lettre d'une notation (j, c, e, etc..) fait référence à la série (j = Jurassique ; c = Crétacé , etc..), et le chiffre qui suit se rapporte à l'étage dans la série (ex : j6 = Kimméridgien, étage du Jurassique). Lorsque l'étage est subdivisé en inférieur, moyen et supérieur, une lettre est ajoutée à la notation : a pour inférieur, b pour moyen ou c pour supérieur (ex : j6a = Kimméridgien inférieur). La présence, dans certains cas, de plusieurs formations de même âge conduit à rajouter aux notations, afin de les différencier, une ou plusieurs lettres pour caractériser une localité, un lieu, ou la dominante pétrographique de la formation (exemple : j6b-Ta). Enfin, dans certains cas, une suite de numéros entre parenthèses permet également de distinguer plusieurs formations d'âge identique (ex : j6b(1), j6b(2),…, j6b(5).

Les formations superficielles quaternaires ont des notations spécifiques et variées qui sont utilisées en fonction du type de formation (dépôts de moraine, alluvions fluviatile, dépôts résiduels, colluvions, etc.…) et de leur âge relatif.

Les formations magmatiques ou métamorphiques de socle, ont des notations qui reprennent les lettres grecques selon les normes de la carte géologique de la France à 1/50 000ème.

Dans la légende, les formations distinguées sont classées, comme il est d'usage, depuis la plus récente en haut à la plus ancienne en bas.

1.2.3. Harmonisation des contours

Deux types d'incohérences de contours sont éventuellement observés entre deux cartes à 1/50 000ème voisines :

- un même contour (ou une faille) se retrouve d'une carte à l'autre mais avec un décalage en limite de cartes ;
- un contour s'interrompt en limite de carte et ne se poursuit pas sur la carte voisine.

Le travail d'harmonisation consiste dans le premier cas à proposer un nouveau contour continu en adoptant une position intermédiaire ou en rejoignant celui des deux qui apparaît le plus fiable (carte plus récente…).

Pour le second cas, il s'agit généralement de boucler le contour à proximité de la limite entre les deux cartes (sur le territoire de l'une ou de l'autre).

D'une façon générale, les contours sont redessinés de la façon la plus logique possible, en se basant sur la topographie, mais également sur le niveau de détail des deux cartes en présence et leur ancienneté. La carte la plus récente est généralement considérée comme étant la plus fiable.

Dans de rares cas, l'harmonisation peut s'avérer quasi-impossible, certains secteurs étant nettement plus subdivisés que d'autres. On utilise à ce moment là, si elles existent dans le voisinage immédiat, les discontinuités naturelles telles que les failles, ou rivières, afin de bloquer artificiellement les contours des subdivisions cartographiques.

Dans tous les cas, les nouveaux contours sont figurés en tiretés pour mettre en évidence leur caractère incertain.

1.3. ECHELLE ET PRECISION DE LA CARTE GEOLOGIQUE HARMONISEE

Une carte géologique départementale harmonisée est réalisée à partir des cartes géologiques existantes à 1/50 000ème. Cette échelle constitue par conséquent *l'échelle de référence* de cette synthèse. Si le produit numérique issue de ces cartes permet effectivement de "zoomer" et de visualiser un secteur précis à une échelle beaucoup plus fine que celle du 1/50 000ème (jusqu'à la limite de lisibilité sur un écran d'ordinateur), il est important de garder à l'esprit qu'il s'agira toujours d'une *carte à 1/50* 000ème *agrandie* et que le tracé des contours sera d'autant moins précis que le zoom sera important, la restitution des limites géologiques observées sur le terrain est en effet au mieux de 25 m soit 0,5 mm sur la carte au 1/50 000ème, et ceci dans les meilleurs conditions d'affleurement .

1.4. CONVENTION POUR LES COORDONNEES GEOGRAPHIQUES

Toutes les coordonnées concourant à la description géométrique des données répondent aux caractéristiques suivantes :

- système géodésique : NTF ;
- ellipsoïde : Clarke 1880 IGN ;
- méridien origine : Paris ;
- projection : Lambert II étendu ;
- unité : mètre.

2. La carte géologique harmonisée du département de la Loire

2.1. CADRE GEOGRAPHIQUE ET GEOLOGIQUE

2.1.1. Géographie

Le département de la Loire (42) est situé au centre-est de la France (Figure 1), Il fait partie administrativement de la Région Rhône-Alpes avec les départements de l'Ain (01), de l'Ardèche (07), de la Drôme (26), de l'Isère (38), du Rhône (69), de la Savoie (73) et de la Haute-Savoie (74).



Figure 1 – Localisation du département de la Loire en France

Ce département, d'une superficie de 4773 km², a pour chef-lieu la ville de Saint Etienne et pour sous-préfectures Roanne et Montbrison.

La Loire se situe sur la frange Ouest de la région Rhône-Alpes, à la frontière de la région Auvergne (à l'Ouest) et de la Bourgogne (au Nord). Le département est bordé au Nord par la Saône-et-Loire, à l'Est par le Rhône et l'Isère, au Sud par l'Ardèche et la Haute-Loire, à l'Ouest par le Puy de Dôme et l'Allier (Figure 2).

D'un point de vue géomorphologique, on peut distinguer cinq grands ensembles (Figure 3):

- la plaine alluviale de la Loire, d'orientation NNO - SSE, qui occupe le centre du département et est constituée par les plaines du Forez et du Roannais. Ces deux zones, d'altitude comprise entre 250 et 400 m, sont séparées par un seuil d'altitude légèrement plus importante (entre 400 et 500 m), appelé seuil de Neulise, correspondant à une différence de géologie ;
- les Monts du Forez qui bordent la plaine de la Loire, côté ouest, et culminent vers 1400 m ;
- les Monts du Lyonnais qui bordent la plaine de la Loire, côté est, et dont l'altitude oscille entre 500 et 1000 m ;
- le bassin houiller de Saint-Étienne, orienté OSO - ENE, qui se situe au sud du département, entre le Massif du Pilat, au sud, et les Monts du Lyonnais et du Forez, au nord. Il correspond aux vallées du Gier et de l'Ondaine, et constitue une dépression relativement étroite entre les différents reliefs ;
- le Massif du Pilat est situé dans l'extrême sud-est du département et culmine à 1430 m, au Crêt de la Perdrix.



Figure 2 : Le département de la Loire et ses principales communes (Image extraite du site internet www.1france.fr)

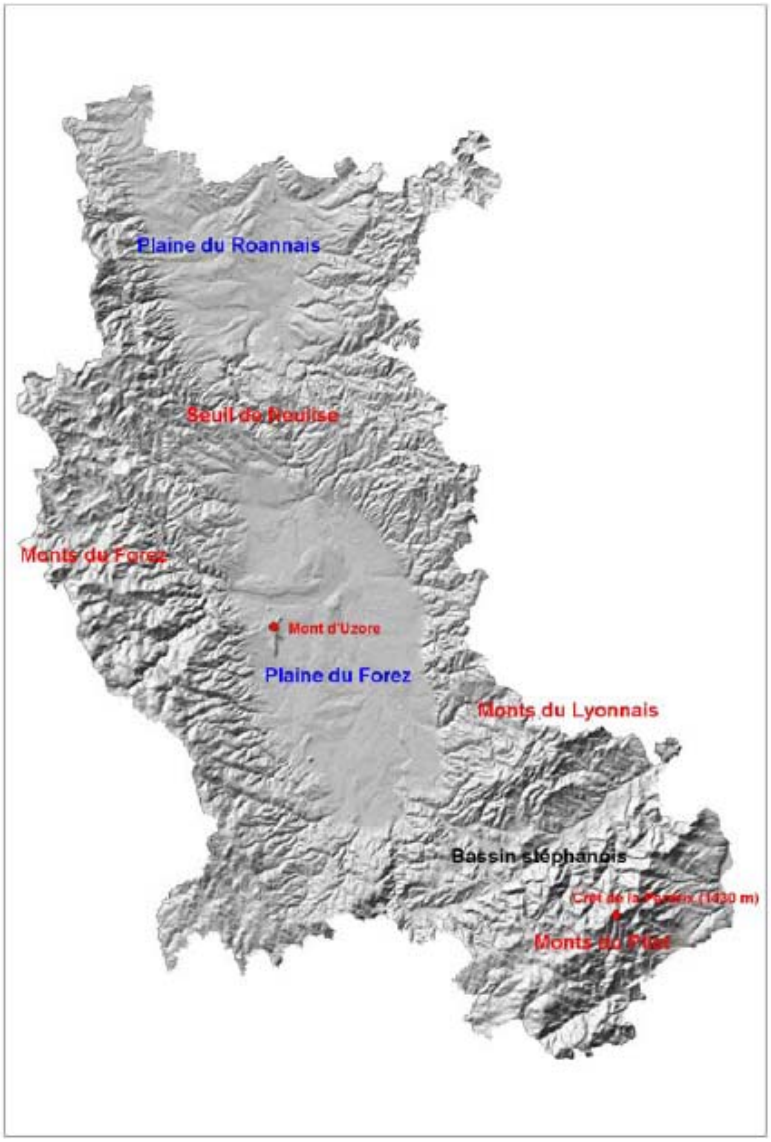


Figure 3 - Carte morphologique du département de la Loire

2.1.2. Géologie

Une carte de synthèse géologique du département est présentée sur la figure 3. Elle permet de distinguer les six grands ensembles suivants :

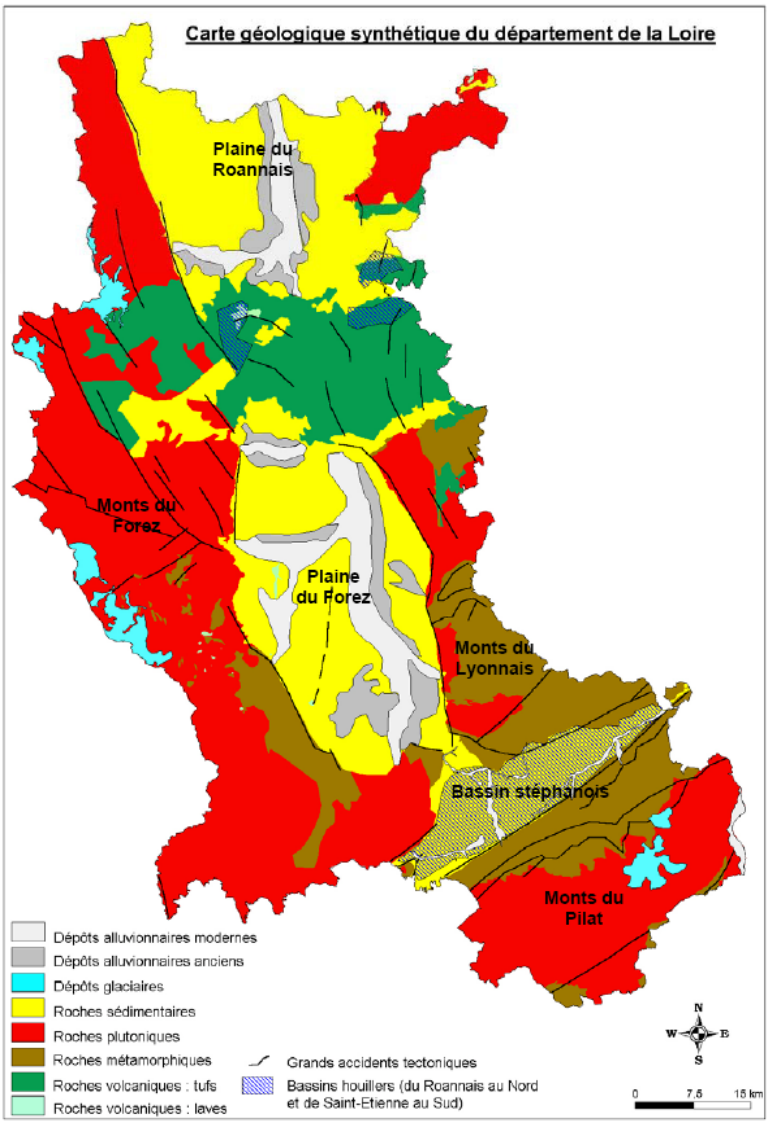


Figure 4 - Carte de synthèse géologique du département de la Loire

Le bassin houiller de Saint-Étienne :

Le Bassin houiller de Saint-Etienne est constitué de terrains sédimentaires classés en assises, qui sont, de la plus ancienne à la plus récente :

- L'assise de Rive-de-Gier (Stéphanien Inf.), présente essentiellement en partie nord et est du bassin. Elle est constituée à la base par la "Brèche de base" ou "de La Fouillouse", amas chaotique de blocs granitiques ou métamorphiques (épaisseur maximale : 600 m). Au dessus, se trouve "le Faisceau de La Péronnière", qui correspond à des schistes gréseux et intercalations de 4 ou 5 couches de charbon (épaisseur maximale : 200 m).
- L'assise de Saint-Étienne (Stéphanien Moy.) comporte deux séries séparées par un contact tectonique. Au sud de la faille se trouve "la série du Treuil", ensemble de sédiments fins schisto-gréseux avec intercalation de 16 couches de charbon (épaisseur : 1100 m) et, au nord, "la série de la Talaudière", niveau inférieur constitué de formations torrentielles à galets et niveau supérieur formé par des conglomérats avec intercalation d'un faisceau schisto-gréseux à charbon (épaisseur : 400 m).
- L'assise d'Avaize (Stéphanien Sup.) ou "Série de La Ricamarie" (épaisseur : 400 m) se compose de schistes et grès feldspathiques avec une douzaine de couches de houilles en deux faisceaux.

Cet ensemble a été largement exploité pour son charbon au XIXème siècle et dans la première moitié du XXème : cette zone est donc sujette aux effondrements et affaissements miniers, étant donné le nombre important d'anciens puits et d'anciennes galeries souterraines abandonnées.

Le Massif du Pilat :

Le Massif du Pilat correspond à la zone la plus élevée du département. Ce relief est constitué de deux ensembles de natures lithologiques différentes et est séparé du bassin houiller par un grand accident tectonique (faille normale). Le premier ensemble situé immédiatement au sud-est de cette faille est constitué par une série de roches métamorphiques d'âge primaire (Hercynien) allant de chloritoschistes à des gneiss à cordiérite, en passant par des micaschistes à biotite, à cordiérite, à sillimanite et des gneiss à deux micas. L'ensemble le plus au sud et séparé de la série métamorphique par un accident est un complexe granitique également d’âge hercynien, avec néanmoins au niveau du contact des roches typiques du caractère contemporain des évènements métamorphiques et magmatiques, puisque l'on retrouve des leptynites et des anatexites. Les roches magmatiques présentes dans cette zone sont toutes des granites. On trouve des granites à biotite, à muscovite, des granites monzonitiques et des leucogranites. On peut également signaler, dans les environs du Crêt de la Perdrix, des dépôts morainiques (amas de blocs parfois très importants appelés localement "chirats").

Les Monts du Forez

Les Monts du Forez forment la bordure ouest des Bassins du Roannais et du Forez. La lithologie de cette zone est relativement semblable à celle du Massif du Pilat puisqu'on retrouve des granites à deux micas, des leucogranites, ou encore des granites monzonitiques. Toutes ces roches sont d’âge hercynien, comme dans le Pilat. Les

particularités de cet ensemble sont d'une part la présence en nombre très important de filons de différents types (quartz, aplite, microgranite, rhyolite) et d'autre part l'existence de traces ponctuelles de l'activité volcanique tertiaire, avec des affleurements de basaltes ou de basanites. On observe également en plusieurs endroits le témoignage de l'activité glaciaire du Quaternaire (moraines, chirats).

Les Monts du Lyonnais

Les Monts du Lyonnais forment la bordure est des Bassins du Roannais et du Forez et peuvent se diviser en deux zones. Immédiatement au nord du bassin houiller stéphanois, la série métamorphique du Lyonnais chevauche les sédiments primaires du bassin : les roches présentes sont essentiellement des gneiss (à deux micas, à cordiérite et sillimanite, œillés ou migmatitiques), ainsi que des migmatites. Plus au nord, le deuxième ensemble est constitué de roches magmatiques. La pointe nord-est du département est en plus caractérisée par la présence de dépôts volcaniques et sédimentaires, qui viennent s'ajouter aux terrains métamorphiques et granitiques.

L'âge de ces roches, comme pour les Monts du Forez et le Massif du Pilat, est hercynien.

Les Bassins du Forez et du Roannais :

Les Bassins du Forez et du Roannais sont des bassins extensifs, caractérisés par la présence de grandes failles normales situées à leur bordure. Les terrains sont d'origine sédimentaire et correspondent à des dépôts fluviatiles et lacustres. On trouve ainsi des argiles, des sables, des conglomérats en bordure de bassins, mais également des calcaires et marnes lacustres. Ces zones de dépression sont devenues la plaine de la Loire, et les dépôts alluviaux du fleuve, constitués de limons, de sables et de graviers, recouvrent donc une partie des sédiments tertiaires. Au niveau de la Plaine du Forez, il est intéressant de noter localement la présence de basanites dans ces sédiments tertiaires, qui correspondent aux traces de l'activité volcanique du Tertiaire. Il faut également mentionner la présence des édifices volcaniques du Mont d'Uzore et de Saint-Romain-le-Puy.

Le Seuil de Neulise

Le Seuil de Neulise, qui est situé entre les Bassins du Roannais et du Forez, constitue un seuil un peu plus élevé que les deux plaines. Les terrains sont essentiellement d'origine volcanique. Du nord au sud, on trouve tout d'abord l'unité de Villerest, constituée de laves massives noires et de tufs volcaniques ignimbritiques, roches formées par une accumulation de projections volcaniques de tailles variables et consolidées par l'eau. Plus au sud, on rencontre l'unité de Neaux, composée par les "tufs communs" : cette formation, de 200 m d'épaisseur environ, regroupe des tufs, parfois des brèches volcaniques, des niveaux ignimbritiques (témoins d'épisodes volcaniques explosifs) et même localement des coulées de lave. La troisième grande unité que l'on trouve au sud-est de la zone est celle du "tuf picard" constitué par un faciès très homogène d'ignimbrites rhyolitiques. Toutes ces formations sont d'âge

viséen supérieur (Carbonifère). Il est intéressant de noter que les tufs de Neaux sont anthracifères et ont été exploités pour le charbon en galeries souterraines principalement au XIXème siècle. Enfin, à l'extrême sud-est et au nord-est de ce fossé volcano-tectonique, on rencontre des roches sédimentaires carbonifères, qui sont essentiellement des grès, des conglomérats et des calcaires.

2.1.3. Documents ayant servi de base à l'élaboration de la carte harmonisée

Le territoire couvert par le département de la Loire est à ce jour intégralement cartographié à l'échelle du 1/50 000ème (selon le découpage IGN). Le territoire du département de la Loire est couvert au total par 22 feuilles à 1/50 000ème, la plus ancienne datant de 1968 (Givors), les plus récentes étant en cours d'édition (Le Donjon, Lapalisse et Firminy).

Ces cartes, dont la liste est donnée dans le tableau 2, ont servi de documents de base à la réalisation de l'harmonisation du département de la Loire (Figure 6).

Nom de la carte géologique à 1/50 000ème	**N° IGN d'après le tableau d'assemblage de la France**	**Date de publication de la carte**
LE DONJON	622	En cours
LAPALISSE	647	En cours
CHARLIEU	648	1990
BEAUJEU	649	1980
LE MAYET DE MONTAGNE	671	1978
ROANNE	672	1988
AMPLEPUIS	673	1988
NOIRETABLE	695	1988
FEURS	696	1989
TARARE	697	1989
AMBERT	719	1996
MONTBRISON	720	1974
SAINT-SYMPHORIEN-SUR-COISE	721	1993
GIVORS	722	1968
ARLANC	743	1983
FIRMINY	744	En cours
SAINT-ETIENNE	745	1970
VIENNE	746	1970
CRAPONNE SUR ARZON	767	1993
MONISTROL SUR LOIRE	768	2000

ANNONAY	769	1998
SERRIERES	770	1976

Tableau 2 – Liste des cartes géologiques avec leur année de publication

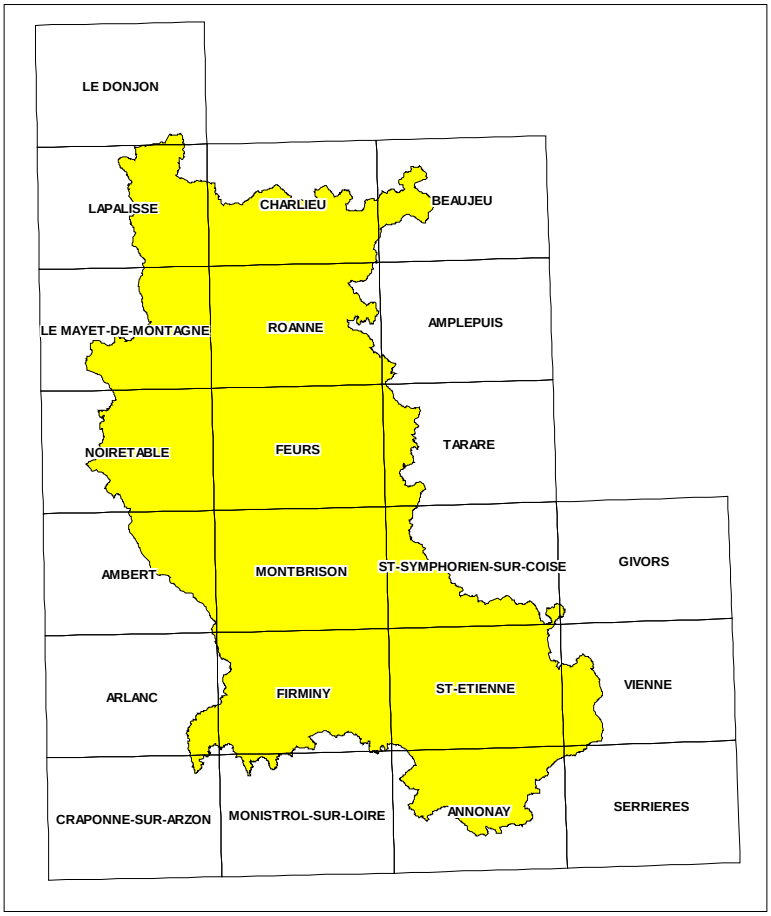


Figure 5 – Tableau d'assemblage des cartes géologiques du département de la Loire

Les principales informations concernant la nature lithologique des différents terrains rencontrés, leurs compositions minéralogiques, faunistiques ainsi que leurs âges, leurs contextes de mise en place et leurs éventuels intérêts économiques, ont été extraites des notices explicatives jointes aux cartes géologiques.

2.1.4. Conditions d'établissement de la carte harmonisée de la Loire

Par principe, l'objectif de toute harmonisation départementale est de demeurer le plus fidèle possible aux levers cartographiques réalisés à l'échelle du 1/50 000ème, et d'essayer de conserver le maximum de données fournies par ces documents. Le découpage réalisé et présenté sur la carte géologique harmonisée de la Loire pour les **différentes unités lithostratigraphiques** reste, dans les grandes lignes, fidèle au choix initial des auteurs des cartes géologiques à 1/50 000ème.

Les notations

Concernant les **notations** utilisées dans le cadre de cette harmonisation, afin de respecter les normes actuelles imposées par le Comité de la Carte Géologique de la France (Notes d'orientation pour l'établissement de la carte géologique de la France à 1/50 000ème, P. Andreieff et al, 1997), les notations figurées sur les 16 cartes géologique consultées à 1/50 000ème ont dues être révisées et homogénéisées pour certaines d'entre elles, en raison notamment de leur ancienneté (cartes des années 60), de l'évolution des règles qui ont plusieurs fois changé au cours du temps, mais aussi en raison de l'évolution des idées et des connaissances nouvelles acquises sur certaines formations. Les notations utilisées sont celles du CCGF (Comité de la Carte Géologique de la France).

Rappelons pour le lecteur que le premier code (j, c, e, etc..) fait référence à la série (Jurassique : **j**, Crétacé : **c**, etc..), et le deuxième à l'étage (1, 2, 3 ; ex : j**5** = série : Jurassique, étage : **Oxfordien**). Lorsque l'étage est subdivisé en inférieur, moyen et supérieur, la notation est agrémentée d'une lettre, traditionnellement a pour inférieur, b pour moyen ou c pour supérieur (ex : j5**b**= série : Jurassique, étage : Oxfordien, sous étage : **Oxfordien moyen**). La présence, dans certains cas, de plusieurs formations de même âge (exemple : plusieurs formations du Stéphanien inférieur h5a) conduit à rajouter à la notation, afin de les différencier, une lettre caractérisant une localité, un lieu, ou la dominante pétrographique de la formation. Par exemple, h2c(N)ρα est un faciès particulier de la Série des tufs anthracifères (Unité de Neaux) composé de lati-andésites quartziques.

Rappelons également que dans la légende ces notations sont classées depuis la plus récente en haut à la plus ancienne en bas. Ceci est valable pour les formations sédimentaires, volcano-sédimentaires, volcaniques et métamorphiques.

Les formations granitiques sont essentiellement hercyniennes, datées entre 355 Ma pour les plus anciens et 295 Ma pour les plus récents (Carbonifère). Elles ont été regroupées par massif (Velay, Pilat, Forez et autres massifs).

Les formations filoniennes sont représentées en fin de tableau.

Les formations géologiques

Suivant les normes utilisées dans le cadre du lever au 1/50 000ème des cartes géologiques de la France, les différents ensembles cartographiés correspondent à des **unités lithostratigraphiques** à caractères bien distincts, en général à valeur de **formations**. Le découpage introduit par les différents auteurs a ici, dans la mesure du possible, été conservé. Cependant, en raison de l'évolution des connaissances et idées au cours des années, notamment au niveau de la sensibilisation de la représentation des formations superficielles (levers effectués sur cette zone entre 1968 et 1996) mais également de la façon de cartographier de chaque auteur, des **regroupements** de formations ont localement dû être opérés. Ces regroupements, correspondant à des rassemblements de plusieurs formations en une seule unité cartographique, sont :

- soit imposés par le choix initial des auteurs qui n'ont parfois pas pu sur une carte distinguer ou cartographier séparément plusieurs formations alors que celles-ci sont parfaitement individualisées sur la carte voisine,
- soit liés à un souci d'homogénéité, notamment dans le cadre de cartes contiguës pour lesquelles le niveau de détail peut s'avérer être très différent.

Des regroupements ont par exemple été réalisés pour les formations de la série du Pilat, unités inférieures des gneiss : anatexites sombres à cordiérite et/ou sillimanite ; faciès gneissique (ζ1(P)Mcs) subdivisées localement en deux sous formations sur la Feuille Annonay, ceci afin de garder une cohérence vis-à-vis des autres coupures.

Afin de limiter le nombre de formations et de garder une certaine homogénéité à l'échelle du département, des regroupements ont également été réalisés sur certaines cartes extrêmement détaillées au niveau de la cartographie des formations superficielles (multitudes de caissons de colluvions par exemple) ou des différents épisodes glaciaires (très détaillés sur certaines cartes et peu sur d'autres).

De tout ceci, il en résulte, essentiellement pour les formations superficielles, une certaine hétérogénéité à l'échelle de la carte harmonisée, difficilement contournable dans cet exercice d'harmonisation, et mettant clairement l'accent sur la nécessité de réaliser de nouvelles campagnes de levers, principalement axées sur la révision des cartes les plus anciennes.

Concernant le substratum jurassique, crétacé ou tertiaire, l'ensemble apparaît globalement homogène, aussi bien verticalement que latéralement, malgré notamment la complexité induite par les différents passages latéraux de faciès.

La méthodologie (cartographie et légende)

D'un **point de vue cartographique**, le premier travail d'homogénéisation des 22 cartes à 1/50 000ème à l'échelle départementale a consisté à harmoniser les différents contours au passage d'une carte à l'autre. Concernant la méthodologie, dans le cas d'une même formation, le contour est soit simplement prolongé d'une carte à l'autre, soit, dans le cas d'un désaccord entre les auteurs (tel qu'un décalage), redessiné au

passage entre ces deux cartes en se basant sur la topographie à 1/50 000ème, ceci afin de garder une certaine logique et cohérence du tracé. Dans tous les cas de figures, les nouveaux contours sont impérativement représentés en tiretés afin de signaler qu'ils sont supposés en l'absence de tout contrôle de terrain.

Dans le cas de deux formations différentes présentes en limite de deux cartes, l'harmonisation consiste à garder le maximum d'information présentes sur le document à 1/50 000ème, en évitant autant que possible toute simplification par rassemblement de formation.

Plusieurs cas de figures peuvent se présenter:

- dans le cas d'une formation du substrat face à une formation dite "superficielle", les contours de la formation superficielle seront fermés sur l'une ou l'autre carte en prenant en compte la topographie, la géométrie des polygones, et la répartition globale de cette formation sur ce secteur, afin de rester cohérent et d'éviter de sur ou sous estimer trop largement l'extension de cette formation en l'absence de données de terrain.
- dans le cas de deux formations différentes A et B du substratum, le contexte géologique permet en général de relier telle ou telle formation d'une carte à l'autre. Les contours sont alors redessinés de la façon la plus logique possible, en se basant sur la topographie, mais également sur le niveau de détails des deux cartes en présence et leur ancienneté. En général la carte la plus récente est considérée comme étant la plus fiable.
- dans le cas de deux formations différentes du substratum avec A =A2+A1 (avec A2 reposant sur A1) par exemple, et A2, marquant un niveau de différenciation différent entre les deux cartes, le contour supérieur de A sera relié au contour supérieur de A2, le contour inférieur de A étant relié au contour inférieur de A1. Le passage entre A et A1+A2 n'étant pas un contact structural, il sera marqué par un contour en *zigzag* identique à celui utilisé pour marquer les changements latéraux de faciès.

Dans de rares cas cependant, l'harmonisation peut s'avérer quasi-impossible, certains secteurs étant nettement plus subdivisés que d'autres. On utilise à ce moment là, si elles existent dans le voisinage immédiat, les discontinuités naturelles telles que les failles, ou rivières, afin de bloquer artificiellement les contours de ces plages.

Les couches numériques utilisées pour la réalisation de la carte harmonisée du département de la Loire "Formations et Surcharges».

La couche 1 "Formations» privilégie le substratum sédimentaire ou volcano-sédimentaire et le socle tectono-métamorphique hercynien, mais prend également en compte les formations superficielles pour lesquelles aucune information n'est transmise concernant le substratum ou le socle;

La couche 2 "Surcharges" correspond aux formations dites en surcharges sur les cartes imprimées, elle prend en compte :

- Les formations superficielles pour lesquelles le substrat a été sur certaine cartes identifié par l'auteur. Pour citer un exemple, la présence de colluvions (**C**) reposant

sur un substrat identifié (**γ2** par exemple) a été figurée avec une surcharge particulière, la couleur sur la carte étant celle du substrat. Cela permet ainsi pour la même notation de privilégier d'une part la formation du substrat (**γ2**) au niveau de la couche 1 et la formation superficielle (**C**) au niveau de la couche 2. Bien que ces différenciations soient limitées à quelques cartes, elles donnent cependant par l'intermédiaire de cette couche 2 une image complémentaire de la répartition de ces formations.

- Les roches déformées, altérées ou métamorphisées pour lesquelles la roche d'origine a été identifiée (microbrèche, cataclasite, mylonite, auréoles d'altération...).

Le découpage lithostratigraphique proposé à l'issu de cette harmonisation renferme **234 caissons** pour la couche 1 (233 pour le substrat et 1 pour l'hydrographie) et 8 pour la couche 2. Il est présenté dans le tableau n°3 pour les formations géologiques (couche 1) et dans le tableau n°4 pour les formations géologiques *en surcharges.* Toutes les formations sont décrites dans les annexes 1 et 2.

Ce découpage constitue la base de la **légende de la carte harmonisée**. La description fournie pour chaque unité lithostratigraphique résulte d'une synthèse des informations disponibles pour le même caisson au niveau des 22 cartes à 1/50 000ème et notices (voir tableau d'harmonisation planche hors texte 1).

NOTATION	CODE CAISSON	CODE LEGENDE	DESCRIPTION
LE CENOZOIQUE			
X	1	1	Dépôts anthropiques : remblais et déblais modernes, formations anthropiques, terrils, anciennes découvertes remblayées et sol gallo-romain
E	2	2	Eboulis à éléments divers, complexes de versant
J	3	3	Cônes de déjection torrentiel
Cv	4	4	Colluvions indifférenciées des bas de versants et des fonds de vallons
CRs	5	5	Formations résiduelles à matériaux siliceux ; formations de versant (remaniements quaternaire) sur substrat non observé
CR	6	6	Complexes colluviaux : formations argilo-silteuses des plateaux.
C-F	7	7	Colluvions et alluvions indifférenciées
$\mathcal{A}\gamma$	8	8	Altérites : arènes granitiques
F	9	9	Formations alluviales (sables et graviers) : remblaiements fluviatiles divers
F(r)	10	10	Alluvions anciennes ; nappes très dégradées ou résiduelles : sables et graviers
FzT	11	11	Tourbe
Fz	12	12	Alluvions actuelles et subactuelles : limons, sables, graviers et galets
K	13	13	Complexe de formations superficielles et alluviales, essentiellement de sables et d'argiles tertiaires
OEy	14	14	Formations lœssiques (Würm)
FGy	15	15	Alluvions fluvio-glaciaires récentes
Gy	16	16	Moraines anciennes et récentes.
Fy-z	17	17	Formations alluviales (sables et graviers) : alluvions actuelles et anciennes indifférenciées
Fy	18	18	Formations alluviales (sables et graviers) : alluvions anciennes indifférenciées distinguées suivant des critères essentiellement altimétriques
Fx	19	19	Formations alluviales (sables et graviers) : alluvions anciennes indifférenciées distinguées suivant des critères essentiellement altimétriques

NOTATION	CODE CAISSON	CODE LEGENDE	DESCRIPTION
Fw	20	20	Formations alluviales (sables et graviers) : alluvions anciennes indifférenciées distinguées suivant des critères essentiellement altimétriques
Fv	21	21	Alluvions anciennes (distinguées suivant des critères essentiellement altimétriques)
pFv	22	22	Limons et cailloutis (Plio-Quaternaire)
g-m	23	23	Formations de la bordure orientale, Sables et argiles de Sainte-Foy : argiles, sables et poudingues (Oligo-Miocène indifférencié)
(g-m)4(1)	24	24	"4ème étage" "Marnes vertes" : argiles parfois sableuses (Oligo-Miocène)
(g-m)4(2)	25	25	"4ème étage" "Marnes vertes" : marnes, calcaires et dolomies (Oligo-Miocène)
(g-m)4(3)	26	26	"4ème étage" "Marnes vertes" : argiles plastiques (Oligo-Miocène)
(g-m)3(1)	27	27	"3ème étage" "Sables quartzeux" : sables (Oligo-Miocène)
(g-m)3(2)	28	28	"3ème étage" "Sables quartzeux" : argiles sableuses (Oligo-Miocène)
(g-m)2(1)	29	29	"2ème étage" "Grès de Veauche" : grès et sables (Oligo-Miocène)
(g-m)2(2)	30	30	"2ème étage" "Grès de Veauche" : argiles sableuses (Oligo-Miocène)
(g-m)2(3)	31	31	"2ème étage" "Grès de Veauche" : argiles plastiques (Oligo-Miocène)
(g-m)1(1)	32	32	"1er étage" "Sables feldspathiques" : sables et argiles sableuses (Oligo-Miocène)
(g-m)1(2)	33	33	"1er étage" "Sables feldspathiques" : marnes et calcaires (Oligo-Miocène)
(g-m)1(3)	34	34	"1er étage" "Sables feldspathiques" : argiles plastiques (Oligo-Miocène)
(g-m)1(4)	35	35	"1er étage" "Sables feldspathiques" : poudingues de la bordure occidentale du fossé de Montbrison (Oligo-Miocène)
g-pβ	36	36	Dykes de basanite
g-pβva	37	37	Limburgites et mandchourites (Roches volcaniques et volcano-sédimentaires)
g-pβ0	38	38	Néphélinites (à mélilite et haüyne) (Roches volcaniques et volcano-sédimentaires)
g-pβbr	39	39	Brèches (porcelanites) (Roches volcaniques et volcano-sédimentaires)
g-pβpr	40	40	Pépérites (Roches volcaniques et volcano-sédimentaires)
g-pβa	41	41	Basanites à analcime et nodules d'olivine (Roches volcaniques et volcano-sédimentaires)
g-pβLe	42	42	Basanites à leucite. Tertiaire.
g-pβv	43	43	Basanitoïdes (Roches volcaniques et volcano-sédimentaires)
mβ1a	44	44	Basanites à analcime et olivine (Roches volcaniques et volcano-sédimentaires)
mβ2Le	45	45	Basanites à leucite (Roches volcaniques et volcano-sédimentaires)
mβ2v	46	46	Basanitoïdes (Roches volcaniques et volcano-sédimentaires)
g-mβ	47	47	Roches basaltiques non différenciées (Roches volcaniques et volcano-sédimentaires)
gβ1a	48	48	Basanites à analcime (Roches volcaniques et volcano-sédimentaires)
gβ1Le	49	49	Basanites à leucite (Roches volcaniques et volcano-sédimentaires)
gβ1v	50	50	Basanitoïdes (Roches volcaniques et volcano-sédimentaires)
gM	51	51	Calcaire, marnes, argiles et sables à nodules calcaires (Oligocène)
gS	52	52	Sables, sables argileux et argiles (Oligocène)
gA	53	53	Faciès des bordures : conglomérats, sables feldspathiques et argiles (Oligocène)
𝒫	54	54	Paléosols ferrugineux (base de l'Oligocène ?)
LE MESOZOIQUE			
𝒫	55	55	Silicifications massives notamment sur les calcaires jurassiques.
J2b	56	56	Calcaire marneux (Bajocien supérieur)
J1b-J2a	57	57	Calcaires à entroques (Aalénien supérieur - Bajocien inférieur)
J1a	58	58	Marnes ferrugineuses et calcaires argileux (Aalénien inférieur)
l4	59	59	Marnes grises (Toarcien)
l3b	60	60	Calcaires (Pliensbachien supérieur)
l3a-b	61	61	Marnes pyriteuses et calcaires à entroques (Pliensbachien)

NOTATION	CODE CAISSON	CODE LEGENDE	DESCRIPTION
l2	62	62	Calcaires et grès (Sinémurien)
t-l	63	63	Brèches, calcaires et grès infraliasiques, souvent microconglomératiques à dragées de quartz (Trias-Lias)
FORMATIONS GRANITIQUES STEPHANIENNES (VELAY, FOREZ)			
γ1	64	64	Dôme migmatitique du Velay (300 Ma Stéphanien) : Granite à biotite
γ1h	65	65	Dôme migmatitique du Velay (300 Ma Stéphanien) : Granite à biotite hétérogène
pγ1	66	66	Dôme migmatitique du Velay (300Ma Stéphanien). Formations ignées anté-anatexie vellave : granite porphyroïde à biotite, à structure parfois orientée
pγ1G	67	67	Granites westphaliens du Velay (305-300Ma) : Granite porphyroïde à biotite
γ1m	68	68	Dôme migmatitique du Velay (300 Ma Stéphanien) : Granite à muscovite
γ1bm	69	69	Dôme migmatitique du Velay (300Ma Stéphanien). Granite à deux micas, leucocrate à mésocrate, péri-Forez. Hercynien.(310-317 Ma)
γ1bc	70	70	Dôme migmatitique du Velay (300Ma Stéphanien). Granite monzonitique de grain variable, à biotite et cordiérite : granite du Forez (Roches plutoniques et métamorphiques)
η1q	72	72	Dôme migmatitique du Velay (300Ma Stéphanien). Tonalite - diorite quartzifère à biotite
η1qa	73	73	Dôme migmatitique du Velay (300Ma Stéphanien). Tonalite - diorite quartzifère - diorite à amphibole et fréquente biotite
μγ1	74	74	Dôme migmatitique du Velay (300 Ma Stéphanien). Roches microgrenues calco-alcalines monzonitiques
μγ1co	75	75	Dôme migmatitique du Velay (300Ma Stéphanien). Granites namuro-westphaliens : microgranites et microgranites de type Coise
ση1	76	76	Dôme migmatitique du Velay (300Ma Stéphanien). Syéno-diorites (vaugnérites). Formations plutoniques péri- et intravellaves.
δg1	77	77	Dôme migmatitique du Velay (300Ma Stéphanien). Amphibolites et gneiss amphibolitiques enclavées dans le granite du Forez
Σδ1	78	78	Dôme migmatitique du Velay (300Ma Stéphanien). Pyroxéno-amphibolites rubanées enclavées dans le granite du Forez
γ2L	80	80	Dôme migmatitique du Velay. Leucogranite namuro-westphaliens monzonitique hétérogène à cordiérite
γ2LM	81	81	Dôme migmatitique du Velay - granite leucocrate namuro-westphalien
γ3	82	82	Dôme migmatitique du Velay-Forez - Granite hétérogène à biotite +/- sillimanite associé à des migmatites développées au dépend de l'Unité Inférieure des Gneiss
γ3L	83	83	Dôme migmatitique du Velay-Forez - Leucogranites namuro-westphaliens (325 - 310 Ma) à Lacis important de filons de leucogranite et d'aplite
η3	84	84	Dôme migmatitique du Velay-Forez - Diorite à hornblende et biotite à grain grossier ou fin
γ4	85	85	Granodiorites (325 - 300 Ma) : Monts du Forez ; granodiorite porphyroïde à biotite et hornblende (Roches plutoniques et métamorphiques)
γ4mb	86	86	Leucogranite de grain fin à deux micas, intrusif dans les granites du Forez et péri-Forez (280-300 Ma)
γ4m	87	87	Leucogranite à grain fin, à muscovite (complexe granito-magmatitique du Velay-Forez) 329 +/-14 Ma
Lγ4	88	88	Leucogranite à gros grain, riche en muscovite. Massif de l'Hermitage (329 +ou-14 Ma)
LE PALEOZOIQUE SUPERIEUR			
h5-r1(1)	89	89	Conglomérats supérieurs, grès et schistes à faciès rouge (Stéphanien supérieur-Autunien)
h5-r1(2)	90	90	Conglomérats supérieurs, grès et schistes à faciès gris (Stéphanien supérieur-Autunien)
h5f	91	91	Grès arkosiques, schistes micacés et couches charbonneuses (Stéphanien supérieur)
h5e	92	92	Assise de St Etienne, série du Treuil, schistes, grès et charbon (Stéphanien moyen)

NOTATION	CODE CAISSON	CODE LEGENDE	DESCRIPTION
h5d	93	93	Assise de St Etienne, série de la Talaudière, schistes, grès, charbon et conglomérats polygéniques (Stéphanien moyen)
h5c	94	94	Assise de St Etienne, poudingue mosaïque, schistes et grès, conglomérats (Stéphanien moyen)
h5b	95	95	Assise de Rive de Gier, faisceau de la Péronnière, schisto-gréseux (Stéphanien inférieur)
h5a	96	96	Assise de Rive de Gier, brèche de base de la Fouillouse (Stéphanien inférieur)
hC	97	97	Conglomérats indifférenciés d'âge incertain : conglomérat de St Chamond et conglomérat de Ricolin
hQ	98	98	Terrains silicifiés
FORMATIONS GRANITIQUES HERCYNIENNES ET TARDI-HERCYNIENNES (NAMURO-WESTPHALIENNES)			
γ5	99	99	Monzogranite leucocrate à gros grain et à tendance porphyroïde (Monts du forez)
fγ5	100	100	Granite leucocrate à grain fin et microgranites associés (Monts du forez)
pγ5	101	101	Granite-granodiorite porphyroïde à biotite, parfois muscovite ou hornblende (Monts du forez)
γ5μf	102	102	Microgranites et faciès recristallisés indifférenciés (Monts du forez)
μγ5	103	103	Microgranites et faciès recristallisés dominants (Monts du forez)
γ5M	104	104	Monzogranite à deux micas, à grain grossier (Monts du forez)
γ6b	105	105	Granite à biotite de tendance microgrenue porphyrique (Monts du mâconnais)
hγ6b	106	106	Roches volcaniques indifférenciées en "septa" dans les granites à biotite de tendances microgrenue porphyrique (Monts du mâconnais)
pγ7b	107	107	Granite porphyroïde à biotite (Monts du lyonnais)
γ7ba	108	108	Monzogranite magnésio-potassique à biotite et amphibole de St Laurent de Chamousset, de Sarcey et de Mayet-de-Montagne (granites namuro-westphaliens)
γ7Ca	109	109	Monzogranite calco-alcalin à biotite de Salt en Donzy (Monts du lyonnais)
γ7Cae	110	110	Enclaves granodioritiques dans le granite de Salt-en-Donzy (Monts du lyonnais)
γ5B	111	111	Granophyre de Boën-sur-Lignon et granite de Cezay (Plateau d'Urfé - Monts du forez)
pμγ5	112	112	Microgranite porphyrique en nappe (Monts du forez)
μγ5px	113	113	Microgranite à augite de Saint-Just-en-Chevalet (Monts du forez)
fγ5b	114	114	Granite à grain fin du Moulin Barbeau, apparenté aux granites rouges namuro-westphaliens (Plateau d'Urfé - Monts du forez)
μγ7	115	115	Microgranite en stock de Balbigny (Monts du lyonnais)
γ5h	116	116	Granite à tendance monzonitique, à biotite et muscovite - Massif de l'Hermitage et de la Croix-de-Ladret (Monts du forez)
pγ5V	117	117	Monzogranite porphyroïde à biotite et parfois à amphibole (Massif de Saint-Julien-la-Vêtre - montagne Bourbonnaise - Monts du forez)
η5V	118	118	Enclave dioritique du Piolard dans le monzogranite porphyroïde à biotite et parfois à amphibole (Massif de Saint-Julien-la-Vêtre - montagne Bourbonnaise - Monts du forez)
γ7al	119	119	Granite ou alaskite rose équigranulaire de Rozier-en-Donzy rapportés au cortège des granites rouges ou au granite de Salt-en-Donzy (Monts du lyonnais)
fγ5c	120	120	Granite du Moulin Barbeau à grain fin rapporté au cortège des granites rouges (Monts du forez)
γ7Al	121	121	Granite alumino-potassiques intrusifs syncinématiques (Viséen inférieur - Monts du lyonnais)
ν7	122	122	Vaugnérite et tonalites associées dans les granites intrusifs syncinématiques (Viséen inférieur - Monts du lyonnais)
γs	123	123	Granite schisteux syntectonique (Tournaisien-Viséen)
LE VISEEN			
h2c-μγa	124	124	Stock, sill de microgranite granophyrique (Viséen supérieur)

NOTATION	CODE CAISSON	CODE LEGENDE	DESCRIPTION
h2c(tp)ρB	125	125	Série des tufs anthracifères (Unité du Tuf Picard) : lave rhyolitique de Boisseret (Viséen supérieur)
h2c(tp)ρ	126	126	Série des tufs anthracifères (Unité du Tuf Picard) : tuf soudé rhyo-dacitique, ignimbrite rhyo-dacitique, brèche, tuf plus ou moins soudé à débris lithiques (Viséen supérieur)
h2c(tp)iρ	127	127	Série des tufs anthracifères (Unité du Tuf Picard) : ignimbrite , équivalent effusif du granophyre de Boën (Viséen supérieur)
h2c(V)ρ	128	128	Série des tufs anthracifères (Unité de Villerest) : rhyolite de Villerest et tuf rhyo-dacitiques (Viséen supérieur)
h2c(V)ρL	129	129	Série des tufs anthracifères (Unité de Villerest) : lave de Fond, lave et tuf du barrage de Villerest
h2c(N)ρα	130	130	Série des tufs anthracifères (Unité de Neaux) : lave de l'Isable, lati-andésite quartzique (Viséen supérieur)
h2c(N)p	131	131	Série des tufs anthracifères (Unité de Neaux) : "tuf porphyrique" : Lave du Lourdon (Viséen supérieur)
h2c(N)	132	132	Série des tufs anthracifères (Unité de Neaux) : tufs communs (Viséen supérieur)
h2c(N)g	133	133	Série des tufs anthracifères (Unité de Neaux) : tufs communs : niveau gréseux anthracifère (Viséen supérieur)
h2c(N)Ig	134	134	Série des tufs anthracifères (Unité de Neaux) : tufs communs : ignimbrite rose de St Julien d'Oddes (Viséen supérieur)
h2c(N)cg4	135	135	Série des tufs anthracifères (Unité de Neaux) : tufs communs : conglomérat de base et brèches associées (Viséen supérieur)
h2c(N)cg3	136	136	Série des tufs anthracifères (Unité de Neaux) : tufs conglomératiques essentiellement à éléments calcaires (Viséen supérieur)
h2c(N)cg1	138	138	Série des tufs anthracifères (Unité de Neaux) : conglomérat à faciès du Pont de Presle (Viséen supérieur)
h2b(M)τα	139	139	Série de Montagny : volcanisme trachy-andésitique (Viséen moyen)
h2b(M)β	140	140	Série de Montagny : volcanisme basaltique (Viséen moyen)
h2b(M)C	141	141	Série de Montagny : Calcaire parfois interstratifié et parfois à Foraminifères (série d'Oddes) (Viséen moyen)
h2b(M)S	142	142	Série de Montagny : schistes et grès (Viséen moyen)
h2b(M)P	143	143	Série de Montagny : conglomérat (Viséen moyen)
h2b(J)	144	144	Série de St-Marcel-l'éclairé : alternances de siltite, grès et conglomérat (fréquemment à galets de calcaire) (Viséen moyen)
h2a-b ρα	145	145	Lave andésito-dacitique généralement intrusive en filons ou stock (Viséen inférieur et moyen)
h2a-b	146	146	Siltite, grès, intercalations de microconglomérat, étage schisto-gréseux (Viséen inférieur et moyen indifférenciés),
h2a(G)-K1	147	147	Série de la Gresle : kératophyre (Viséen inférieur)
h2a(G)-K2	148	148	Série de la Gresle : spilites et volcanites associées (Viséen inférieur)
h2a(G)-g	149	149	Série de la Gresle : grès et quartzites (grauwackes?) (Viséen inférieur)
h2a(G)-S	150	150	Série de la Gresle : schistes et grès, schistes noduleux (Viséen inférieur)
h2a(G)-cg	151	151	Série de la Gresle : conglomérat (Viséen inférieur)
h2a(A)-p	152	152	Série de l'Aix : pélites et grès (Viséen inférieur)
h2a(A)-cg	153	153	Série de l'Aix : conglomérats (Viséen inférieur)
h2a(A)	154	154	Série de l'Aix : calcaire cristallin azoïque (Viséen inférieur)
h2a(A)-βα	155	155	Série de l'Aix : laves et tufs spilitiques, basaltiques ou andésitiques (Viséen inférieur)
FORMATIONS ANTE VISEENNES			
h1β	156	156	Série volcano-sédimentaire de la Brévenne, magmatisme basique : métagabbros, métadolérites (Tournaisien)
h1η	157	157	Série volcano-sédimentaire de la Brévenne, roches plutoniques associées : Trondhjémite et microtrondhjémite plus ou moins métamorphisées (Tournaisien)
h1ρα	158	158	Série volcano-sédimentaire de la Brévenne, magmatisme acide : métakératophyres ou soda-rhyolites à soda-dacites métamorphisés (Tournaisien)

NOTATION	CODE CAISSON	CODE LEGENDE	DESCRIPTION
d6-7β	159	159	Série volcano-sédimentaire de la Brévenne : Volcanisme basique : basalte (lave), doléritique, microgabbro, tuf basaltique, tous métamorphisés, débit en coussins (dévonien supérieur)
d6-7ν	161	161	Complexe andésitique volcano-sédimentaire (dévonien supérieur)
d6-7tfv	162	162	Série du Beaujolais : Unité Violay : principalement tufs et brèches intermédiaires à basiques, plus ou moins remaniés, métamorphisés (dévonien supérieur)
d6-7SξV	163	163	Série du Beaujolais : Unité Violay : rares intercalations de siltite métamorphisée (dévonien supérieur)
dθ(B)	164	164	Série du Beaujolais : Unité du complexe ophiolitique : dolérite massive et en filon (Silurien possible à Dévonien probable)
θ(B)	165	165	Série du Beaujolais : Unité du complexe ophiolitique : cumulats gabbroïques (Silurien possible à Dévonien probable)
η1ab	166	166	Série du Beaujolais : Unité de Saint Vérand : Trondhjémite albitique de Chindo (Silurien possible à Dévonien probable)
SK	167	167	Série du Beaujolais, unité de valsonne : Grauwackes
δ11	168	168	Série du Beaujolais : Unité de Ternand-Cruizon : Schistes amphiboliques de Sail-sous-Couzan (Silurien possible à Dévonien probable)
ROCHES METAMORPHIQUES			
ζ2(L)Ms2	169	169	Complexe métamorphique du Lyonnais - Unités supérieures des gneiss : ensemble métasédimentaire sommital ; paragneiss migmatitiques à biotite et sillimanite
ζ2(L)Ms1	170	170	Complexe métamorphique du Lyonnais - Unités supérieures des gneiss : ensemble métasédimentaire sommital ; migmatites à biotite, sillimanite, cordiérite et gneiss kinzigitiques
ζ2(L)δλ	171	171	Unités supérieures des gneiss : complexe métamorphique du Lyonnais : amphibolites et ortholeptyniques, gneiss à amphibole ou pyroxène
ζ2(L)M	172	172	Unités supérieures des gneiss : complexe métamorphique du Lyonnais : migmatites à deux micas et roches associées. Roches métamorphiques antérieures au Dévono-Dinantien.
ζ2(L)Mb5	173	173	Unités supérieures des gneiss : complexe métamorphique du Lyonnais : ensemble métasédimentaire basal ; métagrauwackes peu ou pas migmatitiques (paléosomes)
ζ2(L)Mb4	174	174	Unités supérieures des gneiss : complexe métamorphique du Lyonnais : ensemble métasédimentaire basal ; métagrauwackes migmatitiques
ζ2(L)Mb3	175	175	Unités supérieures des gneiss : complexe métamorphique du Lyonnais : ensemble métasédimentaire basal ; métagréso-pélites migmatitiques ("migmatites à cordiérite de St Symphorien sur Coise")
ζ2(L)Mb2	176	176	Unités supérieures des gneiss : complexe métamorphique du Lyonnais : ensemble métasédimentaire basal ; paragneiss gréso-pélitiques à biotite, sillimanite, cordiérite et grenat
ζ2(L)Mb1	177	177	Unités supérieures des gneiss : complexe métamorphique du Lyonnais : ensemble métasédimentaire basal ; gneiss œillés leptyniques
ζ2(L)gn	178	178	Unités supérieures des gneiss : complexe métamorphique du Lyonnais : formations métamorphiques lenticulaires ; gneiss granulitiques basiques
ζ2(L)ψ	179	179	Unités supérieures des gneiss : complexe métamorphique du Lyonnais : formations métamorphiques lenticulaires : éclogites
ζ2(L)π	180	180	Unités supérieures des gneiss : complexe métamorphique du Lyonnais : formations métamorphiques lenticulaires : péridotites
ζ1(L)ζγ1	181	181	Unités inférieures des gneiss : complexe métamorphique du Lyonnais ; ensemble orthogneissique : orthogneiss œillés à biotite
ζ1(L)ζγ2	182	182	Unités inférieures des gneiss : complexe métamorphique du Lyonnais ; ensemble orthogneissique : orthogneiss rubanés (isogranulaires, granulométrie fine)
ζ1(L)ζγ3	183	183	Unités inférieures des gneiss : complexe métamorphique du Lyonnais ; ensemble orthogneissique : orthogneiss anatectiques (anatexie post-P1 et syn-P2)
ζ1(F)bM	184	184	Unités inférieures des gneiss : Dôme anatectique du Velay-Forez : gneiss migmatitiques rubanés à biotite

NOTATION	CODE CAISSON	CODE LEGENDE	DESCRIPTION
ζ1(F)Mγ	185	185	Unités inférieures des gneiss : Dôme anatectique du Velay-Forez (groupe de la Senouire) : orthogneiss migmatitiques. Formations gneissiques.
ζ1(F)gn	186	186	Unités inférieures des gneiss : Dôme anatectique du Velay-Forez : Gneiss fin à quartz, biotite et plagioclase à antiperthite (Roches plutoniques et métamorphiques)
ζ(F)M1	187	187	Unités supérieures des gneiss : Dôme anatectique du Velay-Forez : Migmatites indifférenciées associées au granite du forez développées au dépens de paragneiss
ζ(F)M2	188	188	Unités supérieures des gneiss : Dôme anatectique du Velay-Forez : Migmatites développées au dépens de paragneiss, diatexites à schlierens biotitiques
ζ(F)M3	189	189	Unités supérieures des gneiss : Dôme anatectique du Velay-Forez : Migmatites plus ou moins riches en biotite, localement à sillimanite, de St-Georges -de- Couzan
ζ(F)M4	190	190	Unités supérieures des gneiss : Dôme anatectique du Velay-Forez : Migmatites développées au dépens de paragneiss, faciès à cordiérite
ζ(F)M5	191	191	Unités inférieures des gneiss : Dôme anatectique du Velay-Forez : Migmatites plus ou moins anatectiques aux dépens de leptynites à biotite ou de gneiss alumineux
ζ(F)M6	192	192	Unités inférieures des gneiss : Dôme anatectique du Velay-Forez : Migmatites plus ou moins anatectiques, à biotite avec cordiérite, aux dépens de leptynites à biotite seule ou de gneiss alumineux (Roches plutoniques et métamorphiques)
ζ(F)M7	193	193	Unités inférieures des gneiss : Dôme anatectique du Velay-Forez : Migmatites plus ou moins anatectiques, à biotite avec sillimanite, aux dépens de leptynites ou de gneiss alumineux
ζ2(V)ξ	194	194	Unités supérieures des gneiss : Groupe leptyno-amphibolique : Série Barrovienne du Vivarais oriental : complexe hétérogène d'Eteize. Formations métamorphiques et effets de la migmatisation Vellave.
ζ2(V)Λ	195	195	Unités supérieures des gneiss : Groupe leptyno-amphibolique : Série Barrovienne du Vivarais oriental : serpentinites. Formations métamorphiques et effets de la migmatisation Vellave
ζ(A)1	196	196	Unités inférieures des gneiss : formations métamorphiques d'Affoux ; gneiss œillé : méta-granite porphyroïde (socle anté-dévonien)
ζ(A)2	197	197	Unités inférieures des gneiss : formations métamorphiques d'Affoux ; gneiss œillé à rubané : méta-tonalité (socle anté-dévonien)
ζ(A)3	198	198	Unités inférieures des gneiss : formations métamorphiques d'Affoux et Série de la Chaveronderie; gneiss micaschisteux (socle anté-dévonien)
ζ2(P)λ	199	199	Série du Pilat, Unités supérieures des gneiss : leptynites
ζ2(P)λγ	200	200	Série du Pilat, Unités supérieures des gneiss : leptynites granitiques et gneiss leptynique œillé
ζ2(P)gn	201	201	Série du Pilat, Unités supérieures des gneiss : gneiss œillés
ζ2(P)gn2	202	202	Série du Pilat, Unités supérieures des gneiss : gneiss à deux micas
ζ2(P)δ	203	203	Série du Pilat, Unités supérieures des gneiss : amphibolites
ζ2(P)δg	204	204	Série du Pilat, Unités supérieures des gneiss : amphibolites à résidus de gabbros
ζ2ξ(P)ms	205	205	Série du Pilat, Unités supérieures des gneiss : micaschistes " à minéraux" type lyonnais
ζ1ξ(P)Ab	206	206	Série du Pilat, Unités inférieures des gneiss : chloritoschistes à Albite
ζ1ξ(P)	207	207	Série du Pilat, Unités inférieures des gneiss : micaschistes à biotite ou à deux micas
ζ1ξ(P)Ab'	208	208	Série du Pilat, Unités inférieures des gneiss : micaschistes à deux micas et albite
ζ1(P)Mλ	209	209	Série du Pilat , Unités inférieures des gneiss : leptynites granitoïdes
ζ1(P)M	210	210	Série du Pilat, Unités inférieures des gneiss : gneiss œillés granitoïdes
ζ1(P)Mc	211	211	Série du Pilat, Unités inférieures des gneiss : anatexites claires à cordiérite
ζ1(P)Mcs	212	212	Série du Pilat, Unités inférieures des gneiss : anatexites sombres à cordiérite et/ou sillimanite ; faciès gneissique
ξ(P)1	213	213	Série du Pilat, Série micaschisteuse de basse pression : micaschistes à deux micas et cordiérite

NOTATION	CODE CAISSON	CODE LEGENDE	DESCRIPTION
ξ(P)2	214	214	Série du Pilat, Série micaschisteuse de basse pression : micaschistes et gneiss fins à deux micas, parfois à cordiérite
ξ(P)3	215	215	Série du Pilat, Série micaschisteuse de basse pression : micaschistes à deux micas, cordiérite et andalousite
ξ(P)4	216	216	Série du Pilat, Série micaschisteuse de basse pression : micaschistes à sillimanite
ξ(P)5	217	217	Série du Pilat, Série micaschisteuse de basse pression : micaschistes à sillimanite et cordiérite
ξζ(P)gn	219	219	Série du Pilat, Série de basse pression : gneiss fins sombres à biotite, cordiérite et orthose
ξζ(P)gn2	220	220	Série du Pilat, Série de basse pression : gneiss grossiers hétérogènes à biotite, cordiérite et orthose
ξζ(P)λb	221	221	Série du Pilat, Série de basse pression : leptynite massive à ellipsoïdes micacées
ξζ(P)λζ	222	222	Série du Pilat, Série de basse pression : gneiss leptynitiques et leptynites à orthose et sillimanite
ξζ(P)rλζ	223	223	Série du Pilat, Série de basse pression : gneiss leptynitiques et leptynites à orthose et sillimanite parfois à rubans de quartz
ξζ(P)M	224	224	Série du Pilat, Série de basse pression : anatexites claires à biotites, sillimanite et parfois grenats
ξζ(P)M2	225	225	Série du Pilat, Série de basse pression : anatexites claires à biotites, sillimanite et parfois grenats ou cordiérite
FILON			
fγ1	226	226	Leucogranite à biotite et muscovite en filon, localement en massif
fγ2	227	227	Leucogranodiorite monzonitique peralumineuse à cordiérite (formations granitiques du Velay)
fγ3	228	228	Leucogranodiorite monzonitique peralumineuse à biotite porphyrique (formations granitiques du Velay)
fνμη	229	229	Andésite, microdiorite
fμγ4	230	230	Filons de microgranite-granodiorite porphyrique à biotite, recoupant les granitoïdes du Forez et péri-Forez
fμηq	231	231	Filons de microdiorite quartzifère à biotite +/- amphibole, recoupant les granitoïdes du Forez et péri-Forez
fμγ2	232	232	Aplite et microgranite
fμγP	233	233	Roches filoniennes : Microgranite porphyrique (Viséen supérieur à post Viséen)
fμγ3	234	234	Roches filoniennes : Micro-alaskite porphyrique (Post Viséen)
fν	235	235	Roches filoniennes : Lamprophyre (carbonifère)
fρ	236	236	Rhyolite en filon
fQ	237	237	Roches filoniennes : Quartz
φ	238	238	Phyllonites
hydro	999	999	Hydrographie

Tableau 3 - Légende de la carte harmonisée du département de la Loire, synthèse des formations géologiques des 22 cartes à 1/50 000ème couvrant le département de la Loire.

NOTATION	CODE CAISSON	CODE LEGENDE	DESCRIPTION
𝒜	1	1	Altérites sur substrat identifié
C	2	2	Colluvions sur substrat identifié
s	3	3	silex glissés sur les versants et mêlés aux colluvions
sol	4	4	Recouvrement plus ou moins soliflué des plateaux en altitude
c	5	5	Roches cataclasées
pm	6	6	Roches plissées et mylonitisées

NOTATION	CODE CAISSON	CODE LEGENDE	DESCRIPTION
ct	7	7	Zones affectées par un métamorphisme de contact
b	8	8	Zone blastomylonitique

Tableau 4 - Légende de la carte harmonisée du département de la Loire, synthèse des formations en surcharges des 22 cartes à 1/50 000ème couvrant le département de la Loire.

Pour permettre une facilité de lecture et un accès direct aux informations essentielles, les descriptions des unités lithostratigraphiques ont été normalisées. Tout en étant concises, celles-ci se sont appliquées à traduire, en premier lieu, le **caractère lithologique dominant** de la formation cartographiée (marne, calcaire, grès, sable etc.…). Ce caractère lithologique a été complété, lorsque cela était possible, par la prise en compte d'**éléments d'identification subordonnés, à valeur stratigraphique tels que la faune ou à valeur descriptive** caractérisant par exemple une faune dominante (à *entroques, à spongiaires, à astartes, à spatangues, etc.…*), ou un faciès singulier lié par exemple à la couleur (marnes *vertes*), à la minéralogie (*ferrugineux, pyriteux, feldspathique*), ou à la texture (*noduleux, plastique*).

Les **noms régionaux des formations** (par ex. : calcaires "pierre dorée", calcaire "foie de veau", calcaire "choin bâtard" etc.…) à forte valeur historique et corrélative régionale, n'ont été retenus comme termes descriptifs que lorsqu'ils avaient une véritable valeur régionale, voir nationale pour certains (Calcaire à Cancellophycus de l'Aalénien). Les formations cartographiées dans le département de la Loire ne comportent pas de telles dénominations.

Les termes purement locaux n'ont cependant pas disparu et sont généralement indiqués dans la base de données jointe à la carte.

Ce travail d'harmonisation constitue une synthèse des informations figurant sur les 22 cartes à 1/50 000ème et notices couvrant l'ensemble du territoire du département de la Loire. Pour de plus amples détails de nature géologique, nous renvoyons le lecteur aux cartes géologiques originales à 1/50 000ème et à leurs notices explicatives. Le tableau d'harmonisation (pl. hors texte n° 1) récapitule les choix du géologue harmonisateur quant à la mise en corrélations des différentes formations géologiques présentes sur l'emprise du département et représentées sur les cartes géologiques sous des appellations parfois différentes.

2.2. SYNTHESE LITHOLOGIQUE ET STRATIGRAPHIQUE DES TERRAINS AFFLEURANTS

Les formations géologiques présentes sur le territoire du département de la Loire sont très diverses et très variées, d'âge infra Cambrien à actuel.

Les descriptions qui suivent sont considérablement simplifiées par rapport à ce qu'un lecteur pourrait trouver sur les notices des cartes géologiques à 1/50 000ème.

2.2.1. Le socle métamorphique infracambrien à ordovicien

La série métamorphique du Pilat et du Vivarais occidental

Elle est constituée essentiellement de micaschistes fins à deux micas, gneiss œillés des diverses sortes (gneiss à sillimanite-cordiérite et faciès leptyniques associés, anatexiques ou non). La Série du Pilat appartient au type dit "à andalousite-sillimanite" ou de basse pression.

Dans sa frange nord, les caractères structuraux et paragénétiques de ses roches s'expliquent au mieux par la recristallisation des métamorphites anciennes de la Série lyonnaise. Mais au Sud, sa nature originelle parait être celle d'une série sédimentaire détritique, assez grossière et entrecoupée d'épisodes éruptifs acides à la base (gneiss granitoïdes œillés ou non : arkoses; leptynites : coulées et tufs rhyolitiques), de plus en plus fine et argileuse vers le haut (micaschistes à intercalations quartzeuses et leptyniques : schistes et grès en alternances irrégulièrement rythmiques).

Ces formations représentent un détritisme majeur d'une homogénéité remarquable, parent de matériaux matures. Les corrélations avec la bordure ouest du Velay (cartes géologiques à 1/50 000ème de Craponne-sur-Arzon et d'Yssingeaux) permettent de proposer un âge protérozoïque supérieur à paléozoïque inférieur pour les formations gneissiques de la série métamorphique du Vivarais occidental par corrélation du complexe leptyno-gneissique avec l'orthogneiss de Fix (métagranite dont l'intrusion est datée à 530 Ma (Rb/Sr). Les métasédiments vraisemblablement encaissants sont donc très plus anciens. Son âge stratigraphique n'est donc pas connu avec certitude

L'âge du métamorphisme de basse pression qui lui a conféré ses traits caractéristiques actuels ne l'est pas non plus; toutefois, ses relations avec la Série lyonnaise au Nord, née d'un métamorphisme général d'âge anté-dévonien certain, suggèrent qu'il s'agit d'un *métamorphisme hercynien,* probablement assez jeune (anté Stéphanien).

Formations métamorphiques d'Affoux et série de la Chaveronderie

Les formations décrites par J.M. Peterlongo (1960) comme un ensemble de gneiss et migmatites rétromorphosés constituent les principales hauteurs des monts de Tarare.

Ces roches métamorphiques sont recoupées au Sud par le granite de Saint-Laurent-de-Chamousset (métamorphisme de contact sur une largeur de plusieurs centaines de mètres). Au Nord, les formations métamorphiques sont en contacts anormaux et redressés avec les unités dévoniennes de Violay et de Ronzière.

Largement impliquées dans la tectonique bretonne, ces formations réapparaissent dans la série dévonienne en plis étroits et écaillés. Localement, les calcaires situés à la base du Carbonifère les recouvrent en discordance.

Régionalement, les gneiss d'Affoux sont actuellement considérés comme l'équivalent des gneiss des monts du Lyonnais, qui résultent d'un métamorphisme barrowien

mésozonal à catazonal. Par contre, les gneiss d'Affoux ont subi les effets d'un deuxième métamorphisme conduisant à une rétromorphose et un équilibrage dans le faciès des schistes verts.

Le premier événement tectono-métamorphique est rapporté à la phase acadienne (environ 400 Ma), reconnue dans une grande partie du Massif central.

Le second événement, rétromorphique, est attribuable à la phase bretonne, qui s'est déroulée à la fin du Dévonien et probablement jusqu'au début du Viséen inférieur, postérieurement à la mise en place de la série du Beaujolais.

Sur le plan cartographique et pétrographique, trois formations métamorphiques ont été distinguées : des Orthogneiss de composition granitique, des Orthogneiss de composition tonalitique, des gneiss micacés probablement paradérivés.

La série de la Chaveronderie, composée de ***micaschistes quartzeux à chlorite, épidote et actinote*** et de ***schistes amphiboliques à épidote*** a été associée à la formation métamorphique d'Affoux (Peterlongo, 1960 ; Beurrier *et ai,* 1979).

La série métamorphique Vivarais oriental

Les formations gneissiques de la ***série métamorphique du Vivarais oriental*** ne sont représentées que par le complexe hétérogène d'Éteize et des serpentinites situés à l'extrémité sud-est de la carte. Les leptynites et gneiss leptyniques sont remarquables pour leur richesse en silice et leur haut rapport soude/potasse. Leur composition chimique montre qu'il pourrait s'agir d'anciennes arkoses et grauwackes albitisés. Les termes schisteux associés, riches en silicate d'alumine, ont des caractères francs de shales. Quant aux amphibolites et serpentinites insérées dans les leptynites, leurs lentilles pourraient représenter les éléments disloqués d'un corps stratifié constitué à l'origine de péridotite harzburgitique, pyroxénolite et mésocumulats gabbroïques. L'ensemble correspondrait aux cumulats précoces d'évolution des magmas tholéiitiques exprimés bien plus largement à l'est dans la synforme de Sarras, par des métabasaltes dont la composition de tholéiites continentales et de bassin marginal est bien affirmée. Ces formations pourraient être d'âge Paléozoïque inférieur, par corrélation avec les séries gneissiques du Haut Allier, datée autour de 500 Ma.

La série métamorphique associée aux granites du Forez

Le socle hercynien ou varisque a acquis sa structuration il y a 420 à 280 Ma (millions d'années) lors du cycle orogénique varisque qui a donné naissance à une chaîne de montagnes dont le Massif central présente la plus large zone d'affleurements en France. Il comprend d'une part des roches métamorphiques et d'autre part des roches magmatiques, plutoniques à subvolcaniques, en majorité granitiques et mises en place au Carbonifère, issues de la fusion partielle - ou anatexie - des unités métamorphiques.

Dans le Forez, des roches métamorphiques, plus ou moins migmatitiques appartiennent probablement aux deux unités gneissiques (inférieure et supérieure) du Massif central. Elles sont étroitement associées au granite du Forez qui est âgé de 290 à 305 Ma.

Le complexe métamorphique des Monts du Lyonnais

Composé de terrains antédévoniens, le complexe métamorphique des monts du Lyonnais est l'une des grandes entités géologiques régionales constituée en majeure partie de roches gneissiques rubanées à biotite- sillimanite (Peterlongo, 1960).

Cette entité est un assemblage de roches orthogneissiques et métasédimentaires contenant des lentilles de roches mantelliques (péridotites) et des reliques catazonales de composition et d'origine variées, au nombre desquelles on compte des éclogites, des granulites acides et basiques et des gneiss kinzigitiques (Dufour, 1982, 1985; Lardeaux et Dufour, 1987; Lardeaux et al, 1989; Gardien et al, 1988, 1990).

La pile lithologique, qui a été reconstituée à l'occasion du levé de la carte de Saint Symphorien sur Coise, est composée de la base au sommet (au sens géométrique) : (1) d'un ensemble métasédimentaire basal (métagréso-pélites et grauwackes); (2) d'un ensemble composite (ortholeptynites, amphibolites et roches spatialement associées); (3) d'un ensemble orthogneissique lamellaire; et (4) d'un ensemble métasédimentaire sommital (métapélites).

Au cours de leur histoire, ces roches ont subi une anatexie plus ou moins intense qui s'est manifestée à des moments divers de l'évolution tectono-métamorphique du domaine lyonnais.

Ces roches migmatitiques sont situées structuralement à différents niveaux de la pile; elles présentent une trame gneissique plus ou moins envahie par des mobilisats. Quand la fusion partielle a été importante, la trame initiale para- ou orthogneissique n'est plus identifiable que par la minéralogie, l'abondance relative des minéraux et la composition chimique globale ou la persistance de paléosomes.

L'aspect de ces roches peut-être très varié suivant :
- la nature de la roche originelle (pélites, grauwackes, métagranites, amphibolites,...) ;
- le taux de fusion partielle ;
- l'intensité de la déformation syn- ou post-anatectique.

2.2.2. Les formations anté-viséennes

La série du Beaujolais - Silurien possible à Dévonien probable.

Les formations constituant cette série sont regroupées sous des appellations différentes selon les régions où elles ont été étudiées.

La cartographie a permis de distinguer régionalement huit unités principales dénommées **unités de la Brévenne, des Ponts Tarrets, de Ternand-Cruizon, de Valsonne, de Saint-Vérand, de Ronzière-Callet, du complexe ophiolitique et Unité Violay**. Ces unités sont définies par leur association lithologique et peuvent subir une déformation et un métamorphisme dont les effets sont variables en fonction de la nature des roches considérées et de la position des unités dans le dispositif. Ces unités sont essentiellement limitées par des contacts anormaux sudètes (Gagny et al., 1981).

Sur la feuille Tarare, il s'agit de la *série de la Brévenne,* subdivisée en plusieurs groupes de formations par J.M. Peterlongo (1960). Cette série se prolonge vers le Nord sur la feuille Amplepuis où elle été dénommée série du Beaujolais (Sider et Ohnenstetter, 1983 et 1986).

La série du Beaujolais regroupe dans plusieurs unités lithologiques des faciès plutoniques et volcaniques acides et basiques associés à des faciès volcano-sédimentaires et sédimentaires. Ces derniers appartiennent au groupe de Violay de J.M. Peterlongo (1960).

Sur la feuille Feurs, seule une partie de ces faciès affleure dans la partie orientale. Il s'agit :

- d'une unité de grauwackes, prolongement occidental de l'unité de Valsonne (série du Beaujolais, feuille Amplepuis) ;
- du massif de trondhjémite albitique de Chindo équivalent du massif de Saint-Vérand (feuille Amplepuis). Des faciès microgrenus basiques sont soit enclavés, soit intrusifs dans les faciès acides ;
- d'un massif de gabbros ressemblant aux gabbros reconnus sur la feuille Amplepuis, considérés comme les témoins d'un complexe ophiolitique.

Le Complexe andésitique volcano-sédimentaire (dévonien supérieur)

Dans le bassin de Ferrières-sur-Sichon, la formation la plus ancienne du volcano-sédimentaire semble être représentée par des schistes satinés et noduleux. C'est une roche tendre de couleur verdâtre et d'aspect lustré qui se situent sur la feuille du Mayet en Montagne.

La série volcano-sédimentaire de la Brévenne (Dévonien supérieur à Tournaisien)

Disposée de part et d'autre de la rivière dont elle porte le nom, cette série a été définie par J.M. Peterlongo en 1960. Au Sud-Est, elle est séparée du complexe métamorphique du Lyonnais par un contact anormal, qui est souligné par le granite syncinematique dit "de Grand-Chemin". À l'Ouest, elle est limitée par les granités namuro-wesphaliens de Salt-en-Donzy et de Saint-Laurent-de-Chamousset.

Il s'agit d'une série principalement volcaniques et hypovolcaniques, acides (soda-rhyolites et soda-dacites) et basiques (basaltes et dolérites), associés à leurs équivalents grenus (gabbros et trondhjémites).

A l'échelle de la carte, le mode d'association très variable de ces faciès et le caractère effusif dominant des terrains ont rendu délicate leur représentation ; toutefois, le report des principaux faciès fait apparaître des zones où dominent soit le paléovolcanisme basique, soit le paléovolcanisme acide, soit des alternances de ces deux types, ainsi que des lambeaux tectoniques où ces faciès peuvent être associés à des gneiss, des gabbros et des trondhjémites.

Malgré la complexité de l'association des divers termes constitutifs de la Brévenne, les principaux types de roches rencontrés peuvent être décrits à l'intérieur des grands groupes suivants : paléovolcanites, acides (kératophyriques) et basiques (spilitiques) ; granités albitiques ; gabbros ; schistes (d'origine sédimentaire).

2.2.3. Les formations du Viséen

L'ensemble carbonifère du faisceau de la Loire peut se subdiviser en trois épisodes concernant les périodes du Viséen inférieur, du Viséen moyen et du Viséen supérieur.

Série de l'Aix (Viséen inférieur)

La série de l'Aix comprend le "complexe andésitique" ou "cornes vertes" des anciens auteurs Elle est formée d'une alternance de roches sédimentaires (conglomérats, schistes, grés, calcaires) et de volcanites (basaltes, andésites, spilites).

Aucune datation n'a pu jusqu'à présent être effectuée sur cette série, aucun fossile n'a été trouvé dans les faciès sédimentaires et les recherches de conodontes dans les calcaires se sont révélées infructueuses. Les faits de terrain nous montrent que cette série est antérieure aux calcaires datés du Viséen moyen et à la série des Tufs anthracifères du Viséen supérieur. D'autre part, elle n'a pas subi la structuration majeure, ni le métamorphisme régional, qui s'observent dans la série de la Brévenne et qui sont attribués à la phase flni-dévonienne (phase bretonne).

Pour la feuille Noirétable, on peut envisager l'existence d'un substratum qui serait représenté par des "schistes satinés" semblables à ceux décrits dans la série de la Brévenne.

La série de l'Aix longtemps attribuée au Dévonien supérieur - Viséen inférieur serait essentiellement d'âge Viséen inférieur.

Série de la Gresle (Viséen inférieur)

La série de la Gresle est bien représentée au Nord-est de la feuille Roanne. Elle affleure largement sous des faciès variés soit sédimentaires essentiellement détritiques (conglomérats, Schistes et grès, Grauwackes), soit volcano-sédimentaires, soit

volcaniques de type spilite-kératophyre. Elle a une épaisseur de l'ordre de 400 mètres. Dans cette région, la série est discordante (avec conglomérat de base) sur le socle métamorphique ;

Aucun argument paléontologique ne permet de préciser l'âge de la série de la Gresle ; cela malgré des essais infructueux pour déterminer des fragments de plantes dans les schistes de cette série. La série est encadrée d'une part par le socle métamorphique de la Chaveronderie (phase acadienne) sur lequel elle est en discordance, et d'autre part par la série de Montagny, datée du Viséen moyen, qui repose en discordance sur elle. Ces observations tendent à lui conférer un âge Dévonien supérieur - Viséen inférieur, plus probablement **Viséen inférieur.**

En ce qui concerne l'action du métamorphisme sur la série de la Gresle deux phénomènes sont à dissocier : d'une part un métamorphisme régional épizonal, et d'autre part un métamorphisme, dit de contact, très particulier, conduisant aux "cornes vertes" caractérisées dans la Montagne bourbonnaise.

Le Viséen inférieur et moyen indifférencié

Ces formations hypovolcaniques volcano-sédimentaires sont essentiellement localisées dans le Sud-est de la feuille Charlieu où elles constituent la bordure septentrionale du faisceau Dévono-Dinantien de la Loire. Elles affleurent soit en continuité dans le prolongement du faisceau qui s'étend largement sur la feuille voisine Roanne, soit en « septa » de dimensions très variables au sein des microgranites.

Dans là bordure du faisceau de la Loire, les terrains du Viséen inférieur, essentiellement sédimentaires, sont étroitement associés à ceux du Viséen supérieur, essentiellement volcaniques. Elles sont composées de siltite et grès à intercalations de microconglomérat intrudés par lave andésito-dacitique en filons ou stock (Viséen inférieur et moyen).

ces formations ont été regroupées avec l'étage schisto-gréseux (Viséen inférieur et moyen indifférenciés) de la feuille du Mayet en Montagne qui présente sensiblement les mêmes caractéristiques.

Le Viséen moyen

La sédimentation silto-gréseuse coupée d'apports calcaires, conglomératiques et volcaniques, qui caractérise cet étage, se répartit dans le Département suivant deux unités lithostructurales dites de Saint-Marcel-l'Eclairé et de Montagny, distinguées par leurs répartitions géographiques mais aussi par certains traits lithologiques et structuraux. Elles constituent des formations de plateforme où les dépôts carbonatés ont été fréquemment perturbés par les apports détritiques grossiers (calcaires conglomératiques à conglomérats à galets calcaires).

Les séries de Montagny et de Saint-Marcel-l'Eclairé affleurent essentiellement sur la carte Roanne comme la série de la Gresle sur laquelle elle est discordante. Il s'agit

d'une plate-forme carbonatée, surmontée de quelques niveaux de conglomérats associés à des arénites et siltites. Ces faciès détritiques peuvent être directement transgressifs sur le substratum dans la partie nord des cartes Roanne et Amplepuis. La série de Montagny est bien datée par ses calcaires fossilifères du **Viséen moyen**.

Un volcanisme basaltique à extension limitée, associé aux calcaires dont il semble contemporain, a été découvert en plusieurs pointements de la série de Montagny. Il s'agit d'un méta-basalte vacuolaire à débit en coussins, associé à des formations pyroclastiques basiques.

Le Viséen supérieur : La série des tufs anthracifères

Le magmatisme acide du Viséen supérieur, avec ses différentes expressions volcaniques, représente la surface affleurante la plus importante du faisceau de la Loire. Dans le lambeau de l'Ardoisière, la découverte d'une faune à *Productus* et d'une flore dans des assises schisteuses situées vers la base des volcanites a permis de dater ces formations du Viséen supérieur, âge confirmé ultérieurement par des datations géochronologiques.

Jung *et al.* (1939) proposent l'appellation désormais classique de "série des Tufs anthracifères" pour cet ensemble regroupant des faciès volcaniques prédominants associés à des faciès sédimentaires (conglomérat, schistes et grès accompagnant des intercalations sporadiques d'anthracite exploitées jusqu'au début du siècle).

Une synthèse de la succession lithostratigraphique a été réalisée à la suite des levers cartographiques de la feuille de Roanne. Régionalement, les volcanites composant la série des Tufs anthracifères peuvent être regroupées en quatre unités lithologiques :

— *l'unité de Brou*, au Sud-est (département du Rhône), est formée de laves rhyolitiques, d'une ignimbrite rose, et de tufs flammés rhyodacitiques.

— *l'unité de Neaux*, au Nord, débute par un conglomérat de base. Celui-ci passe à des tufs pyroclastiques rhyodacitiques à orthose exprimée en phénocristaux (ensemble des tufs communs de J. Bertaux et M.F. Rubiello, 1981) ;

— *l'unité Picard*, dans la partie centrale, est constituée d'une formation ignimbritique rhyolitique (à orthose), dénommée Tuf Picard par M.F. Rubiello (1981).

— *l'unité de Villerest*, au Nord-Ouest, est formée des laves latitiques à rhyolitiques contenant d'abondantes orthoses.

Les relations des différentes unités ont permis de proposer une chronologie relative de mise en place, débutant par les formations de l'unité de Brou, puis de l'unité de Neaux et enfin des unités Picard et de Villerest (sans chronologie précisée pour ces deux dernières unités).

Dans le Département de la Loire, seules trois des quatre unités définies affleurent. Il s'agit des unités du Tuf Picard, de Villerest et de Neaux. La figure 7 extraite de la carte géologique de Roanne montre l'agencement des différentes unités entre elles.

2.2.4. Les formations granitiques hercyniennes et tardi-hercyniennes

La mise en place des différents granites s'échelonne pendant tout le carbonifère. Dans le département de la Loire, les premiers sont datés du Tournaisien-Viséen entre 355 et 335 Ma. il s'agit de la série dite des "granites Carbonifère inférieur" (par ailleurs appelés Dévono-Dinantiens") que sont :

- les monzogranites porphyroïdes de la montagne Bourbonnaise
- le granite ou alaskite rose équigranulaire de Rozier-en-Donzy
- les granites intrusifs syncinématiques et les granites schisteux syntectoniques

Une autre génération de granites hercyniens est reportée au Namuro-Westphalien et comprend toute une série de microgranites, granites et granodiorites. Tous ces granites développent un métamorphisme de contact sur les formations volcaniques du Viséen supérieur. Ils appartiennent donc à la granitisation namuro-westphalienne connue dans le Massif Central (âges absolus compris entre 325 et 300 MA).

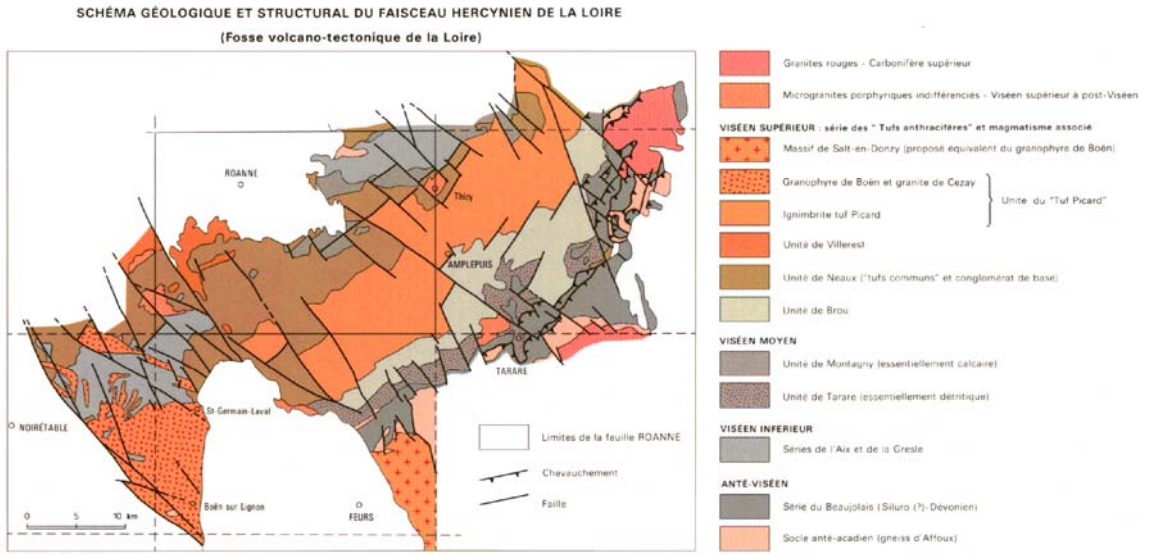


Figure 6 – Le faisceau hercynien de la Loire

2.2.5. Les formations sédimentaires autuno-stéphaniennes

elles affleurent au niveau de deux bassins sédimentaires d'importance inégale que sont les bassins de Sainte-Foy-l'Argentière (feuille de Saint-Symphorien-sur-Coise) et le bassin houiller de saint Etienne.

Le stéphanien du bassin de Sainte-Foy-l'Argentière) comprend des conglomérats, grès arkosiques, schistes micacés et couches des charbonneuses. Le bassin houiller de Sainte-Foy-l'Argentière est un fossé tectonique de 11 km de long sur une largeur de 1,5 à 2 km. On ne peut donc observer le contact stratigraphique entre le Carbonifère et

le socle encaissant. L'épaisseur totale du houiller du bassin de Sainte-Foy-l'Argentière est supérieure à 600 m et pourrait même, localement dépasser 1 000 m. Les restes végétaux sont rares dans les schistes et grès, abondants par contre dans les couches charbonneuses. Les observations semblent indiquer un âge Stéphanien.

Le bassin houiller de saint Etienne ne présente pas de coupe stratigraphique continue. Deux ensembles doivent y être distingués qui constituent deux gisements :

- *L'ensemble du Comble-Nord,* s'étendant au Nord du parallèle d'Izieux et comprenant le faisceau de la Péronnière, les poudingues de Grand'Croix et ceux de Sorbiers. Cet ensemble, d'environ 1 700 m d'épaisseur, est resté lié au socle au cours des vicissitudes tectoniques ultérieures : c'est le « gisement en place».
- *L'ensemble de Saint-Étienne,* sis au Sud du parallèle d'Izieux et comprenant la série des couches de Saint-Étienne et l'Autuno-Stéphanien. Totalisant 3 000 m de puissance, ce second ensemble serait charrié sur le précédent : c'est le « gisement charrié ».

Au total, les dépôts stéphaniens de la Loire auraient, brèche de base non comprise, 4 700 m d'épaisseur en deux cycles sédimentaires de caractéristiques assez voisines.

Les deux ensembles définis ci-dessus se seraient formés dans deux dépressions parallèles orientées environ NE-SW, dont celle "de Saint Étienne" aurait commencé à se dessiner quand l'autre achevait de se combler; ils auraient été ensuite rapprochés par charriage de l'unité de Saint-Etienne. Après la mise en place du lambeau charrié, les dépôts houillers paraissent avoir été étirés par une poussée oblique venue du bord sud, et due peut-être à un déplacement en bloc vers l'Ouest du Massif du Pilat; ainsi comprimés au toit de la faille du Pilat, ces dépôts se sont alors arqués en synclinal dissymétrique à flanc sud redressé, disposition tout spécialement visible dans le gisement en place. L'ensemble de ces déformations est postérieur aux dépôts de l'autuno-stéphanien, et à rapporter probablement à la phase saalienne. Des dislocations assez récentes, contemporaines des plissements ainsi que l'érosion, ont donné au bassin sa configuration actuelle.

2.2.6. Formations granitiques post hercyniennes : le dôme migmatitique du Velay-Forez (300 Ma - Stéphanien supérieur)

Les formations *granitiques du Velay-Forez* résultent de la fusion crustale de terrains para et orthodérivés. La source de ces granites est indiquée par de nombreuses observations :

- les proportions relatives de feldspath potassique et de plagioclase des différents faciès permettent de les ranger parmi les monzogranites, la composition chimique des biotites, toujours alumineuse, caractérise un ensemble alumino-potassique comparable au type Guéret, donc peralumineux ;
- abondance de restites de fusion des pélites et d'orthogneiss, les conditions pression température de l'anatexie sont généralement estimées entre 0,4 et 0,5 Gpa 650 et 700 °C (Masmejean, 1987) ;

- abondance d'enclaves de roches métamorphiques paradérivées (métapélites) et orthodérivées (granites, granodiorites, vaugnérites, amphibolites, serpentinites) témoignant de la participation de la croûte continentale ;
- existence de taux de fusion variable d'un secteur à l'autre ;
- rapports isotopiques initiaux Rb/Sr élevés (Caen-Vachette *et al.*, 1982).

Cette migmatitisation à cordiérite est datée en différents secteurs autour de 300 Ma : 298 ± 8 Ma, Rb/Sr roche totale (Caen-Vachette *et al.*, 1982 : partie sud du dôme) ; entre 305 et 276 Ma, Rb/Sr biotite/roche totale (Williamson *et al.*, 1992 : échantillonnage sur l'ensemble du dôme) ; 301 ± 5 Ma, U/Pb sur zircon (Mougeot *et al.*, 1997 : partie sud du dôme). Il s'agit donc d'un phénomène de granitisation tardif dans l'évolution tectonique du Massif central, largement postérieur aux phénomènes d'épaississements crustaux rapportés au Dévonien supérieur et Carbonifère inférieur.

Le dôme granito-migmatitique du Velay-Forez présente à la fois des signes attestant d'une origine par fusion crustale « *in situ* » et par remontée de liquides granitiques d'origine plus profonde, eux-mêmes provenant de la fusion de sources crustales ou même de sources mantelliques différenciées (Williamson *et al.*, 1992). La préservation de larges panneaux gneissiques plus ou moins fondus témoignant du matériel source au toit des granites (formations gneissiques de la série métamorphique du Vivarais oriental) conduit naturellement à donner une importance prédominante au phénomène de fusion crustale « *in situ* ». Néanmoins, à l'échelle du massif du Velay, il est difficile d'imaginer que seule la fusion de ces formations gneissiques puisse produire le volume et la variété des granites observés.

2.2.7. Le mésozoïque

Il n'affleure que sur la carte de Charlieu où il constitue une série allant du Trias au Bajocien supérieur. Ces formations se présentent avec les faciès habituels à la Bourgogne ou au Lyonnais, à quelques variantes près dues aux conditions locales. Souvent masquées par le Tertiaire ou les formations superficielles, les assises géologiques se prêtent mal à une étude minutieuse. La stratigraphie est cependant assez bien connue grâce aux travaux anciens de L. Gruner (1857), U. Le Verrier (1890) et surtout M. Thoral (1927). Une coupe synthétique des terrains jurassiques est donnée en fîg. 7.

Au sommet de ces formations se trouve un paléosol ferrugineux d'âge oligocène présumé.

2.2.8. Les roches volcaniques et volcano-sédimentaires cénozoïques

Une centaine d'affleurements de roches volcaniques intéressent la partie ouest de la carte de Montbrison et l'est de la carte d'Ambert. La plupart d'entre eux se sont mis en place sur les monts du Forez, les autres se trouvent dans la plaine de Montbrison (monts d'Uzore, Montverdun) injectés dans les sédiments oligo-miocènes.

L'étude des laves du Forez affleurant sur la feuille Ambert a montré que ce sont des laves basiques alcalines (Hernandez, 1971). Elles comprennent essentiellement des basanites, présentant des paragenèses de fin de cristallisation à analcime ou à leucite, et des faciès hétéromorphes de basanites (mandchourites, limburgites, basanitoïdes) :

- basanites à leucite. Le type pris à la roche Gourgon montre une mésostase formée par de la leucite en « taches » poecilitiques, du feldspath alcalin, de la néphéline et un peu de biotite ;
- basanites à analcime. Dans ces roches, l'analcime cristallise soit en phase interstitielle, soit en microphénocristaux automorphes. Les autres minéraux de fin de cristallisation sont du feldspath alcalin et de la biotite. L'analcime automorphe est surtout fréquente dans les mandchourites, c'est-à-dire dans des laves dont le fond est vitreux ;
- basanitoïdes. Les laves de ce type possèdent une mésostase vitreuse et le feldspathoïde n'est pas exprimé minéralogiquement. De ce fait elles ne peuvent pas être rattachées, en partie ou totalement, à l'un des deux types précédents ;
- limburgites et mandchourites. Elles sont formées uniquement par de l'olivine et du clinopyroxène dans un verre, c'est-à-dire que feldspathoïde et feldspath n'apparaissent pas dans la composition modale.

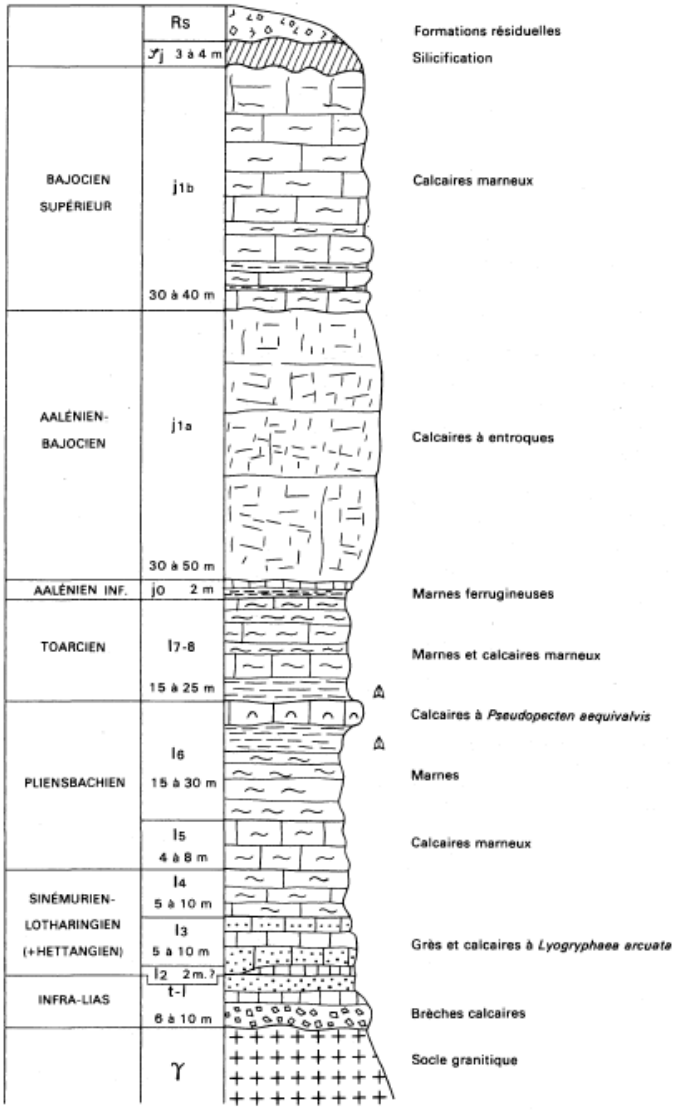


Figure 7 – Coupe synthétique du Jurassique de la feuille de Charlieu
(les appellations des couches sont celles de la carte géologique de référence)

Les basanites à leucite et les basanites à analcime forment deux groupes se distinguant par la nature du feldspathoïde interstitiel. La nature du feldspathoïde semble indiquer une tendance sodique pour les basanites à analcime et une tendance potassique pour les basanites à leucite. Entre les limburgites et les basanites, tous les termes de transition existent.

Peu de données stratigraphiques permettent de dater ce volcanisme ; aussi la chronologie des éruptions est-elle essentiellement établie à l'aide des méthodes paléomagnétiques et morphotectoniques. Les éruptions ont vraisemblablement débuté à l'Oligocène moyen ou supérieur. Elles se sont poursuivies au Miocène moyen et se

sont terminées au Pliocène. Ce volcanisme est donc à peu près contemporain du volcanisme de même nature de la Limagne et de la Comté d'Auvergne.

les principaux types d'appareils sont essentiellement des dykes et des necks, plus ou moins complexes, en général de faibles dimensions (une dizaine à une centaine de mètres) et seul l'ensemble des monts d'Uzore atteint une longueur de 5 kilomètres. Tous ces appareils ont une forme circulaire ou ovoïde ; la *prismation,* subverticale au sommet, s'infléchit progressivement à la base pour devenir perpendiculaire aux épontes ; entre les terrains encaissants et la lave elle-même existe le plus souvent une zone bréchique.

L'origine de ces laves est attribuée à une fusion partielle du manteau supérieur (péridotite à grenat), qui se serait produite à des profondeurs variant de 50 à 100 kilomètres. Les caractéristiques chimiques et structurales des laves laissent supposer une ascension rapide des magmas.

2.2.9. Le bassin de Roanne (Oligocène)

L'oligocène affleure dans le bassin sédimentaire de Roanne, il est constitué de dépôts fluvio-lacustres La répartition des faciès incite, dans l'état actuel des connaissances, à considérer la lithostratigraphie du bassin de Roanne de la manière suivante :

- sables grossiers, graviers et blocs : ces faciès sont surtout développés sur la bordure occidentale mais se retrouvent en fait tout autour du bassin ;
- argiles et sables : puissant ensemble représenté par les argiles de Perreux et de Mably traversées par le sondage de Roanne, ainsi que par des faciès de bordure comme les argiles sableuses du Mayolet et de Commelle ;
- argiles, marnes et calcaires : faciès argilo-calcaires situés vers le centre du bassin (angle nord-ouest de la feuille) ;
- sables et argiles : en équivalence probable avec les marnes, ce dernier épisode se traduit par certains faciès sablo-argileux de la rive droite.

2.2.10. La plaine du forez (Oligo-Miocène)

A l'Oligo-Miocène, la montée du horst du Forez a entrainé la formation et l'approfondissement progressif de la plaine du forez (appelée par certains auteurs "bassin de Montbrison") par subsidence et par le jeu des failles de bordure, contrecoup de mouvements alpins. Ce fossé se comble progressivement par le dépôt des formations continentales, torrentielles et lacustres.

Sauf sur les bordures, les conditions d'observation sont particulièrement médiocres dans la plaine du Forez. L'alternance des faciès et surtout leur évolution pédologique convergente rendent toute distinction très aléatoire dans les niveaux superficiels. L'interprétation structurale et stratigraphique reste marquée par les travaux de Le Verrier, auteur de la première carte à 1/80 000 (1889), qui subdivisait le Tertiaire forézien en 4 « étages », les plus anciens affleurent sur les bordures, les plus récents

se localisent au centre-Est de la plaine. Cette conception s'appuyait sur l'existence de failles importantes sur la bordure orientale créant une dissymétrie du bassin d'effondrement.

Cette subdivision a été conservée pour le levé de la carte de Montbrison, mais, les limites de cette interprétation ont été soulignées par les auteurs de la notice mais, seule la multiplication de sondages à grande profondeur pourrait les lever les incertitudes qui pèsent encore sur les subdivisions de ces dépôts.

Lors du levé de la carte de Feurs, les auteurs ont renoncé à cette subdivision en 4 étages et choisi de distinguer 4 ensembles cartographiques en fonction de critères sédimentologiques et minéralogiques :

- les *faciès de bordures,* constitués de blocs, graviers, sables argileux et argiles rouges, disposés à la périphérie du bassin et auxquels sont associées les formations argilo-sableuses de la dépression de l'Onzon ;
- les *sables et argiles de Sainte-Foy,* ensemble médian qui se caractérise par des alternances de sables plus ou moins grossiers peu argileux et d'argiles grises, beiges ou verdâtres ;
- les *sables de Poncins,* plus évolués, moins feldspathiques, alternant eux aussi avec des lits argileux verdâtres ;
- les *argiles et marnes vertes,* nommées localement « lauzes », qui affleurent sur la rive droite de la Loire, près de Feurs.

La carte harmonisée essai de traduire au mieux un compromis entre ces deux théories, seule une campagne de terrain poussée pourrait lever les ambiguïtés qui pèsent sur cette région.

2.3. LES FORMATIONS CONTINENTALES PLIO-QUATERNAIRE

Les terrains pliocènes à quaternaires affleurent dans le Nord du département sous forme de sables et argiles (Sables et argiles de la forêt de Lespinasse) et dans le sud sous forme d'une nappe d'épandage de cailloutis mêlés à des limons argilo-sableux, plus ou moins micacés.

2.3.1. Les formations quaternaires glaciaires et périglaciaires

L’ensemble des terrains décrit précédemment est en partie recouvert par les colluvions et alluvions quaternaires, eux-mêmes localement recouverts d'éboulis et de formations de versants. Ces dépôts sont parfois épais (plusieurs dizaines de mètres)mais s’étendent sur des superficies peu importantes.

Les dépôts glaciaires, important dans les départements voisins, sont peu étendus dans la Loire. Ils sont d'âge Wurmien, situés essentiellement sur la carte d'Ambert.

D'un point de vue lithologique, ces formations quaternaires sont constituées de dépôts de granulométrie très variable (blocs, galets, graviers, sables, limons et argiles).

2.4. FORMATIONS GEOLOGIQUES POTENTIELLEMENT SENSIBLES AU PHENOMENE DE RETRAIT-GONFLEMENT DES ARGILES

La carte géologique harmonisée du département de la Loire doit servir de support à la réalisation de la carte de l'aléa retrait-gonflement des formations argileuses, marneuses et/ou argilo-marneuses.

La déclinaison de la première carte à la seconde nécessite de sélectionner les formations géologiques affleurantes renfermant une plus ou moins grande proportion de composante argileuse.

Sur la base des descriptions lithologiques, fournies par les notices des cartes géologiques à 1/50 000 qui couvrent le département de l'Isère, que nous avons synthétisées dans l'Annexe 1 (issue de la base de données « CGH_mdb »), nous proposons une liste de 41 formations géologiques (sur les 233 formations géologiques présentes à l'affleurement sur le territoire départemental) ainsi que 3 formations géologiques en surcharges, potentiellement sensibles au retrait-gonflement des argiles.

Ces 44 formations, toutes d'origine sédimentaire, sont présentées dans le Tableau 5 (découpé en quatre parties). Il appartiendra lors de la suite de l'étude sur l'aléa retrait gonflement de vérifier la véracité et l'exhaustivité de la liste proposée dans la présente étude et d'apprécier pour chacune des formations "argileuses" le critère lithologique correspondant.

En effet, ce premier critère est utilisé pour caractériser la nature lithologique des matériaux dominants dans la formation. Il permettra de distinguer les terrains essentiellement argileux de ceux où l'argile est minoritaire. L'épaisseur de la formation entre également en ligne de compte, puisque les formations argileuses peu épaisses présentent un potentiel de retrait ou de gonflement moindre que les formations puissantes.

Conventionnellement, la note maximale sera attribuée à une argile ou une marne épaisse et continue et la note minimale à un calcaire ou à des sables présentant des poches ou des lentilles argileuses. Le barème utilisé sera le suivant :

- **Note lithologique faible (note 1) :** Formation non argileuse mais contenant localement des passées ou des poches argileuses (Ex : alluvions avec lentilles argileuses, calcaire avec poches karstiques,…) ;
- **Note lithologique moyenne (note 2) :** Formation présentant un terme argileux non prédominant de type calcaire argileux ou sable argileux,… ;

- **Note lithologique forte (note 3) :** Formation à dominante argileuse, présentant un terme ou une passée non argileuse (alternance marno-calcaire) ou très mince (< 3 m) ;
- **Note lithologique très forte (note 4) :** Formation essentiellement argileuse ou marneuse, d'épaisseur > 3 m et continue.

NOTATION	CODE LEGENDE	NOM DE LA FORMATION GEOLOGIQUE POTENTIELLEMENT SENSIBLE AU PHENOMENE DE RETRAIT-GONFLEMENT
LE CENOZOIQUE		
X	1	Dépôts anthropiques : remblais et déblais modernes, formations anthropiques, terrils, anciennes découvertes remblayées et sol gallo-romain
Cv	4	Colluvions indifférenciées des bas de versants et des fonds de vallons
CRs	5	Formations résiduelles à matériaux siliceux ; formations de versant (remaniements quaternaire) sur substrat non observé
CR	6	Complexes colluviaux : formations argilo-silteuses des plateaux.
C-F	7	Colluvions et alluvions indifférenciées
F	9	Formations alluviales (sables et graviers) : remblaiements fluviatiles divers
FzT	11	Tourbe
Fz	12	Alluvions actuelles et subactuelles : limons, sables, graviers et galets
K	13	Complexe de formations superficielles et alluviales, essentiellement de sables et d'argiles tertiaires
Gy	16	Moraines anciennes et récentes.
Fy-z	17	Formations alluviales (sables et graviers) : alluvions actuelles et anciennes indifférenciées
Fy	18	Formations alluviales (sables et graviers) : alluvions anciennes indifférenciées distinguées suivant des critères essentiellement altimétriques
Fx	19	Formations alluviales (sables et graviers) : alluvions anciennes indifférenciées distinguées suivant des critères essentiellement altimétriques
Fw	20	Formations alluviales (sables et graviers) : alluvions anciennes indifférenciées distinguées suivant des critères essentiellement altimétriques
Fv	21	Alluvions anciennes (distinguées suivant des critères essentiellement altimétriques)
pFv	22	Limons et cailloutis (Plio-Quaternaire)
g-m	23	Formations de la bordure orientale, Sables et argiles de Sainte-Foy : argiles, sables et poudingues (Oligo-Miocène indifférencié)
(g-m)4(1)	24	"4ème étage" "Marnes vertes" : argiles parfois sableuses (Oligo-Miocène)
(g-m)4(2)	25	"4ème étage" "Marnes vertes" : marnes, calcaires et dolomies (Oligo-Miocène)
(g-m)4(3)	26	"4ème étage" "Marnes vertes" : argiles plastiques (Oligo-Miocène)
(g-m)3(1)	27	"3ème étage" "Sables quartzeux" : sables (Oligo-Miocène)
(g-m)3(2)	28	"3ème étage" "Sables quartzeux" : argiles sableuses (Oligo-Miocène)
(g-m)2(1)	29	"2ème étage" "Grès de Veauche" : grès et sables (Oligo-Miocène)
(g-m)2(2)	30	"2ème étage" "Grès de Veauche" : argiles sableuses (Oligo-Miocène)
(g-m)2(3)	31	"2ème étage" "Grès de Veauche" : argiles plastiques (Oligo-Miocène)
(g-m)1(1)	32	"1er étage" "Sables feldspathiques" : sables et argiles sableuses (Oligo-Miocène)
(g-m)1(2)	33	"1er étage" "Sables feldspathiques" : marnes et calcaires (Oligo-Miocène)
(g-m)1(3)	34	"1er étage" "Sables feldspathiques" : argiles plastiques (Oligo-Miocène)
(g-m)1(4)	35	"1er étage" "Sables feldspathiques" : poudingues de la bordure occidentale du fossé de Montbrison (Oligo-Miocène)
gM	51	Calcaire, marnes, argiles et sables à nodules calcaires (Oligocène)
gS	52	Sables, sables argileux et argiles (Oligocène)
gA	53	Faciès des bordures : conglomérats, sables feldspathiques et argiles (Oligocène)
$\mathscr{P}$	54	Paléosols ferrugineux (base de l'Oligocène ?)

NOTATION	CODE LEGENDE	NOM DE LA FORMATION GEOLOGIQUE POTENTIELLEMENT SENSIBLE AU PHENOMENE DE RETRAIT-GONFLEMENT
LE MESOZOIQUE		
J2b	56	Calcaire marneux (Bajocien supérieur)
J1a	58	Marnes ferrugineuses et calcaires argileux (Aalénien inférieur)
l4	59	Marnes grises (Toarcien)
l3b	60	Calcaires (Pliensbachien supérieur)
l3a-b	61	Marnes pyriteuses et calcaires à entroques (Pliensbachien)
LE PALEOZOIQUE		
h5-r1(1)	89	Conglomérats supérieurs, grès et schistes à faciès rouge (Stéphanien supérieur-Autunien)
h5-r1(2)	90	Conglomérats supérieurs, grès et schistes à faciès gris (Stéphanien supérieur-Autunien)
h2a-b	146	Siltite, grès, intercalations de microconglomérat, étage schisto-gréseux (Viséen inférieur et moyen indifférenciés),
FORMATION GEOLOGIQUE EN SURCHARGES		
S1	1	Altérites sur substrat identifié
S2	2	Colluvions sur substrat identifié
S9	9	Alluvions sur substrat identifié

Tableau 5 – Formations géologiques potentiellement sensibles au phénomène de retrait gonflement des argiles (liste provisoire à confirmer)

Annexe 1

Description des formations géologiques pour le département de la Loire

Formation N° 1 Code légende : 1

Notation : X

Légende : Dépôts anthropiques : remblais et déblais modernes, formations anthropiques, terrils, anciennes découvertes remblayées et sol gallo-romain

Contexte régional :

Type géologique : Dépôts anthropiques
Entité géologique naturelle Sans objet
Zone isopique : Sans objet
Emergé : Oui

Stratigraphie :

Age début : Actuel
Age fin : Actuel

Lithologie :

Lithologie(s) principale(s) :	remblais	Dépôts anthropiques
	déchets d'industries extractives	Dépôts anthropiques
	terrassements	Dépôts anthropiques

Dureté : non induré
Epaisseur : 1 à 10 m
Environnement / Mise en place: sans objet

Contexte géodynamique :intracontinental

Minéralogie / Géochimie / Matériaux :

Géochimie dominante : sans objet

Déformation / métamorphisme :

Intensité de la déformation :non déformé
Mise en place: déformation / sans objet
Nature de la surface principale sans objet

Altération :

Type ou produit d'altération :Roche d'altération par concentration

Formation N° 2 Code légende : 2

Notation : **E**

Légende : Eboulis à éléments divers, complexes de versant

Contexte régional :

Type géologique :	Formations superficielles
Entité géologique naturelle	Sans objet
Zone isopique :	Sans objet
Emergé :	Oui

Stratigraphie :

Age début : Récent

Age fin : Actuel

Lithologie :

Lithologie(s) principale(s) : blocs Roches sédimentaires

Dureté : non induré

Environnement / Mise en place:continental

Contexte géodynamique :intracontinental

Minéralogie / Géochimie / Matériaux :

Géochimie dominante : sans objet

Formation N° 3 Code légende : 3

Notation : **J**

Légende : Cônes de déjection torrentiel

Contexte régional :

Type géologique :	Formations superficielles
Entité géologique naturelle	Sans objet
Zone isopique :	Sans objet
Emergé :	Oui

Stratigraphie :

Age début : Quaternaire

Commentaires :Cônes de déjections subactuelles ou anciens qui se placent au débouché de quelques ravins

Lithologie :

Lithologie(s) principale(s) :	blocs	Roches sédimentaires
	sable	Roches sédimentaires
	argile	Roches sédimentaires
Dureté :	consolidé	
Environnement / Mise en place:	cône alluvial	
Contexte géodynamique :	intracontinental	

Géochimie / Matériaux :

Géochimie dominante : sans objet

Formation N° 4 Code légende : 4

Notation : Cv

Légende : Colluvions indifférenciées des bas de versants et des fonds de vallons

Contexte régional :

Type géologique :	Formations superficielles
Entité géologique naturelle	Sans objet
Zone isopique :	Sans objet
Emergé :	Oui

Stratigraphie :

Age début : Quaternaire

Lithologie :

Lithologie(s) principale(s) :	colluvions	Roches sédimentaires
	sable	Roches sédimentaires
	argile	Roches sédimentaires
	limon	Roches sédimentaires
Lithologie(s) secondaire(s) :	blocs	Roches sédimentaires
Dureté :	consolidé	
Environnement / Mise en place:	fluviatile	
Contexte géodynamique :	intracontinental	

Commentaire :Colluvions hétérogènes, argilo-calcaires, sableux à arénacés, localement à blocs ou argileux

Minéralogie / Géochimie / Matériaux :

Géochimie dominante : sans objet

Formation N° 5 Code légende : 5

Notation : CRs

Légende : Formations résiduelles à matériaux siliceux ; formations de versant (remaniements quaternaire) sur substrat

Contexte régional :

Type géologique :	Formations superficielles
Entité géologique naturelle	Sans objet
Zone isopique :	Sans objet
Emergé :	Oui

Stratigraphie :

Age début : Quaternaire

Lithologie :

Lithologie(s) principale(s) :	graviers	Roches sédimentaires
	sable	Roches sédimentaires
	silex	Roches sédimentaires
	argile	Roches sédimentaires
Dureté :	non induré	
Environnement / Mise en place:	autre épandage continental	
Contexte géodynamique :	intracontinental	

Commentaire : Formations autochtones et remaniements in situ ; Formations allochtones (cailloutis d'origine fluviatile) ; Formations de versants (remaniements quaternaires)

Minéralogie / Géochimie / Matériaux :

Géochimie dominante : sans objet

Formation N° 6 Code légende : 6

Notation : CR

Légende : Complexes colluviaux : formations argilo-silteuses des plateaux.

Contexte régional :

Type géologique :	Formations superficielles
Entité géologique naturelle	Sans objet
Zone isopique :	Sans objet
Emergé :	Oui

Stratigraphie :

Age début :	Quaternaire

Lithologie :

Lithologie(s) principale(s) :	colluvions	Roches sédimentaires
	argile	Roches sédimentaires
	silt	Roches sédimentaires
	blocs	Roches sédimentaires
Dureté :	consolidé	
Environnement / Mise en place:	fluviatile	
Contexte géodynamique :	intracontinental	

Minéralogie / Géochimie / Matériaux :

Géochimie dominante :	sans objet

Formation N° 7 Code légende : 7

Notation : C-F

Légende : Colluvions et alluvions indifférenciées

Contexte régional :

Type géologique :	Formations superficielles
Entité géologique naturelle	Sans objet
Zone isopique :	Sans objet
Emergé :	Oui

Stratigraphie :

Age début :	Quaternaire

Lithologie :

Lithologie(s) principale(s) :	sable grossier argileux	Roches sédimentaires
	colluvions	Roches sédimentaires
	alluvions	Roches sédimentaires
	sable	Roches sédimentaires
Lithologie(s) secondaire(s) :	limon	Roches sédimentaires
	argile	Roches sédimentaires
Dureté :	consolidé	
Epaisseur :	plusieurs mètres	
Environnement / Mise en place:	fluviatile	
Contexte géodynamique :	intracontinental	

Commentaire : Association des colluvions et d'alluvions récentes et actuelles (sables, limons, argiles), localement, colluvions d'alluvions

Minéralogie / Géochimie / Matériaux :

Géochimie dominante :	sans objet	
Matériau(x) et utilisation(s) :	sable et gravier	granulat

Formation N° 8 Code légende : 8

Notation : $\mathcal{A}\gamma$

Légende : Altérites : arènes granitiques

Contexte régional :

Type géologique :	Formations superficielles
Entité géologique naturelle	Sans objet
Zone isopique :	Sans objet
Emergé :	Oui

Stratigraphie :

Age début :	Quaternaire

Lithologie :

Lithologie(s) principale(s) :	altérite	Roche d'altération s.l.
	sable	Roches sédimentaires
	argile	Roches sédimentaires
Dureté :	non induré	
Epaisseur :	Quelques mètres	
Environnement / Mise en place:	continental	
Contexte géodynamique :	intracontinental	

Commentaire : Altérites, arènes granitiques déplacées ou non, blocailles, arènes localement très épaisses dans des couloirs d'altération

Minéralogie / Géochimie / Matériaux :

Géochimie dominante :	sans objet	
Matériau(x) et utilisation(s) :	sable et gravier	construction

Formation N° 9 Code légende : 9

Notation : **F**

Légende : Formations alluviales (sables et graviers) : remblaiements fluviatiles divers

Contexte régional :

Type géologique :	Formations superficielles
Entité géologique naturelle	Sans objet
Zone isopique :	Sans objet
Emergé :	Oui

Stratigraphie :

Age début :	Cénozoïque

Lithologie :

Lithologie(s) principale(s) :	alluvions	Roches sédimentaires
	sable	Roches sédimentaires
	graviers	Roches sédimentaires
Dureté :	consolidé	
Environnement / Mise en place:	fluviatile	
Contexte géodynamique :	intracontinental	

Commentaire : Remblaiements fluviatiles divers d'âge indifférencié

Minéralogie / Géochimie / Matériaux :

Géochimie dominante :	sans objet	
Matériau(x) et utilisation(s) :	sable et gravier	construction

Formation N° 10 Code légende : 10

Notation : F(r)

Légende : Alluvions anciennes ; nappes très dégradées ou résiduelles : sables et graviers

Contexte régional :

Type géologique :	Formations superficielles
Entité géologique naturelle	Sans objet
Zone isopique :	Sans objet
Emergé :	Oui

Stratigraphie :

Age début :	Cénozoïque

Lithologie :

Lithologie(s) principale(s) :	alluvions	Roches sédimentaires
	sable	Roches sédimentaires
	graviers	Roches sédimentaires
	quartz	Roches sédimentaires
Lithologie(s) secondaire(s) :	silex	Roches sédimentaires
Dureté :	non induré	
Environnement / Mise en place:	fluviatile	
Contexte géodynamique :	intracontinental	

Minéralogie / Géochimie / Matériaux :

Géochimie dominante :	sans objet

Formation N° 11 Code légende : 11

Notation : **FzT**

Légende : Tourbe

Contexte régional :

Type géologique :	Formations superficielles
Entité géologique naturelle	Sans objet
Zone isopique :	Sans objet
Emergé :	Oui

Stratigraphie :

Age début :	Quaternaire

Lithologie :

Lithologie(s) principale(s) :	tourbe	Roches sédimentaires
	sable	Roches sédimentaires
	argile	Roches sédimentaires
	blocs	Roches sédimentaires
Environnement / Mise en place:	palustre	
Contexte géodynamique :	intracontinental	

Commentaire : blocailles anguleuses noyées dans une matrice sablo-argileuse

Minéralogie / Géochimie / Matériaux :

Géochimie dominante :	sans objet

Formation N° 12 Code légende : 12

Notation : **Fz**

Légende : Alluvions actuelles et subactuelles : limons, sables, graviers et galets

Contexte régional :

Type géologique :	Formations superficielles
Entité géologique naturelle	Sans objet
Zone isopique :	Sans objet
Emergé :	Oui

Stratigraphie :

Age début :	Quaternaire

Lithologie :

Lithologie(s) principale(s) :	limon	Roches sédimentaires
	sable	Roches sédimentaires
	graviers	Roches sédimentaires
	galets	Roches sédimentaires
Dureté :	consolidé	
Environnement / Mise en place:	fluviatile	
Contexte géodynamique :	intracontinental	

Minéralogie / Géochimie / Matériaux :

Géochimie dominante :	sans objet	
Matériau(x) et utilisation(s) :	sable et gravier	construction

Formation N° 13 Code légende : 13

Notation : K

Légende : Complexe de formations superficielles et alluviales, essentiellement de sables et d'argiles tertiaires

Contexte régional :

Type géologique :	Formations superficielles
Entité géologique naturelle	Sans objet
Zone isopique :	Sans objet
Emergé :	Oui

Stratigraphie :

Age début :	Würm

Lithologie :

Lithologie(s) principale(s) :	alluvions	Roches sédimentaires
	colluvions	Roches sédimentaires
	sable	Roches sédimentaires
	argile	Roches sédimentaires
Dureté :	consolidé	
Epaisseur :	jusqu'à 9 à 10 mètres	
Environnement / Mise en place:	fluviatile	
Contexte géodynamique :	intracontinental	

Commentaire : Complexe du Marais de Roanne, complexes colluviaux et alluviaux Würmiens, formations superficielles et alluviales (est de la plaine du Forez), complexe d¿alluvio-colluvionnement et d'altération de la dépression Sainte-Foy-Viricelles

Minéralogie / Géochimie / Matériaux :

Géochimie dominante :	sans objet	
Matériau(x) et utilisation(s) :	argile	produits de terre cuite

Formation N° 14 Code légende : 14

Notation : Oey

Légende : Formations lœssiques (Würm)

Contexte régional :

Type géologique :	Formations superficielles
Entité géologique naturelle	Sans objet
Zone isopique :	Sans objet
Emergé :	Oui

Stratigraphie :

Age début :	Würm	
Technique de datation :	biostratigraphie macrofaune	stratigraphie

Commentaires : faune malacologique, homogène, hygrophile, froide et praticole : Fruticicola hispida, Arianta arbustorum, Succinea oblonga, Pupilla muscorum, Columella columella

Lithologie :

Lithologie(s) principale(s) :	lœss	Roches sédimentaires
Dureté :	consolidé	
Epaisseur :	quelques décimètres à quelques mètres	
Environnement / Mise en place:	éolien	
Contexte géodynamique :	intracontinental	

Commentaire : lœss éolien, banal, siliceux et calcaire forme un revêtement de quelques décimètres à quelques mètres d'épaisseur sur une grande partie des formations glaciaires

Minéralogie / Géochimie / Matériaux :

Géochimie dominante : sans objet

Formation N° 15 Code légende : 15

Notation : Fgy

Légende : Alluvions fluvio-glaciaires récentes

Contexte régional :

Type géologique :	Formations superficielles
Entité géologique naturelle	Sans objet
Zone isopique :	Sans objet
Emergé :	Oui

Stratigraphie :

Age début :	Würm

Lithologie :

Lithologie(s) principale(s) :	galets	Roches sédimentaires
	sable	Roches sédimentaires
Dureté :	consolidé	
Epaisseur :	Quelques mètres	
Environnement / Mise en place:	glaciaire	
Contexte géodynamique :	intracontinental	

Minéralogie / Géochimie / Matériaux :

Géochimie dominante :	sans objet

Formation N° 16 Code légende : 16

Notation : Gy

Légende : Moraines anciennes et récentes.

Contexte régional :

Type géologique :	Formations superficielles	
Entité géologique naturelle	Sans objet	
Zone isopique :	Sans objet	
Emergé :	Oui	

Stratigraphie :

Age début :	Würm	
Technique de datation :	géomorphologie	déduite

Lithologie :

Lithologie(s) principale(s) :	moraine	Roches sédimentaires
	argile à blocs	Roches sédimentaires
	sable	Roches sédimentaires
Dureté :	consolidé	
Environnement / Mise en place:	glaciaire	
Contexte géodynamique :	intracontinental	

Minéralogie / Géochimie / Matériaux :

	Géochimie dominante :	sans objet

Formation N° 17 Code légende : 17

Notation : **Fy-z**

Légende : Formations alluviales (sables et graviers) : alluvions actuelles et anciennes indifférenciées

Contexte régional :

Type géologique :	Formations superficielles	
Entité géologique naturelle	Sans objet	
Zone isopique :	Sans objet	
Emergé :	Oui	

Stratigraphie :

Age début :	Riss	
Age fin :	Würm	
Technique de datation :	géomorphologie	déduite

Lithologie :

Lithologie(s) principale(s) :	alluvions	Roches sédimentaires
	sable	Roches sédimentaires
	graviers	Roches sédimentaires
	argile	Roches sédimentaires
Lithologie(s) secondaire(s) :	silt	Roches sédimentaires
Dureté :	consolidé	
Epaisseur :	0,5 à 5 mètres	
Environnement / Mise en place:	fluviatile	
Contexte géodynamique :	intracontinental	

Minéralogie / Géochimie / Matériaux :

Géochimie dominante :	sans objet	
Matériau(x) et utilisation(s) :	sable et gravier	construction

Formation N° 18 Code légende : 18

Notation : Fy

Légende : Formations alluviales (sables et graviers) : alluvions anciennes indifférenciées distinguées suivant des critères essentiellement altimétriques

Contexte régional :

Type géologique :	Formations superficielles	
Entité géologique naturelle	Sans objet	
Zone isopique :	Sans objet	
Emergé :	Oui	

Stratigraphie :

Age début :	Riss	
Technique de datation :	géomorphologie	déduite

Lithologie :

Lithologie(s) principale(s) :	sable	Roches sédimentaires
	graviers	Roches sédimentaires
	alluvions	Roches sédimentaires
Dureté :	consolidé	
Epaisseur :	6 à 8 mètres	
Environnement / Mise en place:	fluviatile	
Contexte géodynamique :	intracontinental	

Minéralogie / Géochimie / Matériaux :

Géochimie dominante :	sans objet	
Matériau(x) et utilisation(s) :	sable et gravier	construction

Formation N° 19 Code légende : 19

Notation : **Fx**

Légende : Formations alluviales (sables et graviers) : alluvions anciennes indifférenciées distinguées suivant des critères essentiellement altimétriques

Contexte régional :

Type géologique :	Formations superficielles	
Entité géologique naturelle	Sans objet	
Zone isopique :	Sans objet	
Emergé :	Oui	

Stratigraphie :

Age début :	Mindel	
Technique de datation :	géomorphologie	déduite

Lithologie :

Lithologie(s) principale(s) :	sable	Roches sédimentaires
	graviers	Roches sédimentaires
	alluvions	Roches sédimentaires
Dureté :	consolidé	
Epaisseur :	3 à 10 mètres	
Environnement / Mise en place:	fluviatile	
Contexte géodynamique :	intracontinental	

Minéralogie / Géochimie / Matériaux :

Géochimie dominante :	sans objet	
Matériau(x) et utilisation(s) :	sable et gravier	construction

Formation N° 20 Code légende : 20

Notation : **Fw**

Légende : Formations alluviales (sables et graviers) : alluvions anciennes indifférenciées distinguées suivant des critères essentiellement altimétriques

Contexte régional :

Type géologique :	Formations superficielles	
Entité géologique naturelle	Sans objet	
Zone isopique :	Sans objet	
Emergé :	Oui	

Stratigraphie :

Age début :	Günz	
Technique de datation :	géomorphologie	déduite

Lithologie :

Lithologie(s) principale(s) :	sable	Roches sédimentaires
	graviers	Roches sédimentaires
	alluvions	Roches sédimentaires
Dureté :	consolidé	
Epaisseur :	quelques mètres	
Environnement / Mise en place:	fluviatile	
Contexte géodynamique :	intracontinental	

Minéralogie / Géochimie / Matériaux :

Géochimie dominante :	sans objet

Formation N° 21 Code légende : 21

Notation : **Fv**

Légende : Alluvions anciennes (distinguées suivant des critères essentiellement altimétriques)

Contexte régional :

Type géologique :	Formations superficielles	
Entité géologique naturelle	Sans objet	
Zone isopique :	Sans objet	
Emergé :	Oui	

Stratigraphie :

Age début :	Donau	
Technique de datation :	géomorphologie	déduite

Lithologie :

Lithologie(s) principale(s) :	sable	Roches sédimentaires
	graviers	Roches sédimentaires
	alluvions	Roches sédimentaires
Dureté :	consolidé	
Epaisseur :	quelques mètres	
Environnement / Mise en place:	fluviatile	
Contexte géodynamique :	intracontinental	

Minéralogie / Géochimie / Matériaux :

Géochimie dominante :	sans objet

Formation N° 22 Code légende : 22

Notation : pFv

Légende : Limons et cailloutis (Plio-Quaternaire)

Contexte régional :

Type géologique :	Formations superficielles	
Appellation locale :	Sables et argiles du Bourbonnais	
	Nature :	formation
Entité géologique naturelle	Sans objet	
Zone isopique :	Sans objet	
Emergé :	Oui	

Stratigraphie :

Age début :	Pliocène	
Age fin :	Quaternaire	
Technique de datation :	géomorphologie	déduite

Lithologie :

Lithologie(s) principale(s) :	limon	Roches sédimentaires
	sable	Roches sédimentaires
	argile	Roches sédimentaires
	graviers	Roches sédimentaires
Dureté :	consolidé	
Epaisseur :	jusqu'à 20 mètres	
Environnement / Mise en place:	continental	
Contexte géodynamique :	intracontinental	

Commentaire : Sables et argiles de la forêt de Lespinasse (début des sables et argiles dits du Bourbonnais?)

Minéralogie / Géochimie / Matériaux :

Géochimie dominante :	sans objet

Formation N° 23 Code légende : 23

Notation : g-m

Légende : Formations de la bordure orientale, Sables et argiles de Sainte-Foy : argiles, sables et poudingues (Oligo-Miocène indifférencié)

Contexte régional :

Type géologique :	Couverture sédimentaire	
Entité géologique naturelle	Plaine du Forez	
Zone isopique :	Bassin molassique	
Emergé :	Oui	

Stratigraphie :

Age début :	Oligocène	
Age fin :	Miocène supérieur	
Technique de datation :	biostratigraphie macrofaune	stratigraphie

Commentaires : Ostracodes, Potamides lamarcki

Lithologie :

Lithologie(s) principale(s) :	argile	Roches sédimentaires
	sable	Roches sédimentaires
	conglomérat	Roches sédimentaires
Dureté :	consolidé	
Epaisseur :	de 1 à 20 mètres	
Environnement / Mise en place:	continental	
Contexte géodynamique :	bassin intracontinental	

Commentaire : faciès grossiers de bordure

Minéralogie / Géochimie / Matériaux :

Géochimie dominante :	sans objet	
Matériau(x) et utilisation(s) :	argile	produits de terre cuite

Formation N° 24 Code légende : 24

Notation : (g-m)4(1)

Légende : "4ème étage" "Marnes vertes" : argiles parfois sableuses (Oligo-Miocène)

Contexte régional :

Type géologique :	Couverture sédimentaire	
Entité géologique naturelle	Plaine du Forez	
Zone isopique :	Bassin molassique	
Emergé :	Oui	

Stratigraphie :

Age début :	Oligocène	
Age fin :	Miocène	
Technique de datation :	biostratigraphie microfaune	stratigraphie
Commentaires :	Ostracodes, oogones de Characées	

Lithologie :

Lithologie(s) principale(s) :	argile	Roches sédimentaires
	argile plastique	Roches sédimentaires
	argile sableuse	Roches sédimentaires
Dureté :	consolidé	
Epaisseur :	180 au total pour la formation (g-m)4	
Environnement / Mise en place:	continental	
Contexte géodynamique :	bassin intracontinental	

Minéralogie / Géochimie / Matériaux :

Géochimie dominante :	sans objet

Formation N° 25 Code légende : 25

Notation : (g-m)4(2)

Légende : "4ème étage" "Marnes vertes" : marnes, calcaires et dolomies (Oligo-Miocène)

Contexte régional :

	Type géologique :	Couverture sédimentaire
	Entité géologique naturelle	Plaine du Forez
	Zone isopique :	Bassin molassique
	Emergé :	Oui

Stratigraphie :

	Age début :	Oligocène
	Age fin :	Miocène
	Technique de datation :	biostratigraphie microfaune stratigraphie
	Commentaires :	Ostracodes, oogones de Characées

Lithologie :

Lithologie(s) principale(s) :	marne (33%<CO3<66%)	Roches sédimentaires
	calcaire	Roches sédimentaires
	dolomie	Roches sédimentaires
Dureté :	consolidé	
Epaisseur :	180 au total pour la formation (g-m)4	
Environnement / Mise en place:	continental	
Contexte géodynamique :	bassin intracontinental	

Minéralogie / Géochimie / Matériaux :

Géochimie dominante :	sans objet

Formation N° 26 Code légende : 26

Notation : (g-m)4(3)

Légende : "4ème étage" "Marnes vertes" : argiles plastiques (Oligo-Miocène)

Contexte régional :

Type géologique :	Couverture sédimentaire	
Entité géologique naturelle	Plaine du Forez	
Zone isopique :	Bassin molassique	
Emergé :	Oui	

Stratigraphie :

Age début :	Oligocène inférieur	
Age fin :	Miocène	
Technique de datation :	biostratigraphie microfaune	stratigraphie
Commentaires :	Ostracodes, oogones de Characées	

Lithologie :

Lithologie(s) principale(s) :	argile plastique	Roches sédimentaires
Dureté :	consolidé	
Epaisseur :	180 au total pour la formation (g-m)4	
Environnement / Mise en place:	continental	
Contexte géodynamique :	bassin intracontinental	

Minéralogie / Géochimie / Matériaux :

Géochimie dominante :	sans objet

Formation N° 27 Code légende : 27

Notation : (g-m)3(1)

Légende : "3ème étage" "Sables quartzeux" : sables (Oligo-Miocène)

Contexte régional :

Type géologique :	Couverture sédimentaire	
Entité géologique naturelle	Plaine du Forez	
Zone isopique :	Bassin molassique	
Emergé :	Oui	

Stratigraphie :

Age début :	Oligocène inférieur	
Age fin :	Miocène	
Technique de datation :	corrélation de faciès	déduite

Lithologie :

Lithologie(s) principale(s) :	sable	Roches sédimentaires
	sable siliceux	Roches sédimentaires
Dureté :	consolidé	
Epaisseur :	Jusqu'à 50 m pour la totalité de la formation (g-m)3	
Environnement / Mise en place:	continental	
Contexte géodynamique :	bassin intracontinental	

Minéralogie / Géochimie / Matériaux :

Minéralogie :	smectites
	kaolinite s.s.
	illite s.s.
Géochimie dominante :	sans objet

Formation N° 28 Code légende : 28

Notation : (g-m)3(2)

Légende : "3ème étage" "Sables quartzeux" : argiles sableuses (Oligo-Miocène)

Contexte régional :

Type géologique :	Couverture sédimentaire
Entité géologique naturelle	Plaine du Forez
Zone isopique :	Bassin molassique
Emergé :	Oui

Stratigraphie :

Age début :	Oligocène inférieur	
Age fin :	Miocène	
Technique de datation :	corrélation de faciès	déduite

Lithologie :

Lithologie(s) principale(s) :	argile sableuse	Roches sédimentaires
Dureté :	consolidé	
Epaisseur :	Jusqu'à 50 m pour la totalité de la formation (g-m)3	
Environnement / Mise en place:	continental	
Contexte géodynamique :	bassin intracontinental	

Minéralogie / Géochimie / Matériaux :

Minéralogie :	smectites
	kaolinite s.s.
	illite s.s.
Géochimie dominante :	sans objet

Formation N° 29 Code légende : 29

Notation : (g-m)2(1)

Légende : "2ème étage" "Grès de Veauche" : grès et sables (Oligo-Miocène)

Contexte régional :

Type géologique :	Couverture sédimentaire	
Appellation locale :	Grès de Veauche	
	Nature :	couche
Entité géologique naturelle	Plaine du Forez	
Zone isopique :	Bassin molassique	
Emergé :	Oui	

Stratigraphie :

Age début :	Oligocène	
Age fin :	Miocène	
Technique de datation :	corrélation de faciès	déduite

Lithologie :

Lithologie(s) principale(s) :	grès	Roches sédimentaires
	sable	Roches sédimentaires
	Dureté :	consolidé
Epaisseur :	Jusqu'à 150 m pour la totalité de la formation (g-m)2	
Environnement / Mise en place:	continental	
Contexte géodynamique :	bassin intracontinental	

Minéralogie / Géochimie / Matériaux :

Géochimie dominante :	sans objet

Formation N° 30 Code légende : 30

Notation : (g-m)2(2)

Légende : "2ème étage" "Grès de Veauche" : argiles sableuses (Oligo-Miocène)

Contexte régional :

Type géologique :	Couverture sédimentaire	
Appellation locale :	Grès de Veauche	
	Nature :	couche
Entité géologique naturelle	Plaine du Forez	
Zone isopique :	Bassin molassique	
Emergé :	Oui	

Stratigraphie :

Age début :	Oligocène	
Age fin :	Miocène	
Technique de datation :	corrélation de faciès	déduite

Lithologie :

Lithologie(s) principale(s) :	argile sableuse	Roches sédimentaires
Dureté :	consolidé	
Epaisseur :	Jusqu'à 150 m pour la totalité de la formation (g-m)2	
Environnement / Mise en place:	continental	
Contexte géodynamique :	bassin intracontinental	

Minéralogie / Géochimie / Matériaux :

Géochimie dominante :	sans objet

Formation N° 31 Code légende : 31

Notation : (g-m)2(3)

Légende : "2ème étage" "Grès de Veauche" : argiles plastiques (Oligo-Miocène)

Contexte régional :

Type géologique :	Couverture sédimentaire	
Appellation locale :	Grès de Veauche	
	Nature :	couche
Entité géologique naturelle	Plaine du Forez	
Zone isopique :	Bassin molassique	
Emergé :	Oui	

Stratigraphie :

Age début :	Oligocène	
Age fin :	Miocène	
Technique de datation :	corrélation de faciès	déduite

Lithologie :

Lithologie(s) principale(s) :	argile plastique	Roches sédimentaires
Dureté :	consolidé	
Epaisseur :	Jusqu'à 150 m pour la totalité de la formation (g-m)2	
Environnement / Mise en place:	continental	
Contexte géodynamique :	bassin intracontinental	

Minéralogie / Géochimie / Matériaux :

Géochimie dominante :	sans objet

Formation N° 32 Code légende : 32

Notation : (g-m)1(1)

Légende : "1er étage" "Sables feldspathiques" : sables et argiles sableuses (Oligo-Miocène)

Contexte régional :

Type géologique :	Couverture sédimentaire	
Appellation locale :	Sables feldspathiques	
	Nature :	couche
Entité géologique naturelle	Plaine du Forez	
Zone isopique :	Bassin molassique	
Emergé :	Oui	

Stratigraphie :

Age début :	Oligocène	
Age fin :	Miocène	
Technique de datation :	corrélation de faciès	déduite

Lithologie :

Lithologie(s) principale(s) :	sable	Roches sédimentaires
	argile sableuse	Roches sédimentaires
Dureté :	consolidé	
Epaisseur :	Plus de 300 m pour la totalité de la formation (g-m)1	
Environnement / Mise en place:	continental	
Contexte géodynamique :	bassin intracontinental	

Minéralogie / Géochimie / Matériaux :

Géochimie dominante :	sans objet

Formation N° 33 Code légende : 33

Notation : (g-m)1(2)

Légende : "1er étage" "Sables feldspathiques" : marnes et calcaires (Oligo-Miocène)

Contexte régional :

Type géologique :	Couverture sédimentaire	
Appellation locale :	Sables feldspathiques	
	Nature :	couche
Entité géologique naturelle	Plaine du Forez	
Zone isopique :	Bassin molassique	
Emergé :	Oui	

Stratigraphie :

Age début :	Oligocène	
Age fin :	Miocène	
Technique de datation :	corrélation de faciès	déduite

Lithologie :

Lithologie(s) principale(s) :	marne calcaire (66<CO3%<80)	Roches sédimentaires
	calcaire	Roches sédimentaires
Dureté :	consolidé	
Epaisseur :	Plus de 300 m pour la totalité de la formation (g-m)1	
Environnement / Mise en place:	continental	
Contexte géodynamique :	bassin intracontinental	

Minéralogie / Géochimie / Matériaux :

Géochimie dominante :	sans objet	
Matériau(x) et utilisation(s) :	calcaire	chaux

Formation N° 34 Code légende : 34

Notation : (g-m)1(3)

Légende : "1er étage" "Sables feldspathiques" : argiles plastiques (Oligo-Miocène)

Contexte régional :

Type géologique :	Couverture sédimentaire	
Entité géologique naturelle	Plaine du Forez	
Zone isopique :	Bassin molassique	
Emergé :	Oui	

Stratigraphie :

Age début :	Oligocène	
Age fin :	Miocène	
Technique de datation :	corrélation de faciès	déduite

Lithologie :

Lithologie(s) principale(s) :	argile plastique	Roches sédimentaires
Dureté :	consolidé	
Epaisseur :	Plus de 300 m pour la totalité de la formation (g-m)1	
Environnement / Mise en place:	continental	
Contexte géodynamique :	bassin intracontinental	

Minéralogie / Géochimie / Matériaux :

Géochimie dominante :	sans objet

Formation N° 35 Code légende : 35

Notation : (g-m)1(4)

Légende : "1er étage" "Sables feldspathiques" : poudingues de la bordure occidentale du fossé de Montbrison (Oligo-Miocène)

Contexte régional :

Type géologique :	Couverture sédimentaire	
Appellation locale :	Sables feldspathiques	
	Nature :	couche
Entité géologique naturelle	Plaine du Forez	
Zone isopique :	Bassin molassique	
Emergé :	Oui	

Stratigraphie :

Age début :	Oligocène	
Age fin :	Miocène	
Technique de datation :	corrélation de faciès	déduite

Lithologie :

Lithologie(s) principale(s) :	poudingue	Roches sédimentaires
Dureté :	consolidé	
Epaisseur :	Plus de 300 m pour la totalité de la formation (g-m)1	
Environnement / Mise en place:	continental	
Contexte géodynamique :	bassin intracontinental	

Minéralogie / Géochimie / Matériaux :

Géochimie dominante :	sans objet

Formation N° 36 Code légende : 36

Notation : g-pβ

Légende : Dykes de basanite

Contexte régional :

Type géologique :	Filon	
Entité géologique naturelle	Volcanisme cénozoïque	
Zone isopique :	Massif central	
Emergé :	Oui	

Stratigraphie :

Age début :	Oligocène	
Age fin :	Miocène	
Technique de datation :	corrélation de faciès	déduite
Commentaires :	Intrusif dans les formations oligo-miocène de la plaine du forez	

Lithologie :

Lithologie(s) principale(s) :	basanite	Roche volcanique
Dureté :	consolidé	
Environnement / Mise en place:	effusif	
Contexte géodynamique :	intracontinental	

Commentaire : Textures microlitiques-porphyriques, aphanitiques et doléritiques

Minéralogie / Géochimie / Matériaux :

Minéralogie :	olivines
	augite
	labrador
	orthose
	oxydes
Géochimie dominante :	sous-saturé

Formation N° 37 Code légende : 37

Notation : g-ρβva

Légende : Limburgites et mandchourites (Roches volcaniques et volcano-sédimentaires)

Contexte régional :

Type géologique :	Filon	
Entité géologique naturelle	Volcanisme cénozoïque	
Zone isopique :	Massif central	
Emergé :	Oui	

Stratigraphie :

Age début :	Oligocène	
Age fin :	Pliocène	
Technique de datation :	corrélation de faciès	déduite
Commentaires :	Intrusif dans les formations oligo-miocène de la plaine du forez	

Lithologie :

Lithologie(s) principale(s) :	basanite	Roche volcanique
Dureté :	consolidé	
Environnement / Mise en place:	effusif	
Contexte géodynamique :	intracontinental	

Minéralogie / Géochimie / Matériaux :

Minéralogie :	olivines
	augite
Géochimie dominante :	sous-saturé

Formation N° 38 Code légende : 38

Notation : g-pβ0

Légende : Néphélinites (à mélilite et haüyne) (Roches volcaniques et volcano-sédimentaires)

Contexte régional :

Type géologique :	Filon	
Entité géologique naturelle	Volcanisme cénozoïque	
Zone isopique :	Massif central	
Emergé :	Oui	

Stratigraphie :

Age début :	Oligocène	
Age fin :	Pliocène	
Technique de datation :	corrélation de faciès	déduite
Commentaires :	Intrusif dans les formations oligo-miocène de la plaine du forez	

Lithologie :

Lithologie(s) principale(s) :	néphélinite	Roche volcanique
Dureté :	consolidé	
Environnement / Mise en place:	effusif	
Contexte géodynamique :	intracontinental	

Commentaire : Ces roches rares en France sont caractérisées par l'absence de feldspath

Minéralogie / Géochimie / Matériaux :

Minéralogie :	forstérite
	pyroxènes
	néphéline s.s.
	haüyne
	pérovskite
Géochimie dominante :	sous-saturé

Formation N° 39 Code légende : 39

Notation : g-pβbr

Légende : Brèches (porcelanites) (Roches volcaniques et volcano-sédimentaires)

Contexte régional :

Type géologique :	Complexe volcanique
Entité géologique naturelle	Volcanisme cénozoïque
Zone isopique :	Massif central
Emergé :	Oui

Stratigraphie :

Age début :	Oligocène	
Age fin :	Pliocène	
Technique de datation :	corrélation de faciès	déduite
Commentaires :	Intrusif dans les formations oligo-miocène de la plaine du forez	

Lithologie :

Lithologie(s) principale(s) :	brèche volcanoclastique	Roche volcano-sédimentaire et volcanoclastique
Dureté :	consolidé	
Environnement / Mise en place:	explosif	
Contexte géodynamique :	intracontinental	

Commentaire : blocs de roches du socle ou de niveaux sédimentaires, mêlés à des morceaux de lave, le tout emballé dans une matrice scoriacée rougeâtre ou grisâtre

Minéralogie / Géochimie / Matériaux :

Géochimie dominante :	sans objet

Formation N° 40 Code légende : 40

Notation : g-pβpr

Légende : Pépérites (Roches volcaniques et volcano-sédimentaires)

Contexte régional :

Type géologique :	Complexe volcanique
Entité géologique naturelle	Volcanisme cénozoïque
Zone isopique :	Massif central
Emergé :	Oui

Stratigraphie :

Age début :	Oligocène	
Age fin :	Pliocène	
Technique de datation :	corrélation de faciès	déduite
Commentaires :	Intrusif dans les formations oligo-miocène de la plaine du forez	

Lithologie :

Lithologie(s) principale(s) :	pépérite	Roche volcano-sédimentaire et volcanoclastique
Dureté :	consolidé	
Environnement / Mise en place:	effusif	
Contexte géodynamique :	intracontinental	

Commentaire : Elles ont fréquemment le faciès poivré mais peuvent être plus grossières voire bréchiques

Minéralogie / Géochimie / Matériaux :

Géochimie dominante :	sans objet

Formation N° 41 Code légende : 41

Notation : g-pβa

Légende : Basanites à analcime et nodules d'olivine (Roches volcaniques et volcano-sédimentaires)

Contexte régional :

Type géologique :	Complexe volcanique	
Entité géologique naturelle	Volcanisme cénozoïque	
Zone isopique :	Massif central	
Emergé :	Oui	

Stratigraphie :

Age début :	Oligocène	
Age fin :	Pliocène	
Technique de datation :	corrélation de faciès	déduite

Commentaires : Intrusif dans les formations oligo-miocène de la plaine du forez

Lithologie :

Lithologie(s) principale(s) :	basanite	Roche volcanique
Dureté :	consolidé	
Environnement / Mise en place:	effusif	
Contexte géodynamique :	intracontinental	

Commentaire : Extrémité nord-ouest du système volcanique de la région de Montbrison

Minéralogie / Géochimie / Matériaux :

Minéralogie :	olivines	
	analcime	
	feldspaths alcalins	
	biotite	
	pyroxènes	
Géochimie dominante :	sous-saturé	
Matériau(x) et utilisation(s) :	basalte	ballast

Formation N° 42 Code légende : 42

Notation : g-pβLe

Légende : Basanites à leucite. Tertiaire

Contexte régional :

Type géologique :	Complexe volcanique	
Entité géologique naturelle	Volcanisme cénozoïque	
Zone isopique :	Massif central	
Emergé :	Oui	

Stratigraphie :

Age début :	Oligocène	
Age fin :	Pliocène	
Technique de datation :	corrélation de faciès	déduite

Commentaires : Intrusif dans les formations oligo-miocène de la plaine du forez

Lithologie :

Lithologie(s) principale(s) :	basanite	Roche volcanique
Dureté :	consolidé	
Environnement / Mise en place:	effusif	
Contexte géodynamique :	intracontinental	

Minéralogie / Géochimie / Matériaux :

Minéralogie :	olivines
	clinopyroxène
	feldspaths alcalins
	néphéline s.s.
Géochimie dominante :	sous-saturé

Formation N° 43 Code légende : 43

Notation : g-pβv

Légende : Basanitoïdes (Roches volcaniques et volcano-sédimentaires)

Contexte régional :

Type géologique :	Complexe volcanique	
Entité géologique naturelle	Volcanisme cénozoïque	
Zone isopique :	Massif central	
Emergé :	Oui	

Stratigraphie :

Age début :	Oligocène	
Age fin :	Pliocène	
Technique de datation :	corrélation de faciès	déduite

Commentaires : Intrusif dans les formations oligo-miocène de la plaine du forez

Lithologie :

Lithologie(s) principale(s) :	basanite	Roche volcanique
Dureté :	consolidé	
Environnement / Mise en place:	effusif	
Contexte géodynamique :	intracontinental	

Commentaire : basanitoïde : lave basique alcaline contenant plus de 5 % de néphéline normative et pas de feldspathoïde modal

Minéralogie / Géochimie / Matériaux :

Minéralogie :	olivines
	augite
	plagioclases
Géochimie dominante :	sous-saturé

Formation N° 44 Code légende : 44

Notation : mβ1a

Légende : Basanites à analcime et olivine (Roches volcaniques et volcano-sédimentaires)

Contexte régional :

Type géologique :	Complexe volcanique
Entité géologique naturelle	Volcanisme cénozoïque
Zone isopique :	Massif central
Emergé :	Oui

Stratigraphie :

Age début :	Miocène

Lithologie :

Lithologie(s) principale(s) :	basanite	Roche volcanique
	basalte alcalin	Roche volcanique
Dureté :	consolidé	
Environnement / Mise en place:	effusif	
Contexte géodynamique :	intracontinental	

Minéralogie / Géochimie / Matériaux :

Minéralogie :	olivines
	augite
	plagioclases
	analcime
Géochimie dominante :	sous-saturé

Formation N° 45 Code légende : 45

Notation : mβ2Le

Légende : Basanites à leucite (Roches volcaniques et volcano-sédimentaires)

Contexte régional :

Type géologique :	Complexe volcanique
Entité géologique naturelle	Volcanisme cénozoïque
Zone isopique :	Massif central
Emergé :	Oui

Stratigraphie :

Age début :	Miocène

Lithologie :

Lithologie(s) principale(s) :	basanite	Roche volcanique
Dureté :	consolidé	
Environnement / Mise en place:	effusif	
Contexte géodynamique :	intracontinental	

Commentaire : Basanites à leucite

Minéralogie / Géochimie / Matériaux :

Minéralogie :	olivines
	leucite
Géochimie dominante :	sous-saturé

Formation N° 46 Code légende : 46

Notation : mβ2v

Légende : Basanitoïdes (Roches volcaniques et volcano-sédimentaires)

Contexte régional :

Type géologique :	Complexe volcanique
Entité géologique naturelle	Volcanisme cénozoïque
Zone isopique :	Massif central
Emergé :	Oui

Stratigraphie :

Age début :	Miocène

Lithologie :

Lithologie(s) principale(s) :	basanite	Roche volcanique
Dureté :	consolidé	
Environnement / Mise en place:	effusif	
Contexte géodynamique :	intracontinental	

Commentaire : basanitoïde : lave basique alcaline contenant plus de 5 % de néphéline normative et pas de feldspathoïde modal

Minéralogie / Géochimie / Matériaux :

Minéralogie :	olivines
	augite
	plagioclases
Géochimie dominante :	sous-saturé

Formation N° 47 Code légende : 47

Notation : g-mβ

Légende : Roches basaltiques non différenciées (Roches volcaniques et volcano-sédimentaires)

Contexte régional :

Type géologique :	Complexe volcanique
Entité géologique naturelle	Volcanisme cénozoïque
Zone isopique :	Massif central
Emergé :	Oui

Stratigraphie :

Age début :	Oligocène
Age fin :	Miocène

Lithologie :

Lithologie(s) principale(s) :	basalte	Roche volcanique
Dureté :	consolidé	
Environnement / Mise en place:	effusif	
Contexte géodynamique :	intracontinental	

Minéralogie / Géochimie / Matériaux :

Géochimie dominante :	sous-saturé

Formation N° 48 Code légende : 48

Notation : gβ1a

Légende : Basanites à analcime (Roches volcaniques et volcano-sédimentaires)

Contexte régional :

Type géologique :	Complexe volcanique
Entité géologique naturelle	Volcanisme cénozoïque
Zone isopique :	Massif central
Emergé :	Oui

Stratigraphie :

Age début :	Oligocène

Lithologie :

Lithologie(s) principale(s) :	basanite	Roche volcanique
Dureté :	consolidé	
Environnement / Mise en place:	effusif	
Contexte géodynamique :	intracontinental	

Minéralogie / Géochimie / Matériaux :

Minéralogie :	olivines
	augite
	plagioclases
	analcime
Géochimie dominante :	sous-saturé

Formation N° 49 Code légende : 49

Notation : gβ1Le

Légende : Basanites à leucite (Roches volcaniques et volcano-sédimentaires)

Contexte régional :

Type géologique :	Complexe volcanique
Entité géologique naturelle	Volcanisme cénozoïque
Zone isopique :	Massif central
Emergé :	Oui

Stratigraphie :

Age début :	Oligocène

Lithologie :

Lithologie(s) principale(s) :	basanite	Roche volcanique
Dureté :	consolidé	
Environnement / Mise en place:	effusif	
Contexte géodynamique :	intracontinental	

Minéralogie / Géochimie / Matériaux :

Minéralogie :	olivines
	leucite
Géochimie dominante :	sous-saturé

Formation N° 50 Code légende : 50

Notation : gβ1v

Légende : Basanitoïdes (Roches volcaniques et volcano-sédimentaires)

Contexte régional :

Type géologique :	Complexe volcanique
Entité géologique naturelle	Volcanisme cénozoïque
Zone isopique :	Massif central
Emergé :	Oui

Stratigraphie :

Age début :	Oligocène

Lithologie :

Lithologie(s) principale(s) :	basanite	Roche volcanique
Dureté :	consolidé	
Environnement / Mise en place:	effusif	
Contexte géodynamique :	intracontinental	

Commentaire : basanitoïde : lave basique alcaline contenant plus de 5 % de néphéline normative et pas de feldspathoïde modal

Minéralogie / Géochimie / Matériaux :

Minéralogie :	olivines
	augite
	plagioclases
Géochimie dominante :	sous-saturé

Formation N° 51 Code légende : 51

Notation : **gM**

Légende : Calcaire, marnes, argiles et sables à nodules calcaires (Oligocène)

Contexte régional :

Type géologique :	Couverture sédimentaire	
Entité géologique naturelle	bassins oligocènes	
Zone isopique :	Bassin molassique	
Emergé :	Oui	

Stratigraphie :

Age début :	Oligocène	
Technique de datation :	biostratigraphie macrofaune	stratigraphie

Commentaires : Ossements fossiles rapportés à des espèces d'Anthracotherium dans les argiles

Lithologie :

Lithologie(s) principale(s) :	calcaire	Roches sédimentaires
	marne (33%<CO3<66%)	Roches sédimentaires
	argile	Roches sédimentaires
	sable	Roches sédimentaires
Lithologie(s) secondaire(s) :	nodules carbonatés	Roches sédimentaires
Dureté :	consolidé	
Environnement / Mise en place:	fluvio-lacustre	
Contexte géodynamique :	intracontinental	

Minéralogie / Géochimie / Matériaux :

Géochimie dominante :	sans objet	
Matériau(x) et utilisation(s) :	argile	produits de terre cuite

Formation N° 52 Code légende : 52

Notation : gS

Légende : Sables, sables argileux et argiles (Oligocène)

Contexte régional :

Type géologique :	Couverture sédimentaire	
Entité géologique naturelle	bassins oligocènes	
Zone isopique :	Bassin molassique	
Emergé :	Oui	

Stratigraphie :

Age début :	Oligocène	
Technique de datation :	biostratigraphie macrofaune	stratigraphie

Commentaires : Ossements fossiles rapportés à des espèces d'Anthracotherium dans les argiles

Lithologie :

Lithologie(s) principale(s) :	sable	Roches sédimentaires
	sable argileux	Roches sédimentaires
	argile	Roches sédimentaires
Dureté :	consolidé	
Environnement / Mise en place:	fluvio-lacustre	
Contexte géodynamique :	intracontinental	

Minéralogie / Géochimie / Matériaux :

Géochimie dominante :	sans objet	
Matériau(x) et utilisation(s) :	argile	produits de terre cuite

Formation N° 53 Code légende : 53

Notation : gA

Légende : Faciès des bordures : conglomérats, sables feldspathiques et argiles (Oligocène)

Contexte régional :

Type géologique :	Couverture sédimentaire
Entité géologique naturelle	bassins oligocènes
Zone isopique :	Bassin molassique
Emergé :	Oui

Stratigraphie :

Age début :	Oligocène	
Technique de datation :	biostratigraphie macrofaune	stratigraphie

Commentaires : Ossements fossiles rapportés à des espèces d'Anthracotherium dans les argiles

Lithologie :

Lithologie(s) principale(s) :	conglomérat	Roches sédimentaires
	sable	Roches sédimentaires
	argile	Roches sédimentaires
Dureté :	consolidé	
Environnement / Mise en place:	fluvio-lacustre	
Contexte géodynamique :	intracontinental	

Minéralogie / Géochimie / Matériaux :

Géochimie dominante :	sans objet

Formation N° 54 Code légende : 54

Notation : $\mathcal{P}$

Légende : Paléosols ferrugineux (base de l'Oligocène ?)

Contexte régional :

Type géologique :	Couverture sédimentaire	
Entité géologique naturelle	bassins oligocènes	
Zone isopique :	Bassin molassique	
Emergé :	Non	

Stratigraphie :

Age début :	Oligocène inférieur	
Technique de datation :	biostratigraphie macrofaune	stratigraphie

Commentaires : Ossements fossiles rapportés à des espèces d'Anthracotherium dans les argiles

Lithologie :

Lithologie(s) principale(s) :	argile	Roches sédimentaires
	sable	Roches sédimentaires
Dureté :	consolidé	
Epaisseur :	Plusieurs mètres	
Environnement / Mise en place:	résiduel-altérite	
Contexte géodynamique :	intracontinental	

Commentaire : formations sableuses et argileuses fortement rubéfiées

Minéralogie / Géochimie / Matériaux :

Géochimie dominante : sans objet

Formation N° 55 Code légende : 55

Notation : $\mathcal{GP}$

Légende : Silicifications massives notamment sur les calcaires jurassiques.

Contexte régional :

Type géologique :	Couverture sédimentaire
Entité géologique naturelle	Formations d'altération
Zone isopique :	Massif central
Emergé :	Non

Stratigraphie :

Age début :	Paléocène	
Technique de datation :	géomorphologie	déduite

Commentaires : Calcaire siliceux blanchâtre qui affleure en-dessous de l'Oligocène argilo-sableux (empreintes de gastropodes indéterminables)

Lithologie :

Lithologie(s) principale(s) :	meulière	Roche d'altération par lessivage
	silcrète	Roche d'altération par lessivage
	silex	Roches sédimentaires
Dureté :	consolidé	
Epaisseur :	Quelques mètres	
Environnement / Mise en place:	résiduel-altérite	
Contexte géodynamique :	intracontinental	

Commentaire : Calcaire siliceux blanchâtre qui affleure en-dessous de l'Oligocène argilo-sableux

Minéralogie / Géochimie / Matériaux :

Géochimie dominante :	sans objet

Formation N° 56 Code légende : 56

Notation : J2b

Légende : Calcaire marneux (Bajocien supérieur)

Contexte régional :

Type géologique :	Couverture sédimentaire
Entité géologique naturelle	Plate-forme carbonatée mésozoïque
Zone isopique :	Couverture sédimentaire jurassique
Emergé :	Non

Stratigraphie :

Age début :	Bajocien supérieur	
Technique de datation :	biostratigraphie macrofaune	stratigraphie

Commentaires : fossiles rares - marnes bleues recèlent à exemplaires déformés de Parkinsonia parkinsoni

Lithologie :

Lithologie(s) principale(s) :	calcaire marneux	Roches sédimentaires
	marne (33%<CO3<66%)	Roches sédimentaires
Dureté :	consolidé	
Epaisseur :	40 mètres	
Environnement / Mise en place:	plate-forme	
Contexte géodynamique :	plateforme continentale	

Commentaire : Calcaires marneux jaunâtres à blanchâtres en bancs décimétriques séparés par des marnes gris bleu

Minéralogie / Géochimie / Matériaux :

Géochimie dominante :	carbonaté	
Matériau(x) et utilisation(s) :	calcaire	construction

Déformation / métamorphisme :

Intensité de la déformation :	peu déformé
Mise en place: déformation /	fragile
Nature de la surface principale	stratification

Formation N° 57 Code légende : 57

Notation : **J1b-J2a**

Légende : Calcaires à entroques (Aalénien supérieur - Bajocien inférieur)

Contexte régional :

Type géologique :	Couverture sédimentaire	
Entité géologique naturelle	Plate-forme carbonatée mésozoïque	
Zone isopique :	Couverture sédimentaire jurassique	
Emergé :	Non	

Stratigraphie :

Age début :	Aalénien supérieur	
Age fin :	Bajocien inférieur	
Technique de datation :	biostratigraphie microfaune	stratigraphie

Commentaires : Fossiles rares et peu caractéristiques - lamellibranches, fragments de pentacrines, radioles d'oursins

Lithologie :

Lithologie(s) principale(s) :	calcaire	Roches sédimentaires
Dureté :	consolidé	
Epaisseur :	40 mètres	
Environnement / Mise en place:	plate-forme	
Contexte géodynamique :	marge passive	

Commentaire : Stratifications obliques, milieu marin peu profond

Minéralogie / Géochimie / Matériaux :

Géochimie dominante :	carbonaté	
Matériau(x) et utilisation(s) :	calcaire	construction

Déformation / métamorphisme :

Intensité de la déformation :	peu déformé
Mise en place: déformation /	fragile
Nature de la surface principale	stratification

Formation N° 58 Code légende : 58

Notation : J1a

Légende : Marnes ferrugineuses et calcaires argileux (Aalénien inférieur)

Contexte régional :

Type géologique :	Couverture sédimentaire
Entité géologique naturelle	Plate-forme carbonatée mésozoïque
Zone isopique :	Couverture sédimentaire jurassique
Emergé :	Non

Stratigraphie :

Age début :	Aalénien inférieur	
Technique de datation :	biostratigraphie microfaune	stratigraphie

Commentaires : Calcaires oolitiques ferrugineux, riches en fossiles

Lithologie :

Lithologie(s) principale(s) :	argile	Roches sédimentaires
	marne (33%<CO3<66%)	Roches sédimentaires
	calcaire oolithique	Roches sédimentaires
Dureté :	consolidé	
Epaisseur :	1 à 2 mètres	
Environnement / Mise en place:	plate-forme	
Contexte géodynamique :	marge passive	

Commentaire : Argiles, marnes rouge violacé et calcaires oolitiques ferrugineux

Minéralogie / Géochimie / Matériaux :

Géochimie dominante :	carbonaté

Déformation / métamorphisme :

Intensité de la déformation :	peu déformé
Mise en place: déformation /	fragile
Nature de la surface principale	stratification

Formation N° 59 Code légende : 59

Notation : l4

Légende : Marnes grises (Toarcien)

Contexte régional :

Type géologique :	Couverture sédimentaire	
Entité géologique naturelle	Plate-forme carbonatée mésozoïque	
Zone isopique :	Couverture sédimentaire jurassique	
Emergé :	Non	

Stratigraphie :

Age début :	Toarcien	
Technique de datation :	biostratigraphie microfaune	stratigraphie

Commentaires : Abondance des fossiles, en particulier des céphalopodes

Lithologie :

Lithologie(s) principale(s) :	marne (33%<CO3<66%)	Roches sédimentaires
	calcaire marneux	Roches sédimentaires
	calcaire oolithique	Roches sédimentaires
	calcaire	Roches sédimentaires
Dureté :	consolidé	
Environnement / Mise en place:	plate-forme	
Contexte géodynamique :	marge passive	

Minéralogie / Géochimie / Matériaux :

Géochimie dominante :	carbonaté	
Matériau(x) et utilisation(s) :	marne	chaux

Déformation / métamorphisme :

Intensité de la déformation :	peu déformé	
Mise en place: déformation /	fragile	
	Nature de la surface principale	stratification

Formation N° 60 Code légende : 60

Notation : l3b

Légende : Calcaires (Pliensbachien supérieur)

Contexte régional :

Type géologique :	Couverture sédimentaire
Entité géologique naturelle	Plate-forme carbonatée mésozoïque
Zone isopique :	Couverture sédimentaire jurassique
Emergé :	Non

Stratigraphie :

Age début :	Pliensbachien supérieur	
Technique de datation :	biostratigraphie microfaune	stratigraphie

Commentaires : Niveau fossilifère à Pseudopecten aequivalvis, Lyogryphaea çymbium de grande taille, térébratules d'aspect nacré et grosses bélemnites

Lithologie :

Lithologie(s) principale(s) :	marne (33%<CO3<66%)	Roches sédimentaires
	calcaire marneux	Roches sédimentaires
Dureté :	consolidé	
Epaisseur :	30 à 40 mètres pour l'ensemble du Pliensbachien	
Environnement / Mise en place:	plate-forme	
Contexte géodynamique :	marge active	

Minéralogie / Géochimie / Matériaux :

Géochimie dominante :	carbonaté	
Matériau(x) et utilisation(s) :	calcaire	chaux

Déformation / métamorphisme :

Intensité de la déformation :	peu déformé
Mise en place: déformation /	fragile
Nature de la surface principale	stratification

Formation N° 61 Code légende : 61

Notation : l3a-b

Légende : Marnes pyriteuses et calcaires à entroques (Pliensbachien)

Contexte régional :

Type géologique :	Couverture sédimentaire	
Entité géologique naturelle	Plate-forme carbonatée mésozoïque	
Zone isopique :	Couverture sédimentaire jurassique	
Emergé :	Non	

Stratigraphie :

Age début :	Pliensbachien inférieur	
Technique de datation :	biostratigraphie microfaune	stratigraphie

Commentaires : Niveau fossilifère à Pseudopecten aequivalvis, Lyogryphaea çymbium de grande taille, térébratules d'aspect nacré et grosses bélemnites

Lithologie :

Lithologie(s) principale(s) :	marne (33%<CO3<66%)	Roches sédimentaires
	calcaire	Roches sédimentaires
Dureté :	consolidé	
Epaisseur :	30 à 40 mètres pour l'ensemble du Pliensbachien	
Environnement / Mise en place:	plate-forme	
Contexte géodynamique :	marge passive	

Minéralogie / Géochimie / Matériaux :

Géochimie dominante :	carbonaté	
Matériau(x) et utilisation(s) :	calcaire	chaux

Déformation / métamorphisme :

Intensité de la déformation :	peu déformé
Mise en place: déformation /	fragile
Nature de la surface principale	stratification

Formation N° 62 Code légende : 62

Notation : I2

Légende : Calcaires et grès (Sinémurien)

Contexte régional :

Type géologique :	Couverture sédimentaire	
Entité géologique naturelle	Plate-forme carbonatée mésozoïque	
Zone isopique :	Couverture sédimentaire jurassique	
Emergé :	Partiellement	

Stratigraphie :

Age début :	Sinémurien	
Technique de datation :	biostratigraphie microfaune	stratigraphie

Lithologie :

Lithologie(s) principale(s) :	grès	Roches sédimentaires
	calcaire	Roches sédimentaires
Dureté :	consolidé	
Epaisseur :	5 à 10 mètres	
Environnement / Mise en place:	plate-forme	
Contexte géodynamique :	marge passive	

Commentaire : Bancs de grès très durs à ciment calcaire et bancs calcaires

Minéralogie / Géochimie / Matériaux :

Géochimie dominante :	carbonaté	
Matériau(x) et utilisation(s) :	calcaire	chaux

Déformation / métamorphisme :

Intensité de la déformation :	peu déformé
Mise en place: déformation /	fragile
Nature de la surface principale	stratification

Formation N° 63 Code légende : 63

Notation : **t-l**

Légende : Brèches, calcaires et grès infraliasiques, souvent microconglomératiques à dragées de quartz (Trias-Lias)

Contexte régional :

Type géologique :	Couverture sédimentaire
Entité géologique naturelle	Plate-forme carbonatée mésozoïque
Zone isopique :	Couverture sédimentaire triasique
Emergé :	Partiellement

Stratigraphie :

Age début :	Trias mésogéen
Age fin :	Hettangien

Lithologie :

Lithologie(s) principale(s) :	brèche	Roches sédimentaires
	calcaire	Roches sédimentaires
	grès	Roches sédimentaires
	grès conglomératique	Roches sédimentaires
Dureté :	consolidé	
Epaisseur :	6 à 10 mètres	
Environnement / Mise en place:	plate-forme	
Contexte géodynamique :	marge passive	

Commentaire : Epaisseur allant jusqu'à 80 m sur les feuilles voisines

Minéralogie / Géochimie / Matériaux :

Géochimie dominante :	silico-carbonaté

Déformation / métamorphisme :

Intensité de la déformation :	peu déformé
Mise en place: déformation /	fragile
Nature de la surface principale	stratification

Formation N° 64 Code légende : 64

Notation : $\gamma 1$

Légende : Dôme migmatitique du Velay (300 Ma Stéphanien) : Granite à biotite

Contexte régional :

Type géologique :	Massif cristallin		
Entité géologique naturelle	Dôme migmatitique du Velay		
Zone isopique :	Massif central		
Emergé :	Oui		

Stratigraphie :

Age début :	Stéphanien		
Age fin :	Autunien		
Age absolu :	298	Tolérance	8
Technique de datation :	rubidium/strontium (Rb/Sr)	radiométrique	
Commentaires :	Caen-Vachette et al., 1982 - Williamson et al., 1992 - Mougeot et al., 1997		

Lithologie :

Lithologie(s) principale(s) :	granite	Roches plutoniques
Dureté :	consolidé	
Environnement / Mise en place:	hypovolcanique	
Contexte géodynamique :	extension continentale	

Commentaire : le dôme granito-migmatitique du Velay présente des signes attestant d'une origine par fusion crustale « in situ » et par remontée de liquides granitiques d¿origine plus profonde

Minéralogie / Géochimie / Matériaux :

Minéralogie :	quartz
	oligoclase
	orthose
	biotite
	cordiérite
	sillimanite
Géochimie dominante :	calco-alcalin

Déformation / métamorphisme :

Facies métamorphique :	anatexie
Mise en place: métamorphisme :	haute température
Age du métamorphisme :	néo-varisque
Intensité de la déformation :	très déformé
Mise en place: déformation /	ductile
Nature de la surface principale	fluidalité magmatique
Etat de la surface principale :	variable

Formation N° 65 Code légende : 65

Notation : **γ1h**

Légende : Dôme migmatitique du Velay (300 Ma Stéphanien) : Granite à biotite hétérogène

Contexte régional :

Type géologique :	Massif cristallin
Entité géologique naturelle	Dôme migmatitique du Velay
Zone isopique :	Massif central
Emergé :	Oui

Stratigraphie :

Age début :	Stéphanien	
Age fin :	Autunien	
Age absolu :	300	
Technique de datation :	rubidium/strontium (Rb/Sr)	radiométrique
Commentaires :	Caen-Vachette et al., 1982 - Williamson et al., 1992 - Mougeot et al., 1997	

Lithologie :

Lithologie(s) principale(s) :	granite porphyroïde	Roches plutoniques
Dureté :	consolidé	
Environnement / Mise en place:	hypovolcanique	
Contexte géodynamique :	extension continentale	

Commentaire : variations souvent rapides de texture, existence d'enclaves schisteuses diverses localement nombreuses et importantes

Minéralogie / Géochimie / Matériaux :

Minéralogie :	quartz
	orthose
	plagioclases
	biotite
	zircon
	cordiérite
Géochimie dominante :	calco-alcalin

Déformation / métamorphisme :

Facies métamorphique :	anatexie
Mise en place: métamorphisme :	haute température
Age du métamorphisme :	néo-varisque
Intensité de la déformation :	très déformé
Mise en place: déformation /	ductile
Nature de la surface principale	fluidalité magmatique
Etat de la surface principale :	variable

Formation N° 66 Code légende : 66

Notation : pγ1

Légende : Dôme migmatitique du Velay (300Ma Stéphanien). Formations ignées anté-anatexie vellave : granite porphyroïde à biotite, à structure parfois orientée

Contexte régional :

Type géologique :	Massif cristallin	
Entité géologique naturelle	Dôme migmatitique du Velay	
Zone isopique :	Massif central	
Emergé :	Oui	

Stratigraphie :

Age début :	Stéphanien	
Age fin :	Autunien	
Age absolu :	300	
Technique de datation :	rubidium/strontium (Rb/Sr)	radiométrique

Commentaires : Caen-Vachette et al., 1982 - Williamson et al., 1992 - Mougeot et al., 1997

Lithologie :

Lithologie(s) principale(s) :	granite porphyroïde	Roches plutoniques
Dureté :	consolidé	
Environnement / Mise en place:	hypovolcanique	
Contexte géodynamique :	extension continentale	

Commentaire : granite porphyroïde à biotite localement orientée à phénocristaux de feldspath potassique blanc

Minéralogie / Géochimie / Matériaux :

Minéralogie :	quartz
	plagioclases
	orthose
	biotite
	apatite
	zircon
Géochimie dominante :	calco-alcalin

Déformation / métamorphisme :

Facies métamorphique :	anatexie
Mise en place: métamorphisme :	haute température
Age du métamorphisme :	néo-varisque
Intensité de la déformation :	très déformé
Mise en place: déformation /	ductile
Nature de la surface principale	fluidalité magmatique
Etat de la surface principale :	variable

Formation N° 67 Code légende : 67

Notation : pγ1G

Légende : Granites westphaliens du Velay (305-300Ma) : Granite porphyroïde à biotite

Contexte régional :

Type géologique :	Massif cristallin	
Entité géologique naturelle	Dôme migmatitique du Velay	
Zone isopique :	Massif central	
Emergé :	Oui	

Stratigraphie :

Age début :	Stéphanien	
Age fin :	Autunien	
Age absolu :	300	
Technique de datation :	rubidium/strontium (Rb/Sr)	radiométrique

Lithologie :

Lithologie(s) principale(s) :	granite porphyroïde	Roches plutoniques
Dureté :	consolidé	
Environnement / Mise en place:	hypovolcanique	
Contexte géodynamique :	extension continentale	

Minéralogie / Géochimie / Matériaux :

Géochimie dominante :	calco-alcalin

Déformation / métamorphisme :

Facies métamorphique :	anatexie
Mise en place: métamorphisme :	haute température
Age du métamorphisme :	néo-varisque
Intensité de la déformation :	très déformé
Mise en place: déformation /	ductile
Nature de la surface principale	fluidalité magmatique
Etat de la surface principale :	variable

Formation N° 68 Code légende : 68

Notation : γ1m

Légende : Dôme migmatitique du Velay (300 Ma Stéphanien) : Granite à muscovite

Contexte régional :

Type géologique :	Massif cristallin	
Entité géologique naturelle	Dôme migmatitique du Velay	
Zone isopique :	Massif central	
Emergé :	Oui	

Stratigraphie :

Age début :	Stéphanien	
Age fin :	Autunien	
Age absolu :	300	
Technique de datation :	rubidium/strontium (Rb/Sr)	radiométrique
Commentaires :	Caen-Vachette et al., 1982 - Williamson et al., 1992 - Mougeot et al., 1997	

Lithologie :

Lithologie(s) principale(s) :	granite	Roches plutoniques
Dureté :	consolidé	
Environnement / Mise en place:	hypovolcanique	
Contexte géodynamique :	extension continentale	

Commentaire : Granite hololeucocrate à grain fin, de texture habituellement homogène et équante, et structure grenue à plagioclases automorphes

Minéralogie / Géochimie / Matériaux :

Minéralogie :	quartz
	orthose
	albite
	muscovite
	andalousite
Géochimie dominante :	calco-alcalin

Déformation / métamorphisme :

Facies métamorphique :	anatexie
Mise en place: métamorphisme :	haute température
Age du métamorphisme :	néo-varisque
Intensité de la déformation :	très déformé
Mise en place: déformation /	ductile
Nature de la surface principale	fluidalité magmatique
Etat de la surface principale :	variable

Formation N° 69 Code légende : 69

Notation : γ1bm

Légende : Dôme migmatitique du Velay (300Ma Stéphanien). Granite à deux micas, leucocrate à mésocrate, péri-Forez. Hercynien.(310-317 Ma)

Contexte régional :

Type géologique :	Massif cristallin
Entité géologique naturelle	Dôme migmatitique du Velay
Zone isopique :	Massif central
Emergé :	Oui

Stratigraphie :

Age début :	Stéphanien		
Age fin :	Autunien		
Age absolu :	315	Tolérance	5
Technique de datation :	rubidium/strontium (Rb/Sr)	radiométrique	

Commentaires : Caen-Vachette et al., 1982 - Williamson et al., 1992 - Mougeot et al., 1997

Lithologie :

Lithologie(s) principale(s) :	granite	Roches plutoniques
Dureté :	consolidé	
Environnement / Mise en place:	hypovolcanique	
Contexte géodynamique :	extension continentale	

Commentaire : Granite à grain moyen leucocrate à mésocrate

Minéralogie / Géochimie / Matériaux :

Minéralogie :	quartz	
	muscovite	
	biotite	
	orthose	
	Géochimie dominante :	calco-alcalin

Déformation / métamorphisme :

Facies métamorphique :	anatexie
Mise en place: métamorphisme :	haute température
Age du métamorphisme :	néo-varisque
Intensité de la déformation :	très déformé
Mise en place: déformation /	ductile
Nature de la surface principale	fluidalité magmatique
Etat de la surface principale :	variable

Formation N° 70 Code légende : 70

Notation : γ1bc

Légende : Dôme migmatitique du Velay (300Ma Stéphanien). Granite monzonitique de grain variable, à biotite et cordiérite : granite du Forez (Roches plutoniques et métamorphiques)

Contexte régional :

Type géologique :	Massif cristallin	
Entité géologique naturelle	Dôme migmatitique du Velay	
Zone isopique :	Massif central	
Emergé :	Oui	

Stratigraphie :

Age début :	Stéphanien	
Age fin :	Autunien	
Age absolu :	300	
Technique de datation :	rubidium/strontium (Rb/Sr)	radiométrique

Commentaires : Caen-Vachette et al., 1982 - Williamson et al., 1992 - Mougeot et al., 1997

Lithologie :

Lithologie(s) principale(s) :	granite	Roches plutoniques
Dureté :	consolidé	
Environnement / Mise en place:	hypovolcanique	
Contexte géodynamique :	extension continentale	

Commentaire : Le faciès à cordiérite est très hétérogène avec de fréquents schlierens de biotite

Minéralogie / Géochimie / Matériaux :

Minéralogie :	plagioclases orthose quartz cordiérite biotite muscovite sillimanite
Géochimie dominante :	calco-alcalin

Déformation / métamorphisme :

Facies métamorphique :	anatexie
Mise en place: métamorphisme :	haute température
Age du métamorphisme :	néo-varisque
Intensité de la déformation :	très déformé
Mise en place: déformation /	ductile
Nature de la surface principale	fluidalité magmatique
Etat de la surface principale :	variable

Formation N° 72 Code légende : 72

Notation : η1q

Légende : Dôme migmatitique du Velay (300Ma Stéphanien). Tonalite - diorite quartzifère à biotite

Contexte régional :

Type géologique :	Massif cristallin	
Entité géologique naturelle	Dôme migmatitique du Velay	
Zone isopique :	Massif central	
Emergé :	Oui	

Stratigraphie :

Age début :	Stéphanien	
Age fin :	Autunien	
Age absolu :	300	
Technique de datation :	géomorphologie	déduite

Commentaires : Enclaves au sein des granitoïdes péri-Forez

Lithologie :

Lithologie(s) principale(s) :	tonalite	Roches plutoniques
	diorite quartzifère	Roches plutoniques
Dureté :	consolidé	
Environnement / Mise en place:	magmatique	
Contexte géodynamique :	extension continentale	

Minéralogie / Géochimie / Matériaux :

Minéralogie :	plagioclases
	biotite
	quartz
Géochimie dominante :	calco-alcalin

Formation N° 73 Code légende : 73

Notation : η1qa

Légende : Dôme migmatitique du Velay (300Ma Stéphanien). Tonalite - diorite quartzifère - diorite à amphibole et fréquente

Contexte régional :

Type géologique :	Massif cristallin	
Entité géologique naturelle	Dôme migmatitique du Velay	
Zone isopique :	Massif central	
Emergé :	Oui	

Stratigraphie :

Age début :	Stéphanien	
Age fin :	Autunien	
Age absolu :	300	
Technique de datation :	géomorphologie	déduite

Lithologie :

Lithologie(s) principale(s) :	tonalite	Roches plutoniques
	diorite quartzifère	Roches plutoniques
Dureté :	consolidé	
Environnement / Mise en place:	hypovolcanique	
Contexte géodynamique :	extension continentale	

Minéralogie / Géochimie / Matériaux :

Minéralogie :	plagioclases
	biotite
	quartz
	actinote
Géochimie dominante :	calco-alcalin

Formation N° 74 Code légende : 74

Notation : μγ1

Légende : Dôme migmatitique du Velay (300 Ma Stéphanien). Roches microgrenues calco-alcalines monzonitiques

Contexte régional :

Type géologique :	Massif cristallin
Entité géologique naturelle	Dôme migmatitique du Velay
Zone isopique :	Massif central
Emergé :	Oui

Stratigraphie :

Age début :	Stéphanien
Age fin :	Autunien

Lithologie :

Lithologie(s) principale(s) :	microgranite	Roches hypovolcaniques
Dureté :	consolidé	
Environnement / Mise en place:	hypovolcanique	
Contexte géodynamique :	extension continentale	

Minéralogie / Géochimie / Matériaux :

Minéralogie :	quartz
	feldspaths
	biotite
	zircon
	hornblende
Géochimie dominante :	calco-alcalin

Formation N° 75 Code légende : 75

Notation : $\mu\gamma 1co$

Légende : Dôme migmatitique du Velay (300Ma Stéphanien). Granites namuro-westphaliens : microgranites et microgranites de type Coise

Contexte régional :

Type géologique :	Filon	
Entité géologique naturelle	Dôme migmatitique du Velay	
Zone isopique :	Massif central	
Emergé :	Oui	

Stratigraphie :

Age début :	Stéphanien	
Age fin :	Autunien	
Technique de datation :	géomorphologie	déduite

Lithologie :

Lithologie(s) principale(s) :	microgranite	Roches hypovolcaniques
Dureté :	consolidé	
Environnement / Mise en place:	hypovolcanique	
Contexte géodynamique :	extension continentale	

Minéralogie / Géochimie / Matériaux :

Minéralogie :	quartz
	plagioclases
Géochimie dominante :	calco-alcalin

Formation N° 76 Code légende : 76

Notation : ση1

Légende : Dôme migmatitique du Velay (300Ma Stéphanien). Syéno-diorites (vaugnérites). Formations plutoniques péri- et intravellaves.

Contexte régional :

Type géologique :	Filon	
Entité géologique naturelle	Dôme migmatitique du Velay	
Zone isopique :	Massif central	
Emergé :	Oui	

Stratigraphie :

Age début :	Stéphanien	
Age fin :	Autunien	
Technique de datation :	corrélation de faciès	déduite

Lithologie :

Lithologie(s) principale(s) :	syénodiorite	Roches plutoniques
Dureté :	consolidé	
Environnement / Mise en place:	filon	
Contexte géodynamique :	extension continentale	
Commentaire :	roches de teinte grise, relativement homogène	

Minéralogie / Géochimie / Matériaux :

Minéralogie :	plagioclases
	biotite
	actinote
	orthose
	quartz
	sphène
	allanite
Géochimie dominante :	acide

Formation N° 77 Code légende : 77

Notation : δg1

Légende : Dôme migmatitique du Velay (300Ma Stéphanien). Amphibolites et gneiss amphibolitiques enclavées dans le granite du Forez

Contexte régional :

Type géologique :	Massif cristallin	
Entité géologique naturelle	Dôme migmatitique du Velay	
Zone isopique :	Massif central	
Emergé :	Oui	

Stratigraphie :

Age début :	Stéphanien	
Age fin :	Autunien	
Technique de datation :	corrélation de faciès	déduite

Lithologie :

Lithologie(s) principale(s) :	amphibolite	Roches métamorphiques
	gneiss	Roches métamorphiques
Dureté :	consolidé	
Environnement / Mise en place:	enclave	
Contexte géodynamique :	extension continentale	

Commentaire : Enclaves de taille métrique ou inférieure dans le granite d'anatexie ou dans les migmatites

Minéralogie / Géochimie / Matériaux :

Minéralogie :	hornblende
	labrador
	quartz
	sphène
Géochimie dominante :	subalcalin

Déformation / métamorphisme :

Lithologie de la roche	tonalite
Facies métamorphique :	amphibolite
Mise en place: métamorphisme :	barrowien
Age du métamorphisme :	cadomien
Intensité de la déformation :	très déformé
Mise en place: déformation /	ductile
Nature de la surface principale	sans objet

Formation N° 78 Code légende : 78

Notation : $\Sigma\delta 1$

Légende : Dôme migmatitique du Velay (300Ma Stéphanien). Pyroxéno-amphibolites rubanées enclavées dans le granite du

Contexte régional :

Type géologique :	Socle cristallin	
Entité géologique naturelle	Dôme migmatitique du Velay	
Zone isopique :	Massif central	
Emergé :	Oui	

Stratigraphie :

Age début :	Stéphanien	
Age fin :	Autunien	
Technique de datation :	corrélation de faciès	déduite

Lithologie :

Lithologie(s) principale(s) :	amphibolo-pyroxénite	Roches métamorphiques
Dureté :	consolidé	
Environnement / Mise en place:	enclave	
Contexte géodynamique :	extension continentale	

Commentaire : Considérées comme dérivant (Chèvremont et al, 1996 ; Santallier, 1981) de tufs basaltiques plus ou moins carbonatés

Minéralogie / Géochimie / Matériaux :

Minéralogie :	clinopyroxène
	hornblende basaltique
Géochimie dominante :	basique

Déformation / métamorphisme :

Lithologie de la roche	tuf basaltique
Facies métamorphique :	amphibolite
Mise en place: métamorphisme :	barrowien
Age du métamorphisme :	cadomien
Intensité de la déformation :	très déformé
Mise en place: déformation /	ductile
Nature de la surface principale	sans objet

Formation N° 80 Code légende : 80

Notation : γ2L

Légende : Dôme migmatitique du Velay. Leucogranite namuro-westphaliens monzonitique hétérogène à cordiérite

Contexte régional :

Type géologique :	Massif cristallin	
Entité géologique naturelle	Dôme migmatitique du Velay	
Zone isopique :	Massif central	
Emergé :	Oui	

Stratigraphie :

Age début :	Namurien	
Age fin :	Westphalien	
Technique de datation :	corrélation de faciès	déduite

Lithologie :

Lithologie(s) principale(s) :	leucogranite	Roches plutoniques
Dureté :	consolidé	
Environnement / Mise en place:	hypovolcanique	
Contexte géodynamique :	extension continentale	

Minéralogie / Géochimie / Matériaux :

Minéralogie :	quartz	
	oligoclase	
	biotite	
	cordiérite	
	sillimanite	
Géochimie dominante :	calco-alcalin	
Matériau(x) et utilisation(s) :	granite	construction
	sable et gravier	construction

Formation N° 81 Code légende : 81

Notation : γ2LM

Légende : Dôme migmatitique du Velay - granite leucocrate namuro-westphalien

Contexte régional :

Type géologique :	Massif cristallin	
Entité géologique naturelle	Dôme migmatitique du Velay	
Zone isopique :	Massif central	
Emergé :	Oui	

Stratigraphie :

Age début :	Namurien	
Age fin :	Westphalien	
Technique de datation :	corrélation de faciès	déduite

Lithologie :

Lithologie(s) principale(s) :	leucogranite	Roches plutoniques
Dureté :	consolidé	
Environnement / Mise en place:	hypovolcanique	
Contexte géodynamique :	extension continentale	

Minéralogie / Géochimie / Matériaux :

Minéralogie :	quartz
	oligoclase
	biotite
	cordiérite
	sillimanite
Géochimie dominante :	calco-alcalin

Formation N° 82 Code légende : 82

Notation : γ3

Légende : Dôme migmatitique du Velay-Forez - Granite hétérogène à biotite +/- sillimanite associé à des migmatites développées au dépend de l'Unité Inférieure des Gneiss

Contexte régional :

Type géologique :	Massif cristallin
Entité géologique naturelle	Dôme migmatitique du Velay
Zone isopique :	Massif central
Emergé :	Oui

Stratigraphie :

Age début :	Stéphanien	
Age fin :	Autunien	
Technique de datation :	rubidium/strontium (Rb/Sr)	radiométrique

Commentaires : datation anciennes (1970) probablement peu fiables et plus proches de l'âge indiqué

Lithologie :

Lithologie(s) principale(s) :	granite	Roches plutoniques
Dureté :	consolidé	
Environnement / Mise en place:	hypovolcanique	
Contexte géodynamique :	extension continentale	
Commentaire :	Granite hétérogène à biotite +/- sillimanite	

Minéralogie / Géochimie / Matériaux :

Minéralogie :	quartz
	orthose
	plagioclases
	biotite
	apatite
	zircon
	cordiérite
	sillimanite
Géochimie dominante :	calco-alcalin

Formation N° 83 Code légende : 83

Notation : γ3L

Légende : Dôme migmatitique du Velay-Forez - Leucogranites namuro-westphaliens (325 - 310 Ma) à Lacis important de filons de leucogranite et d'aplite

Contexte régional :

Type géologique :	Massif cristallin	
Entité géologique naturelle	Dôme migmatitique du Velay	
Zone isopique :	Massif central	
Emergé :	Oui	

Stratigraphie :

Age début :	Namurien	
Age fin :	Westphalien	
Technique de datation :	rubidium/strontium (Rb/Sr)	radiométrique

Commentaires : datation anciennes (1970) probablement peu fiables et plus proches de l'âge indiqué

Lithologie :

Lithologie(s) principale(s) :	leucogranite	Roches plutoniques
	aplite	Roches plutoniques
Dureté :	consolidé	
Environnement / Mise en place:	hypovolcanique	
Contexte géodynamique :	extension continentale	

Minéralogie / Géochimie / Matériaux :

Minéralogie :	quartz
	orthose
	plagioclases
	biotite
	apatite
	zircon
	cordiérite
	sillimanite
Géochimie dominante :	calco-alcalin

Formation N° 84 Code légende : 84

Notation : η3

Légende : Dôme migmatitique du Velay-Forez - Diorite à hornblende et biotite à grain grossier ou fin

Contexte régional :

Type géologique :	Massif cristallin	
Entité géologique naturelle	Dôme migmatitique du Velay	
Zone isopique :	Massif central	
Emergé :	Oui	

Stratigraphie :

Age début :	Namurien	
Age fin :	Westphalien	
Technique de datation :	rubidium/strontium (Rb/Sr)	radiométrique

Commentaires : datation anciennes (1970) probablement peu fiables et plus proches de l'âge indiqué

Lithologie :

Lithologie(s) principale(s) :	diorite	Roches plutoniques
Dureté :	consolidé	
Environnement / Mise en place:	hypovolcanique	
Contexte géodynamique :	extension continentale	

Minéralogie / Géochimie / Matériaux :

Minéralogie :	plagioclases
	hornblende
	biotite
	quartz
	apatite
	sphène
Géochimie dominante :	calco-alcalin

Formation N° 85 Code légende : 85

Notation : $\gamma 4$

Légende : Dôme migmatitique du Velay-Forez - Granodiorite porphyroïde à biotite et hornblende (325 - 300 Ma)

Contexte régional :

Type géologique :	Massif cristallin	
Entité géologique naturelle	Dôme migmatitique du Velay	
Zone isopique :	Massif central	
Emergé :	Oui	

Stratigraphie :

Age début :	Namurien	
Age fin :	Westphalien	
Technique de datation :	rubidium/strontium (Rb/Sr)	radiométrique

Commentaires : datation anciennes (1970) probablement peu fiables et plus proches de l'âge indiqué

Lithologie :

Lithologie(s) principale(s) :	granite porphyroïde	Roches plutoniques
Dureté :	consolidé	
Environnement / Mise en place:	hypovolcanique	
Contexte géodynamique :	extension continentale	

Minéralogie / Géochimie / Matériaux :

Minéralogie :	quartz
	plagioclases
	orthose
	apatite
	biotite
	hornblende
Géochimie dominante :	calco-alcalin

Formation N° 86 Code légende : 86

Notation : γ4mb

Légende : Leucogranite de grain fin à deux micas, intrusif dans les granites du Forez et péri-Forez (280-300 Ma)

Contexte régional :

Type géologique :	Massif cristallin
Entité géologique naturelle	Massif central
Zone isopique :	Massif central
Emergé :	Oui

Stratigraphie :

Age début :	Autunien		
Age fin :	Saxonien		
Age absolu :	290	Tolérance	10
Technique de datation :	rubidium/strontium (Rb/Sr)	radiométrique	

Commentaires : Intrusion leucogranitique tardi à fini varisque - Age compris entre 280 et 300 Ma (288+/-7 dans le nord du Velay et 274+/-7 dans le sud du Velay)

Lithologie :

Lithologie(s) principale(s) :	leucogranite	Roches plutoniques
Dureté :	consolidé	
Environnement / Mise en place:	batholite	
Contexte géodynamique :	extension continentale	

Minéralogie / Géochimie / Matériaux :

Minéralogie :	quartz	
	orthose	
	microcline	
	biotite	
	muscovite	
	zircon	
Géochimie dominante :	calco-alcalin	
Matériau(x) et utilisation(s) :	granite	construction

Formation N° 87 Code légende : 87

Notation : γ4m

Légende : Leucogranite à grain fin, à muscovite (complexe granito-magmatitique du Velay-Forez) 329 +/-14 Ma

Contexte régional :

Type géologique :	Massif cristallin
Entité géologique naturelle	Dôme migmatitique du Velay
Zone isopique :	Massif central
Emergé :	Oui

Stratigraphie :

Age début :	Namurien		
Age fin :	Westphalien		
Age absolu :	290	Tolérance	10
Technique de datation :	rubidium/strontium (Rb/Sr)	radiométrique	

Commentaires : Intrusion leucogranitique tardi à fini varisque - Age compris entre 280 et 300 Ma (288+/-7 dans le nord du Velay et 274+/-7 dans le sud du Velay)

Lithologie :

Lithologie(s) principale(s) :	leucogranite	Roches plutoniques
Dureté :	consolidé	
Environnement / Mise en place:	laccolite	
Contexte géodynamique :	extension continentale	

Minéralogie / Géochimie / Matériaux :

Minéralogie :	albite	
	orthose	
	muscovite	
	quartz	
Géochimie dominante :	calco-alcalin	
Matériau(x) et utilisation(s) :	granite	construction

Formation N° 88 Code légende : 88

Notation : Lγ4

Légende : Leucogranite à gros grain, riche en muscovite. Massif de l'Hermitage (329 +ou-14 Ma)

Contexte régional :

Type géologique :	Massif cristallin
Entité géologique naturelle	massif de l'Hermitage
Zone isopique :	Massif central
Emergé :	Oui

Stratigraphie :

Age début :	Namurien		
Age fin :	Westphalien		
Age absolu :	329	Tolérance	14
Technique de datation :	rubidium/strontium (Rb/Sr)	radiométrique	

Commentaires : Datation inédite réalisée récemment à Clermont-Ferrand par C. Pin

Lithologie :

Lithologie(s) principale(s) :	leucogranite	Roches plutoniques
Dureté :	consolidé	
Environnement / Mise en place:	batholite	
Contexte géodynamique :	extension continentale	

Minéralogie / Géochimie / Matériaux :

Géochimie dominante :	calco-alcalin

Formation N° 89 Code légende : 89

Notation : h5-r1(1)

Légende : Conglomérats supérieurs, grès et schistes à faciès rouge (Stéphanien supérieur-Autunien)

Contexte régional :

Type géologique :	Socle sédimentaire
Entité géologique naturelle	Bassin Stéphanien de Saint Etienne
Zone isopique :	Bassins sédimentaires carbonifères
Emergé :	Oui

Stratigraphie :

Age début :	Stéphanien	
Age fin :	Autunien	
Technique de datation :	biostratigraphie flore	stratigraphie

Commentaires : Pecopteris, Cordaites, Calamités, Anomlaria semblent indiquer un âge Stéphanien supérieur. la présence d'Autunien inférieur est supposée

Lithologie :

Lithologie(s) principale(s) :	conglomérat	Roches sédimentaires
	argile	Roches sédimentaires
	grès	Roches sédimentaires
	charbon	Roches sédimentaires
Dureté :	consolidé	
Environnement / Mise en place:	fluvio-lacustre	
Contexte géodynamique :	bassin intracontinental	

Commentaire : Epaisseur de 600 à 1000 mètres dans le bassin de Sainte-Foy-l'Argentière, peu connue dans le bassin de Saint Etienne

Minéralogie / Géochimie / Matériaux :

Géochimie dominante : sans objet

Formation N° 90 Code légende : 90

Notation : h5-r1(2)

Légende : Conglomérats supérieurs, grès et schistes à faciès gris (Stéphanien supérieur-Autunien)

Contexte régional :

Type géologique :	Socle sédimentaire
Entité géologique naturelle	Bassin Stéphanien de Saint Etienne
Zone isopique :	Bassins sédimentaires carbonifères
Emergé :	Oui

Stratigraphie :

Age début :	Stéphanien	
Age fin :	Autunien	
Technique de datation :	biostratigraphie flore	stratigraphie

Commentaires : Pecopteris, Cordaites, Calamités, Anomlaria semblent indiquer un âge Stéphanien supérieur. la présence d'Autunien inférieur est supposée

Lithologie :

Lithologie(s) principale(s) :	conglomérat	Roches sédimentaires
	argile	Roches sédimentaires
	grès	Roches sédimentaires
	charbon	Roches sédimentaires
Dureté :	consolidé	
Epaisseur :	600 à 1000 mètres	
Environnement / Mise en place:	fluvio-lacustre	
Contexte géodynamique :	bassin intracontinental	

Commentaire : Epaisseur de 600 à 1000 mètres dans le bassin de Sainte-Foy-l'Argentière, peu connue dans le bassin de Saint Etienne

Minéralogie / Géochimie / Matériaux :

Géochimie dominante : sans objet

Formation N° 91 Code légende : 91

Notation : h5f

Légende : Grès arkosiques, schistes micacés et couches charbonneuses (Stéphanien supérieur)

Contexte régional :

Type géologique :	Socle sédimentaire
Entité géologique naturelle	Bassin Stéphanien de Saint Etienne
Zone isopique :	Bassins sédimentaires carbonifères
Emergé :	Oui

Stratigraphie :

Age début :	Stéphanien	
Technique de datation :	biostratigraphie flore	stratigraphie

Commentaires : Odontopteris reichiana, Alethopteris grandini, Callipteridium pteridium, C. gigas, Linopteris germari, L brongniarti, Sphenophyllum oblongifolium, Odontopteris brardi, Pecoptéridées, Cordaites divers

Lithologie :

Lithologie(s) principale(s) :	grès	Roches sédimentaires
	schiste gréseux	Roches sédimentaires
	charbon	Roches sédimentaires
	Dureté :	consolidé
Epaisseur :	400 mètres	
Environnement / Mise en place:	fluvio-lacustre	

Contexte géodynamique : bassin intracontinental

Commentaire : Stéphanien supérieur - Assise d'Avaize ou Série de la Ricamarie

Minéralogie / Géochimie / Matériaux :

Géochimie dominante :	sans objet	
Matériau(x) et utilisation(s) :	charbon	combustible

Formation N° 92 Code légende : 92

Notation : h5e

Légende : Assise de St Etienne, série du Treuil, schistes, grès et charbon (Stéphanien moyen)

Contexte régional :

Type géologique :	Socle sédimentaire
Entité géologique naturelle	Bassin Stéphanien de Saint Etienne
Zone isopique :	Bassins sédimentaires carbonifères
Emergé :	Oui

Stratigraphie :

Age début :	Stéphanien	
Technique de datation :	biostratigraphie flore	stratigraphie

Commentaires : Odontopteris reichiana, Alethopteris grandini, Callipteridium pteridium, C. gigas, Linopteris germari, L brongniarti, Sphenophyllum oblongifolium, Odontopteris brardi, Pecoptéridées, Cordaites divers

Lithologie :

Lithologie(s) principale(s) :	schiste gréseux	Roches sédimentaires
	grès	Roches sédimentaires
	charbon	Roches sédimentaires
Dureté :	consolidé	
Epaisseur :	1100 mètres	
Environnement / Mise en place:	fluvio-lacustre	
Contexte géodynamique :	bassin intracontinental	

Commentaire : Stéphanien moyen - Assise de St Etienne, série du Treuil

Minéralogie / Géochimie / Matériaux :

Géochimie dominante :	sans objet	
Matériau(x) et utilisation(s) :	charbon	combustible

Formation N° 93 Code légende : 93

Notation : h5d

Légende : Assise de St Etienne, série de la Talaudière, schistes, grès, charbon et conglomérats polygéniques (Stéphanien

Contexte régional :

Type géologique :	Socle sédimentaire
Entité géologique naturelle	Bassin Stéphanien de Saint Etienne
Zone isopique :	Bassins sédimentaires carbonifères
Emergé :	Oui

Stratigraphie :

Age début :	Stéphanien	
Technique de datation :	biostratigraphie flore	stratigraphie

Commentaires : Odontopteris genuina, Pecopteris boutonneti, Cordaites

Lithologie :

Lithologie(s) principale(s) :	schiste gréseux	Roches sédimentaires
	grès	Roches sédimentaires
	charbon	Roches sédimentaires
	conglomérat	Roches sédimentaires
Dureté :	consolidé	
Epaisseur :	400 mètres	
Environnement / Mise en place:	fluvio-lacustre	
Contexte géodynamique :	bassin intracontinental	

Commentaire : Stéphanien moyen - Assise de St Etienne, série de la Talaudière

Minéralogie / Géochimie / Matériaux :

Géochimie dominante :	sans objet	
Matériau(x) et utilisation(s) :	charbon	combustible

Formation N° 94 Code légende : 94

Notation : h5c

Légende : Assise de St Etienne, poudingue mosaïque, schistes et grès, conglomérats (Stéphanien moyen)

Contexte régional :

Type géologique :	Socle sédimentaire	
Entité géologique naturelle	Bassin Stéphanien de Saint Etienne	
Zone isopique :	Bassins sédimentaires carbonifères	
Emergé :	Oui	

Stratigraphie :

Age début :	Stéphanien	
Technique de datation :	biostratigraphie flore	stratigraphie

Commentaires : Odontopteris genuina, Pecopteris boutonneti, Cordaites

Lithologie :

Lithologie(s) principale(s) :	poudingue	Roches sédimentaires
	schiste gréseux	Roches sédimentaires
	grès	Roches sédimentaires
	conglomérat	Roches sédimentaires
Dureté :	consolidé	
Epaisseur :	400 mètres	
Environnement / Mise en place:	fluvio-lacustre	
Contexte géodynamique :	bassin intracontinental	
Commentaire :	Stéphanien moyen	

Minéralogie / Géochimie / Matériaux :

Géochimie dominante :	sans objet	
Matériau(x) et utilisation(s) :	charbon	combustible

Formation N° 95 Code légende : 95

Notation : h5b

Légende : Assise de Rive de Gier, faisceau de la Péronnière, schisto-gréseux (Stéphanien inférieur)

Contexte régional :

Type géologique :	Socle sédimentaire	
Entité géologique naturelle	Bassin Stéphanien de Saint Etienne	
Zone isopique :	Bassins sédimentaires carbonifères	
Emergé :	Oui	

Stratigraphie :

Age début :	Stéphanien	
Technique de datation :	biostratigraphie flore	stratigraphie

Commentaires : Pecopteris arborescens, P. lamuriana, Mixoneura ovata, Linopteris neuropteroides, Corynopteris erosa, Sphenopteris chaerophylloides, Sphenophyllum emarginatum, nombreuses Sigillaires cannelées

Lithologie :

Lithologie(s) principale(s) :	schiste gréseux	Roches sédimentaires
	grès	Roches sédimentaires
Dureté :	consolidé	
Epaisseur :	200 mètres	
Environnement / Mise en place:	fluvio-lacustre	
Contexte géodynamique :	bassin intracontinental	

Commentaire : Stéphanien inférieur - Assise de Rive de Gier, faisceau de la Péronnière

Minéralogie / Géochimie / Matériaux :

Géochimie dominante :	sans objet	
Matériau(x) et utilisation(s) :	charbon	combustible

Formation N° 96 Code légende : 96

Notation : h5a

Légende : Assise de Rive de Gier, brèche de base de la Fouillouse (Stéphanien inférieur)

Contexte régional :

Type géologique :	Socle sédimentaire	
Entité géologique naturelle	Bassin Stéphanien de Saint Etienne	
Zone isopique :	Bassins sédimentaires carbonifères	
Emergé :	Oui	

Stratigraphie :

Age début :	Stéphanien	
Technique de datation :	biostratigraphie flore	stratigraphie

Lithologie :

Lithologie(s) principale(s) :	brèche	Roches sédimentaires
	grès conglomératique	Roches sédimentaires
	schiste gréseux	Roches sédimentaires
Dureté :	consolidé	
Epaisseur :	600 mètres	
Environnement / Mise en place:	fluvio-lacustre	
Contexte géodynamique :	bassin intracontinental	

Commentaire : Stéphanien inférieur - Assise de Rive de Gier

Minéralogie / Géochimie / Matériaux :

Géochimie dominante :	sans objet	
Matériau(x) et utilisation(s) :	charbon	combustible

Formation N° 97 Code légende : 97

Notation : hC

Légende : Conglomérats indifférenciés d'âge incertain : conglomérat de St Chamond et conglomérat de Ricolin

Contexte régional :

Type géologique :	Socle sédimentaire	
Entité géologique naturelle	Bassin Stéphanien de Saint Etienne	
Zone isopique :	Bassins sédimentaires carbonifères	
Emergé :	Oui	

Stratigraphie :

Age début :	Stéphanien	
Technique de datation :	biostratigraphie flore	stratigraphie

Lithologie :

Lithologie(s) principale(s) :	conglomérat	Roches sédimentaires
Dureté :	consolidé	
Epaisseur :	Plusieurs centaines de mètres	
Environnement / Mise en place:	fluvio-lacustre	
Contexte géodynamique :	bassin intracontinental	

Minéralogie / Géochimie / Matériaux :

Géochimie dominante :	sans objet

Formation N° 98 Code légende : 98

Notation : hQ

Légende : Terrains silicifiés

Contexte régional :

Type géologique :	Socle sédimentaire	
Entité géologique naturelle	Bassin Stéphanien de Saint Etienne	
Zone isopique :	Bassins sédimentaires carbonifères	
Emergé :	Oui	

Stratigraphie :

Age début :	Stéphanien	
Technique de datation :	biostratigraphie flore	stratigraphie

Lithologie :

Lithologie(s) principale(s) :	brèche	Roches sédimentaires
silice	Roches sédimentaires	
Dureté :	consolidé	
Environnement / Mise en place:	fluvio-lacustre	
Contexte géodynamique :	bassin intracontinental	

Commentaire : horizon de roches silicifiées qui correspond au sommet de la brèche de base

Minéralogie / Géochimie / Matériaux :

Géochimie dominante :	sans objet

Formation N° 99 Code légende : 99

Notation : $\gamma 5$

Légende : Monzogranite leucocrate à gros grain et à tendance porphyroïde (Monts du forez)

Contexte régional :

Type géologique :	Socle cristallin	
Entité géologique naturelle	Monts du Forez	
Zone isopique :	Massif central	
Emergé :	Oui	

Stratigraphie :

Age début :	Viséen	
Age absolu :	340	
Technique de datation :	rubidium/strontium (Rb/Sr)	radiométrique

Commentaires : Nombreux âges radiométriques entre 320 et 340 Ma

Lithologie :

Lithologie(s) principale(s) :	monzogranite	Roches plutoniques
Dureté :	consolidé	
Environnement / Mise en place:	batholite	
Contexte géodynamique :	extension continentale	

Commentaire : Ces faciès granitiques ont fait l'objet d'exploitations de minerais uranifères et de Pb, Cu, Fe etc...

Minéralogie / Géochimie / Matériaux :

Minéralogie :	quartz	
	plagioclases	
	biotite	
	muscovite	
	zircon	
	sphène	
	allanite	
	uraninite	
Géochimie dominante :	calco-alcalin	
Matériau(x) et utilisation(s) :	granitoïde	usage industriel

Formation N° 100 Code légende : 100

Notation : fγ5

Légende : Granite leucocrate à grain fin et microgranites associés (Monts du forez)

Contexte régional :

Type géologique :	Socle cristallin	
Entité géologique naturelle	Monts du Forez	
Zone isopique :	Massif central	
Emergé :	Oui	

Stratigraphie :

Age début :	Viséen		
Age absolu :	346	Tolérance	8
Technique de datation :	rubidium/strontium (Rb/Sr)	radiométrique	

Commentaires : Nombreux âges radiométriques entre 320 et 340 Ma

Lithologie :

Lithologie(s) principale(s) :	leucogranite	Roches plutoniques
	microgranite	Roches hypovolcaniques
Dureté :	consolidé	
Environnement / Mise en place:	batholite	
Contexte géodynamique :	extension continentale	

Minéralogie / Géochimie / Matériaux :

Minéralogie :	quartz
	oligoclase
	microcline
	biotite
	muscovite
Géochimie dominante :	calco-alcalin

Formation N° 101 Code légende : 101

Notation : pγ5

Légende : Granite-granodiorite porphyroïde à biotite, parfois muscovite ou hornblende (Monts du forez)

Contexte régional :

Type géologique :	Socle cristallin	
Entité géologique naturelle	Monts du Forez	
Zone isopique :	Massif central	
Emergé :	Oui	

Stratigraphie :

Age début :	Viséen	
Technique de datation :	rubidium/strontium (Rb/Sr)	radiométrique

Commentaires : Nombreux âges radiométriques entre 320 et 340 Ma

Lithologie :

Lithologie(s) principale(s) :	granite	Roches plutoniques
	granodiorite	Roches plutoniques
	granite porphyroïde	Roches plutoniques
Dureté :	consolidé	
Environnement / Mise en place:	batholite	
Contexte géodynamique :	extension continentale	

Commentaire : mégacristaux de feldspath potassique de 5 cm de long

Minéralogie / Géochimie / Matériaux :

Minéralogie :	quartz
	biotite
	orthose
Géochimie dominante :	calco-alcalin

Formation N° 102 Code légende : 102

Notation : γ5μf

Légende : Microgranites et faciès recristallisés indifférenciés (Monts du forez)

Contexte régional :

Type géologique :	Socle cristallin	
Entité géologique naturelle	Monts du Forez	
Zone isopique :	Massif central	
Emergé :	Oui	

Stratigraphie :

Age début :	Viséen	
Technique de datation :	rubidium/strontium (Rb/Sr)	radiométrique

Commentaires : Nombreux âges radiométriques entre 320 et 340 Ma

Lithologie :

Lithologie(s) principale(s) :	microgranite	Roches hypovolcaniques
Dureté :	consolidé	
Environnement / Mise en place:	hypovolcanique	
Contexte géodynamique :	extension continentale	

Minéralogie / Géochimie / Matériaux :

Minéralogie :	quartz
	orthose
	plagioclases
	biotite
Géochimie dominante :	calco-alcalin

Formation N° 103 Code légende : 103

Notation : μγ5

Légende : Microgranites et faciès recristallisés dominants (Monts du forez)

Contexte régional :

Type géologique :	Socle cristallin
Entité géologique naturelle	Monts du Forez
Zone isopique :	Massif central
Emergé :	Oui

Stratigraphie :

Age début :	Viséen	
Technique de datation :	rubidium/strontium (Rb/Sr)	radiométrique

Commentaires : Nombreux âges radiométriques entre 320 et 340 Ma

Lithologie :

Lithologie(s) principale(s) :	microgranite	Roches hypovolcaniques
Dureté :	consolidé	
Environnement / Mise en place:	hypovolcanique	
Contexte géodynamique :	extension continentale	

Minéralogie / Géochimie / Matériaux :

Minéralogie :	quartz
	plagioclases
	orthose
Géochimie dominante :	calco-alcalin

Formation N° 104 Code légende : 104

Notation : γ6M

Légende : Monzogranite à deux micas, à grain grossier (Monts du forez)

Contexte régional :

Type géologique :	Socle cristallin	
Entité géologique naturelle	Monts du Forez	
Zone isopique :	Massif central	
Emergé :	Oui	

Stratigraphie :

Age début :	Viséen	
Age fin :	Westphalien	
Age absolu :	340	
Technique de datation :	rubidium/strontium (Rb/Sr)	radiométrique

Lithologie :

Lithologie(s) principale(s) :	monzogranite	Roches plutoniques
Dureté :	consolidé	
Environnement / Mise en place:	batholite	
Contexte géodynamique :	extension continentale	

Minéralogie / Géochimie / Matériaux :

Minéralogie :	quartz
	muscovite
	orthose
	apatite
	biotite
Géochimie dominante :	calco-alcalin

Formation N° 105 Code légende : 105

Notation : γ6b

Légende : Granite à biotite de tendance microgrenue porphyrique (Monts du mâconnais)

Contexte régional :

Type géologique :	Socle cristallin	
Entité géologique naturelle	Monts du mâconnais	
Zone isopique :	Massif central	
Emergé :	Oui	

Stratigraphie :

Age début :	Viséen	
Technique de datation :	rubidium/strontium (Rb/Sr)	radiométrique

Commentaires : Nombreux âges radiométriques entre 320 et 340 Ma

Lithologie :

Lithologie(s) principale(s) :	granite	Roches plutoniques
microgranite	Roches hypovolcaniques	
Dureté :	consolidé	
Environnement / Mise en place:	batholite	
Contexte géodynamique :	extension continentale	

Minéralogie / Géochimie / Matériaux :

Minéralogie :	quartz	
	orthose	
	plagioclases	
	biotite	
	apatite	
	épidotes	
	allanite	
	sphène	
Géochimie dominante :	calco-alcalin	
Matériau(x) et utilisation(s) :	granite	granulat

Formation N° 106 Code légende : 106

Notation : hγ6b

Légende : Roches volcaniques indifférenciées en "septa" dans les granites à biotite de tendances microgrenue porphyrique (Monts du mâconnais)

Contexte régional :

Type géologique :	Socle métasédimentaire et sédimentaire
Entité géologique naturelle	Monts du mâconnais
Zone isopique :	Massif central
Emergé :	Oui

Stratigraphie :

Age début :	Viséen

Lithologie :

Lithologie(s) principale(s) :	anatexite	Roches métamorphiques
Dureté :	consolidé	
Environnement / Mise en place:	métamorphique	
Contexte géodynamique :	extension continentale	

Minéralogie / Géochimie / Matériaux :

Géochimie dominante :	sans objet

Formation N° 107 Code légende : 107

Notation : pγ7b

Légende : Granite porphyroïde à biotite (Monts du lyonnais)

Contexte régional :

Type géologique :	Socle cristallin	
Entité géologique naturelle	Monts du lyonnais	
Zone isopique :	Massif central	
Emergé :	Oui	

Stratigraphie :

Age début :	Namurien	
Age fin :	Westphalien	
Technique de datation :	rubidium/strontium (Rb/Sr)	radiométrique

Lithologie :

Lithologie(s) principale(s) :	granite porphyroïde	Roches plutoniques
Dureté :	consolidé	
Environnement / Mise en place:	batholite	
Contexte géodynamique :	extension continentale	
Commentaire :	Granite alumino-potassique	

Minéralogie / Géochimie / Matériaux :

Minéralogie :	microcline
	anorthose
	oligoclase
	apatite
	zircon
Géochimie dominante :	subalcalin

Formation N° 108 Code légende : 108

Notation : γ7ba

Légende : Monzogranite magnésio-potassique à calco-potassique à biotite et amphibole de St Laurent de Chamousset, de Sarcey et de Mayet-de-Montagne (granites namuro-westphaliens)

Contexte régional :

Type géologique :	Socle cristallin	
Entité géologique naturelle	Massif central	
Zone isopique :	Massif central	
Emergé :	Oui	

Stratigraphie :

Age début :	Namurien	
Age fin :	Westphalien	
Technique de datation :	rubidium/strontium (Rb/Sr)	radiométrique

Commentaires : Nombreux âges radiométriques entre 320 et 340 Ma

Lithologie :

Lithologie(s) principale(s) :	monzogranite	Roches plutoniques
Dureté :	consolidé	
Environnement / Mise en place:	batholite	
Contexte géodynamique :	extension continentale	

Minéralogie / Géochimie / Matériaux :

Minéralogie :	quartz	
	biotite	
	plagioclases	
	apatite	
	sphène	
	zircon	
	hornblende	
Géochimie dominante :	subalcalin	
Matériau(x) et utilisation(s) :	granite	construction

Formation N° 109 Code légende : 109

Notation : γ7Ca

Légende : Monzogranite calco-alcalin à biotite de Salt en Donzy (Monts du lyonnais)

Contexte régional :

Type géologique :	Socle cristallin	
Entité géologique naturelle	Monts du lyonnais	
Zone isopique :	Massif central	
Emergé :	Oui	

Stratigraphie :

Age début :	Namurien	
Age fin :	Westphalien	
Technique de datation :	rubidium/strontium (Rb/Sr)	radiométrique

Lithologie :

Lithologie(s) principale(s) :	monzogranite	Roches plutoniques
Dureté :	consolidé	
Environnement / Mise en place:	batholite	
Contexte géodynamique :	extension continentale	

Commentaire : Granite porphyroïde à biotite de grain moyen

Minéralogie / Géochimie / Matériaux :

Minéralogie :	orthose
	quartz
	plagioclases
	biotite
	apatite
	zircon
	magnésio-hornblende
Géochimie dominante :	calco-alcalin

Formation N° 110 Code légende : 110

Notation : γ7Cae

Légende : Enclaves granodioritiques dans le granite de Salt-en-Donzy (Monts du lyonnais)

Contexte régional :

Type géologique :	Socle cristallin	
Entité géologique naturelle	Monts du lyonnais	
Zone isopique :	Massif central	
Emergé :	Oui	

Stratigraphie :

Age début :	Namurien	
Age fin :	Stéphanien	
Technique de datation :	rubidium/strontium (Rb/Sr)	radiométrique

Lithologie :

Lithologie(s) principale(s) :	granodiorite	Roches plutoniques
Dureté :	consolidé	
Environnement / Mise en place:	magmatique	
Contexte géodynamique :	extension continentale	

Minéralogie / Géochimie / Matériaux :

Géochimie dominante :	sans objet

Formation N° 111 Code légende : 111

Notation : γ5B

Légende : Granophyre de Boën-sur-Lignon et granite de Cezay (Plateau d'Urfé - Monts du forez)

Contexte régional :

Type géologique :	Massif cristallin	
Entité géologique naturelle	Monts du Forez	
Zone isopique :	Massif central	
Emergé :	Oui	

Stratigraphie :

Age début :	Viséen	
Technique de datation :	rubidium/strontium (Rb/Sr)	radiométrique

Commentaires : Nombreux âges radiométriques entre 320 et 340 Ma

Lithologie :

Lithologie(s) principale(s) :	granodiorite	Roches plutoniques
	granite	Roches plutoniques
Dureté :	consolidé	
Environnement / Mise en place:	batholite	
Contexte géodynamique :	extension continentale	

Minéralogie / Géochimie / Matériaux :

Minéralogie :	quartz
	orthose
	plagioclases
	biotite
	zircon
	allanite
Géochimie dominante :	calco-alcalin

Formation N° 112 Code légende : 112

Notation : pμγ5

Légende : Microgranite porphyrique en nappe (Monts du forez)

Contexte régional :

Type géologique :	Complexe volcanique	
Entité géologique naturelle	Monts du Forez	
Zone isopique :	Massif central	
Emergé :	Oui	

Stratigraphie :

Age début :	Namurien	
Age fin :	Westphalien	
Technique de datation :	rubidium/strontium (Rb/Sr)	radiométrique

Lithologie :

Lithologie(s) principale(s) :	microgranite	Roches hypovolcaniques
Dureté :	consolidé	
Environnement / Mise en place:	hypovolcanique	
Contexte géodynamique :	extension continentale	

Commentaire : Microgranite porphyrique

Minéralogie / Géochimie / Matériaux :

Minéralogie :	microcline
	plagioclases
	biotite
	orthose
	zircon
	allanite
	épidotes
	apatite
Géochimie dominante :	calco-alcalin

Formation N° 113 Code légende : 113

Notation : μγ5px

Légende : Microgranite à augite de Saint-Just-en-Chevalet (Monts du forez)

Contexte régional :

Type géologique :	Complexe volcanique	
Entité géologique naturelle	Monts du Forez	
Zone isopique :	Massif central	
Emergé :	Oui	

Stratigraphie :

Age début :	Namurien	
Age fin :	Westphalien	
Technique de datation :	rubidium/strontium (Rb/Sr)	radiométrique

Lithologie :

Lithologie(s) principale(s) :	microgranite	Roches hypovolcaniques
Dureté :	consolidé	
Environnement / Mise en place:	hypovolcanique	
Contexte géodynamique :	extension continentale	

Minéralogie / Géochimie / Matériaux :

Minéralogie :	quartz
	andésine
	augite
	biotite
	apatite
	épidotes
Géochimie dominante :	calco-alcalin

Formation N° 114 Code légende : 114

Notation : fγ5b

Légende : Granite à grain fin du Moulin Barbeau, apparenté aux granites rouges namuro-westphaliens (Plateau d'Urfé - Monts du forez)

Contexte régional :

Type géologique :	Socle cristallin	
Entité géologique naturelle	Monts du Forez	
Zone isopique :	Massif central	
Emergé :	Oui	

Stratigraphie :

Age début :	Namurien	
Age fin :	Westphalien	
Technique de datation :	corrélation de faciès	déduite

Lithologie :

Lithologie(s) principale(s) :	granite	Roches plutoniques
Dureté :	consolidé	
Environnement / Mise en place:	batholite	
Contexte géodynamique :	extension continentale	

Minéralogie / Géochimie / Matériaux :

Minéralogie :	quartz
	orthose
	albite
	micas
	zircon
	apatite
	rutile
Géochimie dominante :	calco-alcalin

Formation N° 115 Code légende : 115

Notation : μγ7

Légende : Microgranite en stock de Balbigny (Monts du lyonnais)

Contexte régional :

Type géologique :	Complexe volcanique	
Entité géologique naturelle	Monts du lyonnais	
Zone isopique :	Massif central	
Emergé :	Oui	

Stratigraphie :

Age début :	Namurien	
Age fin :	Westphalien	
Technique de datation :	rubidium/strontium (Rb/Sr)	radiométrique

Lithologie :

Lithologie(s) principale(s) :	microgranite	Roches hypovolcaniques
Dureté :	consolidé	
Environnement / Mise en place:	hypovolcanique	
Contexte géodynamique :	extension continentale	

Minéralogie / Géochimie / Matériaux :

Minéralogie :	quartz
	orthose
	plagioclases
	biotite
	zircon
	allanite
Géochimie dominante :	calco-alcalin

Formation N° 116 Code légende : 116

Notation : γ5h

Légende : Granite à tendance monzonitique, à biotite et muscovite - Massif de l'Hermitage et de la Croix-de-Ladret (Monts du forez)

Contexte régional :

Type géologique :	Socle cristallin	
Entité géologique naturelle	Monts du Forez	
Zone isopique :	Massif central	
Emergé :	Oui	

Stratigraphie :

Age début :	Namurien	
Age absolu :	314	Tolérance 4
Technique de datation :	rubidium/strontium (Rb/Sr)	radiométrique

Lithologie :

Lithologie(s) principale(s) :	granite	Roches plutoniques
Dureté :	consolidé	
Environnement / Mise en place:	batholite	
Contexte géodynamique :	extension continentale	

Minéralogie / Géochimie / Matériaux :

Minéralogie :	plagioclases
	orthose
	biotite
	muscovite
	apatite
	zircon
Géochimie dominante :	calco-alcalin

Formation N° 117 Code légende : 117

Notation : pγ5V

Légende : Monzogranite porphyroïde à biotite et parfois à amphibole (Massif de Saint-Julien-la-Vêtre - montagne Bourbonnaise - Monts du forez)

Contexte régional :

Type géologique :	Socle métamorphique
Entité géologique naturelle	Monts du Forez
Zone isopique :	Massif central
Emergé :	Oui

Stratigraphie :

Age début :	Tournaisien		
Age absolu :	340	Tolérance	20
Technique de datation :	rubidium/strontium (Rb/Sr)	radiométrique	

Commentaires : Plutonites du Dévono-Dinantien (340 +ou-20 Ma)

Lithologie :

Lithologie(s) principale(s) :	monzogranite	Roches plutoniques
	granite porphyroïde	Roches plutoniques
Dureté :	consolidé	
Environnement / Mise en place:	intrusif	
Contexte géodynamique :	collision continentale	

Commentaire : Granites carbonifères inférieurs (360 - 350 Ma Tournaisien)

Minéralogie / Géochimie / Matériaux :

Minéralogie :	quartz
	microcline
	plagioclases
	biotite
	zircon
	apatite
	allanite
	sphène
	amphiboles
Géochimie dominante :	calco-alcalin

Formation N° 118 Code légende : 118

Notation : $\eta 5V$

Légende : Enclave dioritique du Piolard dans le monzogranite porphyroïde à biotite et parfois à amphibole (Massif de Saint-Julien-la-Vêtre - montagne Bourbonnaise - Monts du forez)

Contexte régional :

Type géologique :	Socle cristallin
Entité géologique naturelle	Monts du Forez
Zone isopique :	Massif central
Emergé :	Oui

Stratigraphie :

Age début :	Tournaisien		
Age absolu :	340	Tolérance	20
Technique de datation :	rubidium/strontium (Rb/Sr)	radiométrique	

Commentaires : Age Rb/Sr sur roche totale : 340 ± 20 Ma

Lithologie :

Lithologie(s) principale(s) :	microdiorite	Roches hypovolcaniques
Dureté :	consolidé	
Environnement / Mise en place:	magmatique	
Contexte géodynamique :	collision continentale	
Commentaire :	Microdiorite quartzique	

Minéralogie / Géochimie / Matériaux :

Minéralogie :	quartz
	biotite
	andésine
	hornblende
Géochimie dominante :	calco-alcalin

Formation N° 119 Code légende : 119

Notation : γ7al

Légende : Granite ou alaskite rose équigranulaire de Rozier-en-Donzy rapportés au cortège des granites rouges ou au granite de Salt-en-Donzy (Monts du lyonnais)

Contexte régional :

Type géologique :	Socle cristallin	
Entité géologique naturelle	Monts du lyonnais	
Zone isopique :	Massif central	
Emergé :	Oui	

Stratigraphie :

Age début :	Namurien	
Age fin :	Westphalien	
Technique de datation :	rubidium/strontium (Rb/Sr)	radiométrique

Lithologie :

Lithologie(s) principale(s) :	granite	Roches plutoniques
Dureté :	consolidé	
Environnement / Mise en place:	batholite	
Contexte géodynamique :	collision continentale	

Minéralogie / Géochimie / Matériaux :

Minéralogie :	albite
	oligoclase
	quartz
	orthose
Géochimie dominante :	alcalin

Formation N° 120 Code légende : 120

Notation : fγ5c

Légende : Granite du Moulin Barbeau à grain fin rapporté au cortège des granites rouges (Monts du forez)

Contexte régional :

Type géologique :	Socle cristallin	
Entité géologique naturelle	Monts du Forez	
Zone isopique :	Massif central	
Emergé :	Oui	

Stratigraphie :

Age début :	Tournaisien	
Technique de datation :	rubidium/strontium (Rb/Sr)	radiométrique

Commentaires : Granites carbonifères inférieurs (360 - 350 Ma Tournaisien)

Lithologie :

Lithologie(s) principale(s) :	microgranite	Roches hypovolcaniques
	granite	Roches plutoniques
Dureté :	consolidé	
Environnement / Mise en place:	hypovolcanique	
Contexte géodynamique :	collision continentale	
Commentaire :	Granites à grains fins	

Minéralogie / Géochimie / Matériaux :

Minéralogie :	quartz
	orthose
	albite
	biotite
	zircon
	apatite
	rutile
Géochimie dominante :	calco-alcalin

Formation N° 121 Code légende : 121

Notation : γ7Al

Légende : Granite alumino-potassiques intrusifs syncinématiques (Viséen inférieur - Monts du lyonnais)

Contexte régional :

Type géologique :	Socle cristallin	
Entité géologique naturelle	Monts du lyonnais	
Zone isopique :	Massif central	
Emergé :	Oui	

Stratigraphie :

Age début :	Viséen	
Technique de datation :	géomorphologie	déduite

Commentaires : Intrusifs syncinématiques (Viséen inférieur) dans les mylonites du contact tectonique séparant le socle lyonnais de la série de la Brévenne

Lithologie :

Lithologie(s) principale(s) :	granite	Roches plutoniques
Dureté :	consolidé	
Environnement / Mise en place:	intrusif	
Contexte géodynamique :	collision continentale	
Commentaire :	Granite alumino-potassiques	

Minéralogie / Géochimie / Matériaux :

Minéralogie :	quartz
	plagioclases
	biotite
	muscovite
	apatite
	zircon
Géochimie dominante :	alumineux

Formation N° 122 Code légende : 122

Notation : $\nu 7$

Légende : Vaugnérite et tonalites associées dans les granites intrusifs syncinématiques (Viséen inférieur - Monts du lyonnais)

Contexte régional :

Type géologique :	Socle cristallin	
Entité géologique naturelle	Monts du lyonnais	
Zone isopique :	Massif central	
Emergé :	Oui	

Stratigraphie :

Age début :	Viséen	
Technique de datation :	géomorphologie	déduite

Lithologie :

Lithologie(s) principale(s) :	syénite	Roches plutoniques
	tonalite	Roches plutoniques
Dureté :	consolidé	
Environnement / Mise en place:	filon	
Contexte géodynamique :	collision continentale	

Commentaire : Vaugnérite

Minéralogie / Géochimie / Matériaux :

Minéralogie :	hornblende
	biotite
	andésine
	oligoclase
	apatite
	feldspaths alcalins
	quartz
	pyroxènes
Géochimie dominante :	acide

Formation N° 123 Code légende : 123

Notation : γS

Légende : Granite schisteux syntectonique (Tournaisien-Viséen)

Contexte régional :

Type géologique :	Socle cristallin	
Entité géologique naturelle	Massif central	
Zone isopique :	Massif central	
Emergé :	Oui	

Stratigraphie :

Age début :	Tournaisien	
Age fin :	Viséen	
Technique de datation :	géomorphologie	déduite

Lithologie :

Lithologie(s) principale(s) :	granite	Roches plutoniques
	schiste	Roches métamorphiques
Dureté :	consolidé	
Environnement / Mise en place:	intrusif	
Contexte géodynamique :	collision continentale	

Minéralogie / Géochimie / Matériaux :

Géochimie dominante :	sans objet

Formation N° 124 Code légende : 124

Notation : h2c-μγa

Légende : Stock, sill de microgranite granophyrique (Viséen supérieur)

Contexte régional :

Type géologique :	Complexe volcanique	
Entité géologique naturelle	Monts du lyonnais	
Zone isopique :	Massif central	
Emergé :	Oui	

Stratigraphie :

Age début :	Viséen supérieur	
Technique de datation :	géomorphologie	déduite

Commentaires : Composition minéralogique et chimique proche de celle des volcanites du Viséen supérieur

Lithologie :

Lithologie(s) principale(s) :	microgranite	Roches hypovolcaniques
Dureté :	consolidé	
Environnement / Mise en place:	filon	
Contexte géodynamique :	extension continentale	

Commentaire : Caractère subvolcanique marqué par une texture porphyrique et granophyrique fine

Minéralogie / Géochimie / Matériaux :

Minéralogie :	quartz
	oligoclase
	biotite
	plagioclases
Géochimie dominante :	alcalin

Formation N° 125 Code légende : 125

Notation : h2c(tp)ρB

Légende : Série des tufs anthracifères (Unité du Tuf Picard) : lave rhyolitique de Boisseret (Viséen supérieur)

Contexte régional :

Type géologique :	Complexe volcanique	
Appellation locale :	Série des tufs anthracifères	
	Nature :	série
Entité géologique naturelle	Massif central	
Zone isopique :	Socle hercynien	
Unité litho / tectonique :	Unité du Tuf Picard	
Emergé :	Oui	

Stratigraphie :

Age début :	Viséen supérieur		
Age absolu :	325	Tolérance	5
Technique de datation :	uranium/plomb (235U/207Pb)	radiométrique	

Commentaires : Certains tufs fossilifères ont été datées du Viséen supérieur (Productus giganteus et productus latissimus).Les laves ont été datées à 325+/-5 Ma (roche totale)

Lithologie :

Lithologie(s) principale(s) :	lave	Roche volcanique
	rhyolite	Roche volcanique
Dureté :	consolidé	
Environnement / Mise en place:	dépôt volcano-détritiques	
Contexte géodynamique :	extension continentale	
Commentaire :	Formation essentiellement pyroclastique avec accessoirement des laves	

Minéralogie / Géochimie / Matériaux :

Minéralogie :	plagioclases
	biotite
	quartz
	oligoclase
	apatite
	zircon
	épidotes
	oxydes
	albite
	grenats
Géochimie dominante :	acide

Formation N° 126 Code légende : 126

Notation : h2c(tp)ρ

Légende : Série des tufs anthracifères (Unité du Tuf Picard) : tuf soudé rhyo-dacitique, ignimbrite rhyo-dacitique, brèche, tuf plus ou moins soudé à débris lithiques (Viséen supérieur)

Contexte régional :

Type géologique :	Complexe volcanique	
Appellation locale :	Série des tufs anthracifères	
	Nature :	série
Entité géologique naturelle	Massif central	
Zone isopique :	Socle hercynien	
Unité litho / tectonique :	Unité du Tuf Picard	
Emergé :	Oui	

Stratigraphie :

Age début :	Viséen supérieur		
Age absolu :	325	Tolérance	5
Technique de datation :	uranium/plomb (235U/207Pb)	radiométrique	

Commentaires : Certains tufs fossilifères ont été datées du Viséen supérieur (Productus giganteus et productus latissimus).Les laves ont été datées à 325+/-5 Ma (roche totale)

Lithologie :

Lithologie(s) principale(s) :	tuf soudé	Roche volcano-sédimentaire et volcanoclastique
	tuf rhyolitique	Roche volcano-sédimentaire et volcanoclastique
	ignimbrite	Roche volcano-sédimentaire et volcanoclastique
	brèche autoclastique	Roche volcano-sédimentaire et volcanoclastique
Dureté :	consolidé	
Environnement / Mise en place:	explosif	
Contexte géodynamique :	extension continentale	

Minéralogie / Géochimie / Matériaux :

Minéralogie :	quartz
	biotite
	plagioclases
	microcline
Géochimie dominante :	acide

Déformation / métamorphisme :

Lithologie de la roche	ignimbrite
Facies métamorphique :	schiste vert
Mise en place: métamorphisme :	barrowien
Age du métamorphisme :	varisque
Intensité de la déformation :	déformé
Mise en place: déformation /	fragile ductile
Nature de la surface principale	foliation métamorphique

Formation N° 127 Code légende : 127

Notation : h2c(tp)iρ

Légende : Série des tufs anthracifères (Unité du Tuf Picard) : ignimbrite , équivalent effusif du granophyre de Boën (Viséen

Contexte régional :

Type géologique :	Complexe volcanique	
Appellation locale :	Série des tufs anthracifères	
	Nature :	série
Entité géologique naturelle	Massif central	
Zone isopique :	Socle hercynien	
Unité litho / tectonique :	Unité du Tuf Picard	
Emergé :	Oui	

Stratigraphie :

Age début :	Viséen supérieur		
Age absolu :	325	Tolérance	5
Technique de datation :	uranium/plomb (235U/207Pb)	radiométrique	

Commentaires : Certains tufs fossilifères ont été datées du Viséen supérieur (Productus giganteus et productus latissimus).Les laves ont été datées à 325+/-5 Ma (roche totale)

Lithologie :

Lithologie(s) principale(s) :	ignimbrite	Roche volcano-sédimentaire et volcanoclastique
Dureté :	consolidé	
Environnement / Mise en place:	explosif	
Contexte géodynamique :	extension continentale	

Minéralogie / Géochimie / Matériaux :

Minéralogie :	microcline	
	plagioclases	
	biotite	
	quartz	
	apatite	
	zircon	
Géochimie dominante :	acide	
Matériau(x) et utilisation(s) :	tuf acide	construction

Déformation / métamorphisme :

Lithologie de la roche	ignimbrite
Facies métamorphique :	schiste vert
Mise en place: métamorphisme :	barrowien
Age du métamorphisme :	varisque
Intensité de la déformation :	déformé
Mise en place: déformation /	fragile ductile
Nature de la surface principale	foliation métamorphique

Formation N° 128 Code légende : 128

Notation : h2c(V)ρ

Légende : Série des tufs anthracifères (Unité de Villerest) : rhyolite de Villerest et tuf rhyo-dacitiques (Viséen supérieur)

Contexte régional :

Type géologique :	Complexe volcanique	
Appellation locale :	Série des tufs anthracifères	
	Nature :	série
Entité géologique naturelle	Massif central	
Zone isopique :	Socle hercynien	
Unité litho / tectonique :	Unité de Villerest	
Emergé :	Oui	

Stratigraphie :

Age début :	Viséen supérieur		
Age absolu :	325	Tolérance	5
Technique de datation :	uranium/plomb (235U/207Pb)	radiométrique	

Commentaires : Certains tufs fossilifères ont été datées du Viséen supérieur (Productus giganteus et productus latissimus).Les laves ont été datées à 325+/-5 Ma (roche totale)

Lithologie :

Lithologie(s) principale(s) :	rhyolite	Roche volcanique
	tuf rhyolitique	Roche volcano-sédimentaire et volcanoclastique
Dureté :	consolidé	
Environnement / Mise en place:	explosif	
Contexte géodynamique :	extension continentale	

Commentaire : Larges épanchements de rhyolite - La rhyolite de Villerest s'inscrit dans la lignée d'évolution des magmas acides du Viséen supérieur

Minéralogie / Géochimie / Matériaux :

Minéralogie :	quartz	
	microcline	
	plagioclases	
	biotite	
Géochimie dominante :	acide	
Matériau(x) et utilisation(s) :	rhyolite	construction

Formation N° 129 Code légende : 129

Notation : h2c(V)ρL

Légende : Série des tufs anthracifères (Unité de Villerest) : lave de Fond, lave et tuf du barrage de Villerest

Contexte régional :

Type géologique :	Complexe volcanique	
Appellation locale :	Série des tufs anthracifères	
	Nature :	série
Entité géologique naturelle	Massif central	
Zone isopique :	Socle hercynien	
Unité litho / tectonique :	Unité de Villerest	
Emergé :	Oui	

Stratigraphie :

Age début :	Viséen supérieur		
Age absolu :	325	Tolérance	5
Technique de datation :	uranium/plomb (235U/207Pb)	radiométrique	

Commentaires : Certains tufs fossilifères ont été datées du Viséen supérieur (Productus giganteus et productus latissimus).Les laves ont été datées à 325+/-5 Ma (roche totale)

Lithologie :

Lithologie(s) principale(s) :	lave	Roche volcanique
	tuf	Roche volcano-sédimentaire et volcanoclastique
Dureté :	consolidé	
Environnement / Mise en place:	effusif	
Contexte géodynamique :	extension continentale	

Commentaire : Caractéristiques minéralogiques et géochimiques sont tout à fait comparables à celles des lati-andésites quartziques de la base des tufs communs

Minéralogie / Géochimie / Matériaux :

Minéralogie :	feldspaths
	micas
	pyrite
Géochimie dominante :	acide

Formation N° 130 Code légende : 130

Notation : h2c(N)ρα

Légende : Série des tufs anthracifères (Unité de Neaux) : lave de l'Isable, lati-andésite quartzique (Viséen supérieur)

Contexte régional :

Type géologique :	Complexe volcanique	
Appellation locale :	Série des tufs anthracifères	
	Nature :	série
Entité géologique naturelle	Massif central	
Zone isopique :	Socle hercynien	
Unité litho / tectonique :	Unité de Neaux	
Emergé :	Oui	

Stratigraphie :

Age début :	Viséen supérieur		
Age absolu :	325	Tolérance	5
Technique de datation :	uranium/plomb (235U/207Pb)	radiométrique	

Commentaires : Certains tufs fossilifères ont été datées du Viséen supérieur (Productus giganteus et productus latissimus).Les laves ont été datées à 325+/-5 Ma (roche totale)

Lithologie :

Lithologie(s) principale(s) :	lave	Roche volcanique
Dureté :	consolidé	
Environnement / Mise en place:	explosif	
Contexte géodynamique :	extension continentale	
Commentaire :	lave de l'Isable, lati-andésite quartzique	

Minéralogie / Géochimie / Matériaux :

Minéralogie :	microcline
	pyroxènes
	biotite
	feldspaths
	apatite
	épidotes
Géochimie dominante :	acide

Formation N° 131 Code légende : 131

Notation : h2c(N)p

Légende : Série des tufs anthracifères (Unité de Neaux) : "tuf porphyrique" : Lave du Lourdon (Viséen supérieur)

Contexte régional :

Type géologique :	Complexe volcanique	
Appellation locale :	Série des tufs anthracifères	
	Nature :	série
Entité géologique naturelle	Massif central	
Zone isopique :	Socle hercynien	
Unité litho / tectonique :	Unité de Neaux	
Emergé :	Oui	

Stratigraphie :

Age début :	Viséen supérieur		
Age absolu :	325	Tolérance	5
Technique de datation :	uranium/plomb (235U/207Pb)	radiométrique	

Commentaires : Certains tufs fossilifères ont été datées du Viséen supérieur (Productus giganteus et productus latissimus).Les laves ont été datées à 325+/-5 Ma (roche totale)

Lithologie :

Lithologie(s) principale(s) :	tuf à cristaux	Roche volcano-sédimentaire et volcanoclastique
lave	Roche volcanique	
Dureté :	consolidé	
Environnement / Mise en place:	explosif	
Contexte géodynamique :	extension continentale	

Minéralogie / Géochimie / Matériaux :

Minéralogie :	quartz
	microcline
	paragonite
	plagioclases
Géochimie dominante :	acide

Formation N° 132 Code légende : 132

Notation : h2c(N)

Légende : Série des tufs anthracifères (Unité de Neaux) : tufs communs (Viséen supérieur)

Contexte régional :

Type géologique :	Complexe volcanique	
Appellation locale :	Série des tufs anthracifères	
	Nature :	série
Entité géologique naturelle	Massif central	
Zone isopique :	Socle hercynien	
Unité litho / tectonique :	Unité de Neaux	
Emergé :	Oui	

Stratigraphie :

Age début :	Viséen supérieur	
Technique de datation :	biostratigraphie microfaune	stratigraphie

Commentaires : Certains tufs fossilifères ont été datées du Viséen supérieur (Productus giganteus et productus latissimus).Les laves ont été datées à 325+/-5 Ma (roche totale)

Lithologie :

Lithologie(s) principale(s) :	tuf	Roche volcano-sédimentaire et volcanoclastique
Dureté :	consolidé	
Environnement / Mise en place:	effusif	
Contexte géodynamique :	extension continentale	

Commentaire : Formations surtout pyroclastiques avec accessoirement des laves dans lesquelles il a été trouvé un seul niveau de roche sédimentaire

Minéralogie / Géochimie / Matériaux :

Minéralogie :	quartz	
	plagioclases	
	microcline	
	biotite	
	apatite	
	zircon	
	épidotes	
	oxydes	
Géochimie dominante :	acide	
Matériau(x) et utilisation(s) :	tuf acide	granulat
	charbon	combustible

Formation N° 133 Code légende : 133

Notation : h2c(N)g

Légende : Série des tufs anthracifères (Unité de Neaux) : tufs communs : niveau gréseux anthracifère (Viséen supérieur)

Contexte régional :

Type géologique :	Complexe volcanique	
Appellation locale :	Série des tufs anthracifères	
	Nature :	série
Entité géologique naturelle	Massif central	
Zone isopique :	Socle hercynien	
Unité litho / tectonique :	Unité de Neaux	
Emergé :	Oui	

Stratigraphie :

Age début :	Viséen supérieur	
Technique de datation :	biostratigraphie microfaune	stratigraphie

Commentaires : Certains tufs fossilifères ont été datées du Viséen supérieur (Productus giganteus et productus latissimus).Les laves ont été datées à 325+/-5 Ma (roche totale)

Lithologie :

Lithologie(s) principale(s) :	grès	Roches sédimentaires
anthracite	Roches sédimentaires	
Dureté :	consolidé	
Environnement / Mise en place:	dépôt volcano-détritiques	
Contexte géodynamique :	extension continentale	

Commentaire : Grès anthraciteux à petits galets de quartz, de quartzite, de lydienne, de calcaire et de siltite

Minéralogie / Géochimie / Matériaux :

Géochimie dominante :	sans objet	
Matériau(x) et utilisation(s) :	charbon	combustible

Formation N° 134 Code légende : 134

Notation : h2c(N)lg

Légende : Série des tufs anthracifères (Unité de Neaux) : tufs communs : ignimbrite rose de St Julien d'Oddes (Viséen

Contexte régional :

Type géologique :	Complexe volcanique		
Appellation locale :	Série des tufs anthracifères		
	Nature :	série	
Entité géologique naturelle	Massif central		
Zone isopique :	Socle hercynien		
Unité litho / tectonique :	Unité de Neaux		
Emergé :	Oui		

Stratigraphie :

Age début :	Viséen supérieur		
Age absolu :	325	Tolérance	5
Technique de datation :	uranium/plomb (235U/207Pb)	radiométrique	

Commentaires : Certains tufs fossilifères ont été datées du Viséen supérieur (Productus giganteus et productus latissimus).Les laves ont été datées à 325+/-5 Ma (roche totale)

Lithologie :

Lithologie(s) principale(s) :	ignimbrite	Roche volcano-sédimentaire et volcanoclastique
Dureté :	consolidé	
Environnement / Mise en place:	explosif	
Contexte géodynamique :	extension continentale	

Minéralogie / Géochimie / Matériaux :

Géochimie dominante :	acide

Formation N° 135 Code légende : 135

Notation : h2c(N)cg4

Légende : Série des tufs anthracifères (Unité de Neaux) : tufs communs : conglomérat de base et brèches associées (Viséen supérieur)

Contexte régional :

Type géologique :	Complexe volcanique	
Appellation locale :	Série des tufs anthracifères	
	Nature :	série
Entité géologique naturelle	Massif central	
Zone isopique :	Socle hercynien	
Unité litho / tectonique :	Unité de Neaux	
Emergé :	Oui	

Stratigraphie :

Age début :	Viséen supérieur	
Technique de datation :	biostratigraphie microfaune	stratigraphie

Commentaires : Certains tufs fossilifères ont été datées du Viséen supérieur (Productus giganteus et productus latissimus).Les laves ont été datées à 325+/-5 Ma (roche totale)

Lithologie :

Lithologie(s) principale(s) :	conglomérat (volcano-séd.)	Roche volcano-sédimentaire et volcanoclastique
	brèche autoclastique	Roche volcano-sédimentaire et volcanoclastique
	schiste	Roches métamorphiques
Dureté :	consolidé	
Environnement / Mise en place:	dépôt volcano-détritiques	
Contexte géodynamique :	extension continentale	

Commentaire : Calcaire, schistes et grès, poudingues de l'étage des grauwackes et poudingues

Minéralogie / Géochimie / Matériaux :

Géochimie dominante : sans objet

Formation N° 136 Code légende : 136

Notation : h2c(N)cg3

Légende : Série des tufs anthracifères (Unité de Neaux) : tufs conglomératiques essentiellement à éléments calcaires (Viséen supérieur)

Contexte régional :

Type géologique :	Complexe volcanique	
Appellation locale :	Série des tufs anthracifères	
	Nature :	série
Entité géologique naturelle	Massif central	
Zone isopique :	Socle hercynien	
Unité litho / tectonique :	Unité de Neaux	
Emergé :	Oui	

Stratigraphie :

Age début :	Viséen supérieur	
Technique de datation :	biostratigraphie microfaune	stratigraphie

Commentaires : Certains tufs fossilifères ont été datées du Viséen supérieur (Productus giganteus et productus latissimus).Les laves ont été datées à 325+/-5 Ma (roche totale)

Lithologie :

Lithologie(s) principale(s) :	tuf	Roche volcano-sédimentaire et volcanoclastique
	tuf à cristaux	Roche volcano-sédimentaire et volcanoclastique
Dureté :	consolidé	
Environnement / Mise en place:	explosif	
Contexte géodynamique :	extension continentale	

Commentaire : Roche massive, noire, à phénocristaux millimétriques de feldspath blanc et à nombreux galets centimétriques à pluricentimétriques de calcaire

Minéralogie / Géochimie / Matériaux :

Géochimie dominante : sans objet

Formation N° 138 Code légende : 138

Notation : h2c(N)cg1

Légende : Série des tufs anthracifères (Unité de Neaux) : conglomérat à faciès du Pont de Presle (Viséen supérieur)

Contexte régional :

Type géologique :	Complexe volcanique	
Appellation locale :	Série des tufs anthracifères	
	Nature :	série
Entité géologique naturelle	Massif central	
Zone isopique :	Socle hercynien	
Unité litho / tectonique :	Unité de Neaux	
Emergé :	Oui	

Stratigraphie :

Age début :	Viséen supérieur	
Technique de datation :	biostratigraphie microfaune	stratigraphie

Commentaires : Certains tufs fossilifères ont été datées du Viséen supérieur (Productus giganteus et productus latissimus).Les laves ont été datées à 325+/-5 Ma (roche totale)

Lithologie :

Lithologie(s) principale(s) :	conglomérat (volcano-séd.)	Roche volcano-sédimentaire et volcanoclastique
Dureté :	consolidé	
Environnement / Mise en place:	dépôt volcano-détritiques	
Contexte géodynamique :	extension continentale	

Minéralogie / Géochimie / Matériaux :

Géochimie dominante :	sans objet

Formation N° 139 Code légende : 139

Notation : h2b(M)τα

Légende : Série de Montagny : volcanisme trachy-andésitique (Viséen moyen)

Contexte régional :

Type géologique :	Complexe volcanique	
Appellation locale :	Série de Montagny	
	Nature :	série
Entité géologique naturelle	Massif central	
Zone isopique :	Socle hercynien	
Emergé :	Oui	

Stratigraphie :

Age début :	Viséen inférieur	
Age fin :	Viséen supérieur	
Technique de datation :	biostratigraphie microfaune	stratigraphie

Commentaires : Série datée du Viséen moyen par les calcaires contenus dans la série (Productus cora, productus hemisphaericus)

Lithologie :

Lithologie(s) principale(s) :	trachyandésite	Roche volcanique
Dureté :	consolidé	
Environnement / Mise en place:	effusif	
Contexte géodynamique :	collision continentale	

Commentaire : Trachyandésites associées aux méta-basaltes vacuolaires à débit en coussins

Minéralogie / Géochimie / Matériaux :

Géochimie dominante : calco-alcalin

Formation N° 140 Code légende : 140

Notation : h2b(M)β

Légende : Série de Montagny : volcanisme basaltique (Viséen moyen)

Contexte régional :

Type géologique :	Complexe volcanique	
Appellation locale :	Série de Montagny	
	Nature :	série
Entité géologique naturelle	Massif central	
Zone isopique :	Socle hercynien	
Emergé :	Oui	

Stratigraphie :

Age début :	Viséen inférieur	
Age fin :	Viséen supérieur	
Technique de datation :	biostratigraphie microfaune	stratigraphie

Commentaires : Série datée du Viséen moyen par les calcaires contenus dans la série (Productus cora, productus hemisphaericus)

Lithologie :

Lithologie(s) principale(s) :	basalte	Roche volcanique
Dureté :	consolidé	
Environnement / Mise en place:	coulée sous-marine	
Contexte géodynamique :	collision continentale	

Commentaire : méta-basalte vacuolaire à débit en coussins, associé à des formations pyroclastiques basiques

Minéralogie / Géochimie / Matériaux :

Géochimie dominante :	basique

Formation N° 141 Code légende : 141

Notation : h2b(M)C

Légende : Série de Montagny : Calcaire parfois interstratifié et parfois à Foraminifères (série d'Oddes) (Viséen moyen)

Contexte régional :

Type géologique :	Socle métasédimentaire et sédimentaire	
Appellation locale :	Série de Montagny	
	Nature :	série
Entité géologique naturelle	Massif central	
Zone isopique :	Socle hercynien	
Emergé :	Oui	

Stratigraphie :

Age début :	Viséen inférieur	
Age fin :	Viséen supérieur	
Technique de datation :	biostratigraphie microfaune	stratigraphie

Commentaires : Viséen moyen (Entroques et fragments de brachiopodes et lamellibranches)

Lithologie :

Lithologie(s) principale(s) :	calcaire	Roches sédimentaires
	marne (33%<CO3<66%)	Roches sédimentaires
Dureté :	consolidé	
Environnement / Mise en place:	continental	
Contexte géodynamique :	collision continentale	

Commentaire : Bancs décimétriques à métriques séparés par des horizons marneux

Minéralogie / Géochimie / Matériaux :

Géochimie dominante :	sans objet	
Matériau(x) et utilisation(s) :	calcaire	chaux

Formation N° 142 Code légende : 142

Notation : h2b(M)S

Légende : Série de Montagny : schistes et grès (Viséen moyen)

Contexte régional :

Type géologique :	Socle métasédimentaire et sédimentaire	
Appellation locale :	Série de Montagny	
	Nature :	série
Entité géologique naturelle	Massif central	
Zone isopique :	Socle hercynien	
Emergé :	Oui	

Stratigraphie :

Age début :	Viséen inférieur	
Age fin :	Viséen supérieur	
Technique de datation :	biostratigraphie microfaune	stratigraphie

Commentaires : Série datée du Viséen moyen par les calcaires contenus dans la série (Foraminifères, algues)

Lithologie :

Lithologie(s) principale(s) :	schiste gréseux	Roches sédimentaires
	grès	Roches sédimentaires
	siltite	Roches sédimentaires
Dureté :	consolidé	
Environnement / Mise en place:	dépôt volcano-détritiques	
Contexte géodynamique :	collision continentale	

Commentaire : Formations détritiques gréso-pélitiques, très accessoirement calcaires, on retrouve ces formations surtout en vastes septa dispersés au sein des granites

Minéralogie / Géochimie / Matériaux :

Géochimie dominante : sans objet

Formation N° 143 Code légende : 143

Notation : h2b(M)P

Légende : Série de Montagny : conglomérat (Viséen moyen)

Contexte régional :

Type géologique :	Socle métasédimentaire et sédimentaire	
Appellation locale :	Série de Montagny	
	Nature :	série
Entité géologique naturelle	Massif central	
Zone isopique :	Socle hercynien	
Unité litho / tectonique :	Série de Montagny, de Joux et de St Marcel l'Eclairé	
Emergé :	Oui	

Stratigraphie :

Age début :	Viséen inférieur	
Age fin :	Viséen supérieur	
Technique de datation :	biostratigraphie microfaune	stratigraphie

Commentaires : Série datée du Viséen moyen par les calcaires contenus dans la série (Productus cora, productus hemisphaericus)

Lithologie :

Lithologie(s) principale(s) :	conglomérat	Roches sédimentaires
	microconglomérat	Roches sédimentaires
Dureté :	consolidé	
Environnement / Mise en place:	fluvio-lacustre	
Contexte géodynamique :	collision continentale	

Commentaire : La composition atteste que le socle métamorphique, lui-même, était à l'érosion au début de la sédimentation de la série de Montagny

Minéralogie / Géochimie / Matériaux :

Géochimie dominante : sans objet

Formation N° 144 Code légende : 144

Notation : h2b(J)

Légende : Série de St-Marcel-l'éclairé : alternances de siltite, grès et conglomérat (fréquemment à galets de calcaire) (Viséen

Contexte régional :

Type géologique :	Socle métasédimentaire et sédimentaire	
Appellation locale :	Série de St Marcel l'Eclairé	
	Nature :	série
Entité géologique naturelle	Massif central	
Zone isopique :	Socle hercynien	
Unité litho / tectonique :	Série de Montagny, de Joux et de St Marcel l'Eclairé	
Emergé :	Oui	

Stratigraphie :

Age début :	Viséen inférieur	
Age fin :	Viséen supérieur	
Technique de datation :	biostratigraphie microfaune	stratigraphie

Commentaires : Série datée du Viséen moyen par les calcaires contenus dans la série (Productus cora, productus hemisphaericus)

Lithologie :

Lithologie(s) principale(s) :	siltite	Roches sédimentaires
	grès	Roches sédimentaires
	conglomérat	Roches sédimentaires
Dureté :	consolidé	
Environnement / Mise en place:	fluvio-lacustre	
Contexte géodynamique :	collision continentale	

Minéralogie / Géochimie / Matériaux :

Géochimie dominante :	sans objet

Formation N° 145 Code légende : 145

Notation : h2a-b ρα

Légende : Lave andésito-dacitique généralement intrusive en filons ou stock (Viséen inférieur et moyen)

Contexte régional :

Type géologique :	Filon	
Entité géologique naturelle	Massif central	
Zone isopique :	Socle hercynien	
Emergé :	Oui	

Stratigraphie :

Age début :	Viséen inférieur	
Age fin :	Viséen supérieur	
Technique de datation :	corrélation de faciès	déduite
Commentaires :	Viséen inférieur et moyen	

Lithologie :

Lithologie(s) principale(s) :	lave	Roche volcanique
Dureté :	consolidé	
Environnement / Mise en place:	effusif	
Contexte géodynamique :	collision continentale	

Commentaire : Ces laves de composition dacitiques n'affleurent que dans la région de Montachelet, elles ont une texture porphyrique à fond microlitique fluidal

Minéralogie / Géochimie / Matériaux :

Minéralogie :	albite
	biotite
	labrador
	épidotes
	apatite
Géochimie dominante :	potassique

Formation N° 146 Code légende : 146

Notation : h2a-b

Légende : Siltite, grès, intercalations de microconglomérat, étage schisto-gréseux (Viséen inférieur et moyen indifférenciés),

Contexte régional :

Type géologique :	Socle métasédimentaire et sédimentaire	
Entité géologique naturelle	Massif central	
Zone isopique :	Socle hercynien	
Emergé :	Oui	

Stratigraphie :

Age début :	Viséen inférieur	
Age fin :	Viséen supérieur	
Technique de datation :	corrélation de faciès	déduite

Lithologie :

Lithologie(s) principale(s) :	silt	Roches sédimentaires
	grès	Roches sédimentaires
	microconglomérat	Roches sédimentaires
	schiste gréseux	Roches sédimentaires
Dureté :	consolidé	
Environnement / Mise en place:	fluvio-lacustre	
Contexte géodynamique :	collision continentale	

Minéralogie / Géochimie / Matériaux :

Géochimie dominante :	sans objet

Formation N° 147 Code légende : 147

Notation : h2a(G)-K1

Légende : Série de la Gresle : kératophyre (Viséen inférieur)

Contexte régional :

Type géologique :	Complexe volcanique	
Appellation locale :	Série de la Gresle	
	Nature :	série
Entité géologique naturelle	Massif central	
Zone isopique :	Socle hercynien	
Emergé :	Oui	

Stratigraphie :

Age début :	Viséen inférieur	
Technique de datation :	géomorphologie	déduite

Commentaires : Série discordante sur la Série de la Chaveronderie d'âge cambro-ordovicien (phase acadienne) et recouverte par la série de Montagny (Viséen moyen)

Lithologie :

Lithologie(s) principale(s) :	kératophyre	Roche volcanique
	tuf	Roche volcano-sédimentaire et volcanoclastique
Dureté :	consolidé	
Environnement / Mise en place:	explosif	
Contexte géodynamique :	collision continentale	

Commentaire : Teinte claire (gris clair ou rose)

Minéralogie / Géochimie / Matériaux :

Minéralogie :	quartz
	feldspaths
	chlorites
Géochimie dominante :	acide

Déformation / métamorphisme :

Lithologie de la roche	Roche volcanique
Facies métamorphique :	schiste vert
Mise en place: métamorphisme :	basse pression
Age du métamorphisme :	néo-varisque
Intensité de la déformation :	déformé
Mise en place: déformation /	fragile ductile
Nature de la surface principale	schistosité de flux
Etat de la surface principale :	plissée

Formation N° 148 Code légende : 148

Notation : h2a(G)-K2

Légende : Série de la Gresle : spilites et volcanites associées (Viséen inférieur)

Contexte régional :

Type géologique :	Complexe volcanique	
Appellation locale :	Série de la Gresle	
	Nature :	série
Entité géologique naturelle	Massif central	
Zone isopique :	Socle hercynien	
Emergé :	Oui	

Stratigraphie :

Age début :	Viséen inférieur	
Technique de datation :	géomorphologie	déduite

Commentaires : Série discordante sur la Série de la Chaveronderie d'âge cambro-ordovicien (phase acadienne) et recouverte par la série de Montagny (Viséen moyen)

Lithologie :

Lithologie(s) principale(s) :	spilite	Roche volcanique
Dureté :	consolidé	
Environnement / Mise en place:	effusif	
Contexte géodynamique :	collision continentale	

Minéralogie / Géochimie / Matériaux :

Minéralogie :	albite
	chlorites
	calcite
	pyroxènes
Géochimie dominante :	basique

Déformation / métamorphisme :

Lithologie de la roche	Roche volcanique
Facies métamorphique :	schiste vert
Mise en place: métamorphisme :	basse pression
Age du métamorphisme :	néo-varisque
Intensité de la déformation :	déformé
Mise en place: déformation /	fragile ductile
Nature de la surface principale	schistosité de flux
Etat de la surface principale :	plissée

Formation N° 149 Code légende : 149

Notation : h2a(G)-g

Légende : Série de la Gresle : grès et quartzites (grauwackes?) (Viséen inférieur)

Contexte régional :

Type géologique :	Socle métasédimentaire et sédimentaire	
Appellation locale :	Série de la Gresle	
	Nature :	série
Entité géologique naturelle	Massif central	
Zone isopique :	Socle hercynien	
Emergé :	Oui	

Stratigraphie :

Age début :	Viséen inférieur	
Technique de datation :	géomorphologie	déduite

Commentaires : Série discordante sur la Série de la Chaveronderie d'âge cambro-ordovicien (phase acadienne) et recouverte par la série de Montagny (Viséen moyen)

Lithologie :

Lithologie(s) principale(s) :	grès	Roches sédimentaires
	quartzite	Roches métamorphiques
	grauwacke	Roches sédimentaires
Dureté :	consolidé	
Environnement / Mise en place:	continental	
Contexte géodynamique :	collision continentale	

Minéralogie / Géochimie / Matériaux :

Géochimie dominante :	sans objet

Déformation / métamorphisme :

Lithologie de la roche	Roches sédimentaires
Facies métamorphique :	schiste vert
Mise en place: métamorphisme :	basse pression
Age du métamorphisme :	néo-varisque
Intensité de la déformation :	déformé
Mise en place: déformation /	fragile ductile
Nature de la surface principale	schistosité de flux
Etat de la surface principale :	plissée

Formation N° 150 Code légende : 150

Notation : h2a(G)-S

Légende : Série de la Gresle : schistes et grès, schistes noduleux (Viséen inférieur)

Contexte régional :

Type géologique :	Socle métasédimentaire et sédimentaire	
Appellation locale :	Série de la Gresle	
	Nature :	série
Entité géologique naturelle	Massif central	
Zone isopique :	Socle hercynien	
Emergé :	Oui	

Stratigraphie :

Age début :	Viséen inférieur	
Technique de datation :	géomorphologie	déduite

Commentaires : Série discordante sur la Série de la Chaveronderie d'âge cambro-ordovicien (phase acadienne) et recouverte par la série de Montagny (Viséen moyen)

Lithologie :

Lithologie(s) principale(s) :	schiste gréseux	Roches sédimentaires
	grès	Roches sédimentaires
Dureté :	consolidé	
Environnement / Mise en place:	continental	
Contexte géodynamique :	collision continentale	

Commentaire : Schistes à nodules gréseux

Minéralogie / Géochimie / Matériaux :

Géochimie dominante :	sans objet

Déformation / métamorphisme :

Lithologie de la roche	Roches sédimentaires
Facies métamorphique :	schiste vert
Mise en place: métamorphisme :	basse pression
Age du métamorphisme :	néo-varisque
Intensité de la déformation :	déformé
Mise en place: déformation /	fragile ductile
Nature de la surface principale	schistosité de flux
Etat de la surface principale :	plissée

Formation N° 151 Code légende : 151

Notation : h2a(G)-cg

Légende : Série de la Gresle : conglomérat (Viséen inférieur)

Contexte régional :

Type géologique :	Socle métasédimentaire et sédimentaire	
Appellation locale :	Série de la Gresle	
	Nature :	série
Entité géologique naturelle	Massif central	
Zone isopique :	Socle hercynien	
Emergé :	Oui	

Stratigraphie :

Age début :	Viséen inférieur	
Technique de datation :	géomorphologie	déduite

Commentaires : Série discordante sur la Série de la Chaveronderie d'âge cambro-ordovicien (phase acadienne) et recouverte par la série de Montagny (Viséen moyen)

Lithologie :

Lithologie(s) principale(s) :	conglomérat	Roches sédimentaires
Dureté :	consolidé	
Environnement / Mise en place:	continental	
Contexte géodynamique :	collision continentale	

Commentaire : conglomérat de base discordant sur la série de la Chaveronderie

Minéralogie / Géochimie / Matériaux :

Géochimie dominante :	sans objet

Déformation / métamorphisme :

Lithologie de la roche	conglomérat
Facies métamorphique :	schiste vert
Mise en place: métamorphisme :	basse pression
Age du métamorphisme :	néo-varisque
Intensité de la déformation :	déformé
Mise en place: déformation /	fragile ductile
Nature de la surface principale	schistosité de flux
Etat de la surface principale :	plissée

Formation N° 152 Code légende : 152

Notation : h2a(A)-p

Légende : Série de l'Aix : pélites et grès (Viséen inférieur)

Contexte régional :

Type géologique :	Socle métasédimentaire et sédimentaire	
Appellation locale :	Série de l'Aix	
	Nature :	série
Entité géologique naturelle	Massif central	
Zone isopique :	Socle hercynien	
Emergé :	Oui	

Stratigraphie :

Age début :	Viséen inférieur	
Technique de datation :	corrélation de faciès	déduite

Commentaires : Série rapportée au Viséen inférieur en comparaison avec les séries du Morvan et de la Brévenne; antérieure aux calcaires datés du Viséen moyen (h2b(M)C et à la série des tufs anthracifères

Lithologie :

Lithologie(s) principale(s) :	pélite	Roches sédimentaires
	grès	Roches sédimentaires
Dureté :	consolidé	
Environnement / Mise en place:	continental	
Contexte géodynamique :	collision continentale	

Commentaire : Faciès localement métamorphisé (métamorphisme de contact) - ce qui a valu à cette série l'appellation de "cornes vertes"

Minéralogie / Géochimie / Matériaux :

Géochimie dominante :	sans objet

Déformation / métamorphisme :

Origine :	h2a(A)-p
Facies métamorphique :	contact
Mise en place: métamorphisme :	haute température
Age du métamorphisme :	néo-varisque
Intensité de la déformation :	variable
Mise en place: déformation /	sans objet
Nature de la surface principale	sans objet

Formation N° 153 Code légende : 153

Notation : h2a(A)-cg

Légende : Série de l'Aix : conglomérats (Viséen inférieur)

Contexte régional :

Type géologique :	Socle métasédimentaire et sédimentaire	
Appellation locale :	Série de l'Aix	
	Nature :	série
Entité géologique naturelle	Massif central	
Zone isopique :	Socle hercynien	
Emergé :	Oui	

Stratigraphie :

Age début :	Viséen inférieur	
Technique de datation :	corrélation de faciès	déduite

Commentaires : Série rapportée au Viséen inférieur en comparaison avec les séries du Morvan et de la Brévenne; antérieure aux calcaires datés du Viséen moyen (h2b(M)C et à la série des tufs anthracifères

Lithologie :

Lithologie(s) principale(s) :	conglomérat	Roches sédimentaires
Dureté :	consolidé	
Environnement / Mise en place:	continental	
Contexte géodynamique :	collision continentale	

Commentaire : Faciès localement métamorphisé (métamorphisme de contact) - ce qui a valu à cette série l'appellation de "cornes vertes"

Minéralogie / Géochimie / Matériaux :

Géochimie dominante : sans objet

Déformation / métamorphisme :

Origine :	h2a(A)-cg
Facies métamorphique :	contact
Mise en place: métamorphisme :	haute température
Age du métamorphisme :	néo-varisque
Intensité de la déformation :	variable
Mise en place: déformation /	sans objet
Nature de la surface principale	sans objet

Formation N° 154 Code légende : 154

Notation : h2a(A)

Légende : Série de l'Aix : calcaire cristallin azoïque (Viséen inférieur)

Contexte régional :

Type géologique :	Socle métasédimentaire et sédimentaire	
Entité géologique naturelle	Massif central	
Zone isopique :	Socle hercynien	
Emergé :	Oui	

Stratigraphie :

Age début :	Viséen inférieur	
Technique de datation :	corrélation de faciès	déduite

Commentaires : Série rapportée au Viséen inférieur en comparaison avec les séries du Morvan et de la Brévenne; antérieure aux calcaires datés du Viséen moyen (h2b(M)C et à la série des tufs anthracifères

Lithologie :

Lithologie(s) principale(s) :	calcaire	Roches sédimentaires
Dureté :	consolidé	
Environnement / Mise en place:	marin	
Contexte géodynamique :	collision continentale	

Commentaire : Faciès localement métamorphisé (métamorphisme de contact) - ce qui a valu à cette série l'appellation de "cornes vertes"

Minéralogie / Géochimie / Matériaux :

Géochimie dominante :	calco-alcalin	
Matériau(x) et utilisation(s) :	calcaire	chaux

Déformation / métamorphisme :

Origine :	h2a(A)
Facies métamorphique :	contact
Mise en place: métamorphisme :	haute température
Age du métamorphisme :	néo-varisque
Intensité de la déformation :	variable
Mise en place: déformation /	sans objet
Nature de la surface principale	sans objet

Formation N° 155 Code légende : 155

Notation : h2a(A)-βα

Légende : Série de l'Aix : laves et tufs spilitiques, basaltiques ou andésitiques (Viséen inférieur)

Contexte régional :

Type géologique :	Complexe volcanique
Entité géologique naturelle	Massif central
Zone isopique :	Socle hercynien
Emergé :	Oui

Stratigraphie :

Age début :	Viséen inférieur	
Technique de datation :	corrélation de faciès	déduite

Commentaires : Série rapportée au Viséen inférieur en comparaison avec les séries du Morvan et de la Brévenne; antérieure aux calcaires datés du Viséen moyen (h2b(M)C et à la série des tufs anthracifères

Lithologie :

Lithologie(s) principale(s) :	lave	Roche volcanique
	tuf basaltique	Roche volcano-sédimentaire et volcanoclastique
	tuf andésitique	Roche volcano-sédimentaire et volcanoclastique
Dureté :	consolidé	
Environnement / Mise en place:	continental	
Contexte géodynamique :	collision continentale	

Commentaire : Faciès localement métamorphisé (métamorphisme de contact) - ce qui a valu à cette série l'appellation de "cornes vertes"

Minéralogie / Géochimie / Matériaux :

Géochimie dominante :	calco-alcalin

Déformation / métamorphisme :

Origine :	h2a(A)-βα
Facies métamorphique :	contact
Mise en place: métamorphisme :	haute température
Age du métamorphisme :	néo-varisque
Intensité de la déformation :	variable
Mise en place: déformation /	sans objet
Nature de la surface principale	sans objet

Formation N° 156 Code légende : 156

Notation : **h1β**

Légende : Série volcano-sédimentaire de la Brévenne, magmatisme basique : métagabbros, métadolérites (Tournaisien)

Contexte régional :

Type géologique :	Socle cristallin	
Appellation locale :	Unité de la Brévenne	
	Nature :	unité métamorphique
Entité géologique naturelle	Massif central	
Zone isopique :	Socle hercynien	
Unité litho / tectonique :	Série du Beaujolais	
Emergé :	Oui	

Stratigraphie :

Age début :	Tournaisien	
Technique de datation :	géomorphologie	déduite

Lithologie :

Lithologie(s) principale(s) :	méta-gabbro	Roches métamorphiques
	méta-dolérite	Roches métamorphiques
Dureté :	consolidé	
Environnement / Mise en place:	intrusif	
Contexte géodynamique :	bassin intracontinental	

Commentaire : Interprété comme une série ophiolitique formé dans un bassin à croute océanique ouvert dans le socle éo-varisque

Minéralogie / Géochimie / Matériaux :

Géochimie dominante :	basique	
Matériau(x) et utilisation(s) :	amphibolite	remblais

Déformation / métamorphisme :

Lithologie de la roche	gabbro
Facies métamorphique :	schiste vert
Mise en place: métamorphisme :	basse pression
Age du métamorphisme :	néo-varisque
Intensité de la déformation :	déformé
Mise en place: déformation /	fragile ductile
Nature de la surface principale	schistosité de flux
Etat de la surface principale :	plissée

Formation N° 157 Code légende : 157

Notation : h1η

Légende : Série volcano-sédimentaire de la Brévenne, roches plutoniques associées : Trondhjémite et microtrondhjémite plus ou moins métamorphisées (Tournaisien)

Contexte régional :

Type géologique :	Socle métasédimentaire et sédimentaire	
Appellation locale :	Unité de la Brévenne	
	Nature :	unité métamorphique
Entité géologique naturelle	Massif central	
Zone isopique :	Socle hercynien	
Unité litho / tectonique :	Série du Beaujolais	
Emergé :	Oui	

Stratigraphie :

Age début :	Tournaisien	
Technique de datation :	géomorphologie	déduite

Lithologie :

Lithologie(s) principale(s) :	méta-trondhjémite	Roches métamorphiques
	trondhjemite	Roches plutoniques
Dureté :	consolidé	
Environnement / Mise en place:	intrusif	
Contexte géodynamique :	bassin intracontinental	

Commentaire : Interprété comme une série ophiolitique formé dans un bassin à croute océanique ouvert dans le socle éo-varisque

Minéralogie / Géochimie / Matériaux :

Minéralogie :	albite	
	oligoclase	
	quartz	
	biotite	
	zircon	
Géochimie dominante :	sans objet	
Matériau(x) et utilisation(s) :	amphibolite	granulat

Déformation / métamorphisme :

Lithologie de la roche	trondhjemite
Facies métamorphique :	schiste vert
Mise en place: métamorphisme :	basse pression
Age du métamorphisme :	néo-varisque
Intensité de la déformation :	déformé
Mise en place: déformation /	fragile ductile
Nature de la surface principale	schistosité de flux
Etat de la surface principale :	plissée

Formation N° 158 Code légende : 158

Notation : h1pα

Légende : Série volcano-sédimentaire de la Brévenne, magmatisme acide : métakératophyres ou soda-rhyolites à soda-dacites métamorphisés (Tournaisien)

Contexte régional :

Type géologique :	Socle métasédimentaire et sédimentaire	
Appellation locale :	Unité de la Brévenne	
	Nature :	unité métamorphique
Entité géologique naturelle	Massif central	
Zone isopique :	Socle hercynien	
Unité litho / tectonique :	Série du Beaujolais	
Emergé :	Oui	

Stratigraphie :

Age début :	Tournaisien	
Age absolu :	366	Tolérance 5
Technique de datation :	uranium/plomb (235U/207Pb)	radiométrique

Lithologie :

Lithologie(s) principale(s) :	kératophyre	Roche volcanique
	rhyolite	Roche volcanique
	dacite	Roche volcanique
Dureté :	consolidé	
Environnement / Mise en place:	intrusif	
Contexte géodynamique :	bassin intracontinental	

Commentaire : Interprété comme une série ophiolitique formé dans un bassin à croute océanique ouvert dans le socle éo-varisque

Minéralogie / Géochimie / Matériaux :

Minéralogie :	albite
	microcline
	chlorites
	biotite
	amphiboles
	muscovite
	grenats
Géochimie dominante :	acide

Déformation / métamorphisme :

Lithologie de la roche	kératophyre
Facies métamorphique :	schiste vert
Mise en place: métamorphisme :	basse pression
Age du métamorphisme :	néo-varisque
Intensité de la déformation :	déformé
Mise en place: déformation /	fragile ductile
Nature de la surface principale	schistosité de flux
Etat de la surface principale :	plissée

Formation N° 159 Code légende : 159

Notation : d6-7β

Légende : Série volcano-sédimentaire de la Brévenne : Volcanisme basique : basalte (lave), doléritique, microgabbro, tuf basaltique, tous métamorphisés, débit en coussins (dévonien supérieur)

Contexte régional :

Type géologique :	Socle métasédimentaire et sédimentaire	
Appellation locale :	Unité de la Brévenne	
	Nature :	unité métamorphique
Entité géologique naturelle	Massif central	
Zone isopique :	Socle hercynien	
Unité litho / tectonique :	Série du Beaujolais	
Emergé :	Oui	

Stratigraphie :

Age début :	Dévonien supérieur	
Technique de datation :	géomorphologie	déduite

Lithologie :

Lithologie(s) principale(s) :	basalte	Roche volcanique
	microgabbro	Roches hypovolcaniques
	tuf basaltique	Roche volcano-sédimentaire et volcanoclastique
Dureté :	consolidé	
Environnement / Mise en place:	intrusif	
Contexte géodynamique :	bassin intracontinental	
Commentaire :	Basaltes en pillow lavas	

Minéralogie / Géochimie / Matériaux :

Géochimie dominante :	basique

Déformation / métamorphisme :

Lithologie de la roche	basalte
Facies métamorphique :	schiste vert
Mise en place: métamorphisme :	basse pression
Age du métamorphisme :	néo-varisque
Intensité de la déformation :	déformé
Mise en place: déformation /	fragile ductile
Nature de la surface principale	schistosité de flux
Etat de la surface principale :	plissée

Formation N° 161 Code légende : 161

Notation : d6-7ν

Légende : Complexe andésitique volcano-sédimentaire (dévonien supérieur)

Contexte régional :

Type géologique :	Socle métasédimentaire et sédimentaire	
Entité géologique naturelle	Massif central	
Zone isopique :	Socle hercynien	
Emergé :	Oui	

Stratigraphie :

Age début :	Dévonien supérieur	
Technique de datation :	géomorphologie	déduite

Lithologie :

Lithologie(s) principale(s) :	andésite	Roche volcanique
Dureté :	consolidé	
Environnement / Mise en place:	effusif	
Contexte géodynamique :	bassin intracontinental	

Minéralogie / Géochimie / Matériaux :

Minéralogie :	plagioclases
	hornblende basaltique
	olivines
	augite
Géochimie dominante :	basique

Déformation / métamorphisme :

Lithologie de la roche	andésite
Facies métamorphique :	schiste vert
Mise en place: métamorphisme :	basse pression
Age du métamorphisme :	néo-varisque
Intensité de la déformation :	déformé
Mise en place: déformation /	fragile ductile
Nature de la surface principale	schistosité de flux
Etat de la surface principale :	plissée

Formation N° 162 Code légende : 162

Notation : d6-7tfv

Légende : Série du Beaujolais : Unité Violay : principalement tufs et brèches intermédiaires à basiques, plus ou moins remaniés, métamorphisés (dévonien supérieur)

Contexte régional :

Type géologique :	Socle métasédimentaire et sédimentaire	
Appellation locale :	Unité Violay	
	Nature :	série
Entité géologique naturelle	Massif central	
Zone isopique :	Socle hercynien	
Unité litho / tectonique :	Série du Beaujolais	
Emergé :	Oui	

Stratigraphie :

Age début :	Dévonien supérieur	
Technique de datation :	géomorphologie	déduite

Lithologie :

Lithologie(s) principale(s) :	méta-tuf	Roches métamorphiques
	brèche basaltique	Roche volcano-sédimentaire et volcanoclastique
	amphibolite	Roches métamorphiques
Dureté :	consolidé	
Environnement / Mise en place:	effusif	
Contexte géodynamique :	bassin intracontinental	

Minéralogie / Géochimie / Matériaux :

Géochimie dominante :	basique

Déformation / métamorphisme :

Lithologie de la roche	tuf basaltique
Facies métamorphique :	schiste vert
Mise en place: métamorphisme :	basse pression
Age du métamorphisme :	néo-varisque
Intensité de la déformation :	déformé
Mise en place: déformation /	fragile ductile
Nature de la surface principale	schistosité de flux
Etat de la surface principale :	plissée

Déformation / métamorphisme :

Lithologie de la roche	tuf basaltique
Facies métamorphique :	amphibolite
Mise en place: métamorphisme :	haute pression
Age du métamorphisme :	néo-varisque
Intensité de la déformation :	déformé
Mise en place: déformation /	ductile
Nature de la surface principale	foliation mylonitique

Formation N° 163 Code légende : 163

Notation : d6-7SξV

Légende : Série du Beaujolais : Unité Violay : rares intercalations de siltite métamorphisée (dévonien supérieur)

Contexte régional :

Type géologique :	Socle métasédimentaire et sédimentaire	
Appellation locale :	Unité Violay	
	Nature :	série
Entité géologique naturelle	Massif central	
Zone isopique :	Socle hercynien	
Unité litho / tectonique :	Série du Beaujolais	
Emergé :	Oui	

Stratigraphie :

Age début :	Dévonien supérieur	
Technique de datation :	géomorphologie	déduite

Lithologie :

Lithologie(s) principale(s) :	méta-siltite	Roches métamorphiques
Dureté :	consolidé	
Environnement / Mise en place:	continental	
Contexte géodynamique :	bassin intracontinental	

Minéralogie / Géochimie / Matériaux :

Géochimie dominante :	sans objet

Déformation / métamorphisme :

Lithologie de la roche	tuf basaltique
Facies métamorphique :	schiste vert
Mise en place: métamorphisme :	basse pression
Age du métamorphisme :	néo-varisque
Intensité de la déformation :	déformé
Mise en place: déformation /	fragile ductile
Nature de la surface principale	schistosité de flux
Etat de la surface principale :	plissée

Formation N° 164 Code légende : 164

Notation : dθ(B)

Légende : Série du Beaujolais : Unité du complexe ophiolitique : dolérite massive et en filon (Silurien possible à Dévonien

Contexte régional :

Type géologique :	Plancher océanique	
Appellation locale :	Unité du complexe ophiolitique	
	Nature :	complexe
Entité géologique naturelle	Massif central	
Zone isopique :	Socle hercynien	
Unité litho / tectonique :	Série du Beaujolais	
Emergé :	Oui	

Stratigraphie :

Age début :	Silurien	
Age fin :	Dévonien	
Technique de datation :	géomorphologie	déduite

Lithologie :

Lithologie(s) principale(s) :	dolérite	Roches hypovolcaniques
Dureté :	consolidé	
Environnement / Mise en place:	intrusif	
Contexte géodynamique :	bassin intracontinental	

Commentaire : Faciès basiques associés aux trondhjémites

Minéralogie / Géochimie / Matériaux :

Minéralogie :	albite
	pyroxènes
	quartz
	oxydes
Géochimie dominante :	basique

Déformation / métamorphisme :

Lithologie de la roche	dolérite
Facies métamorphique :	schiste vert
Mise en place: métamorphisme :	basse pression
Age du métamorphisme :	néo-varisque
Intensité de la déformation :	déformé
Mise en place: déformation /	fragile ductile
Nature de la surface principale	schistosité de flux

Formation N° 165 Code légende : 165

Notation : θ(B)

Légende : Série du Beaujolais : Unité du complexe ophiolitique : cumulats gabbroïques (Silurien possible à Dévonien probable)

Contexte régional :

Type géologique :	Plancher océanique	
Appellation locale :	Unité du complexe ophiolitique	
	Nature :	complexe
Entité géologique naturelle	Massif central	
Zone isopique :	Socle hercynien	
Unité litho / tectonique :	Série du Beaujolais	
Emergé :	Oui	

Stratigraphie :

Age début :	Silurien	
Age fin :	Dévonien	
Technique de datation :	géomorphologie	déduite

Lithologie :

Lithologie(s) principale(s) :	gabbro	Roches plutoniques
Dureté :	consolidé	
Environnement / Mise en place:	intrusif	
Contexte géodynamique :	bassin intracontinental	

Commentaire : Cumulats gabbroïques - massif de gabbros considérés comme les témoins d'un complexe ophiolitique

Minéralogie / Géochimie / Matériaux :

Minéralogie :	albite
	pyroxènes
Géochimie dominante :	basique

Déformation / métamorphisme :

Lithologie de la roche	gabbro
Facies métamorphique :	schiste vert
Mise en place: métamorphisme :	basse pression
Age du métamorphisme :	néo-varisque
Intensité de la déformation :	déformé
Mise en place: déformation /	fragile ductile
Nature de la surface principale	schistosité de flux

Formation N° 166 Code légende : 166

Notation : η1ab

Légende : Série du Beaujolais : Unité de Saint Vérand : Trondhjémite albitique de Chindo (Silurien possible à Dévonien probable)

Contexte régional :

Type géologique :	Socle métasédimentaire et sédimentaire	
Appellation locale :	Unité de Saint-Vérand	
	Nature :	unité métamorphique
Entité géologique naturelle	Massif central	
Zone isopique :	Socle hercynien	
Unité litho / tectonique :	Série du Beaujolais	
Emergé :	Oui	

Stratigraphie :

Age début :	Silurien	
Age fin :	Dévonien	
Technique de datation :	géomorphologie	déduite

Lithologie :

Lithologie(s) principale(s) :	trondhjemite	Roches plutoniques
Dureté :	consolidé	
Environnement / Mise en place:	intrusif	
Contexte géodynamique :	bassin intracontinental	
Commentaire :	présente localement un caractère mylonitique	

Minéralogie / Géochimie / Matériaux :

Minéralogie :	albite	
	biotite	
	quartz	
	orthose	
	Géochimie dominante :	acide

Déformation / métamorphisme :

Lithologie de la roche	trondhjemite
Facies métamorphique :	schiste vert
Mise en place: métamorphisme :	basse pression
Age du métamorphisme :	néo-varisque
Intensité de la déformation :	déformé
Mise en place: déformation /	fragile ductile
Nature de la surface principale	schistosité de flux

Formation N° 167 Code légende : 167

Notation : SK

Légende : Série du Beaujolais, unité de valsonne : Grauwackes

Contexte régional :

Type géologique :	Socle métasédimentaire et sédimentaire	
Appellation locale :	Unité de Valsonne	
	Nature :	unité métamorphique
Entité géologique naturelle	Massif central	
Zone isopique :	Socle hercynien	
Unité litho / tectonique :	Série du Beaujolais	
Emergé :	Oui	

Stratigraphie :

Age début :	Silurien	
Age fin :	Dévonien	
Technique de datation :	géomorphologie	déduite

Lithologie :

Lithologie(s) principale(s) :	méta-arénite	Roches métamorphiques
Dureté :	consolidé	
Environnement / Mise en place:	continental	
Contexte géodynamique :	bassin intracontinental	

Commentaire : Ces roches volcano-sédimentaires, appelées grauwackes sur la carte géologique, relativement pauvres en silice sont des méta-arénites fines mylonitisées, d'origine volcanogène

Minéralogie / Géochimie / Matériaux :

Géochimie dominante :	sans objet

Déformation / métamorphisme :

Lithologie de la roche	Roches sédimentaires
Facies métamorphique :	schiste vert
Mise en place: métamorphisme :	basse pression
Age du métamorphisme :	néo-varisque
Intensité de la déformation :	déformé
Mise en place: déformation /	fragile ductile
Nature de la surface principale	schistosité de flux

Déformation / métamorphisme :

Lithologie de la roche	Roches sédimentaires
Intensité de la déformation :	très déformé
Mise en place: déformation /	ductile
Nature de la surface principale	foliation mylonitique

Formation N° 168 Code légende : 168

Notation : δ11

Légende : Série du Beaujolais : Unité de Ternand-Cruizon : Schistes amphiboliques de Sail-sous-Couzan (Silurien possible à Dévonien probable)

Contexte régional :

Type géologique :	Socle métasédimentaire et sédimentaire	
Appellation locale :	Unité de Ternand-Cruizon	
	Nature :	unité métamorphique
Entité géologique naturelle	Massif central	
Zone isopique :	Socle hercynien	
Unité litho / tectonique :	Série du Beaujolais	
Emergé :	Oui	

Stratigraphie :

Age début :	Silurien	
Age fin :	Dévonien	
Technique de datation :	géomorphologie	déduite

Lithologie :

Lithologie(s) principale(s) :	schiste	Roches métamorphiques
Dureté :	consolidé	
Environnement / Mise en place:	continental	
Contexte géodynamique :	bassin intracontinental	

Commentaire : La roche est vert sombre, à grain très fin et à foliation nette

Minéralogie / Géochimie / Matériaux :

Minéralogie :	amphiboles
	albite
	quartz
	oxydes
Géochimie dominante :	basique

Déformation / métamorphisme :

Lithologie de la roche	schiste
Intensité de la déformation :	déformé
Mise en place: déformation /	fragile ductile
Nature de la surface principale	schistosité de flux

Formation N° 169 Code légende : 169

Notation : ζ2(L)Ms2

Légende : Complexe métamorphique du Lyonnais - Unités supérieures des gneiss : ensemble métasédimentaire sommital ; paragneiss migmatitiques à biotite et sillimanite

Contexte régional :

Type géologique :	Socle métamorphique	
Appellation locale :	Complexe métamorphique des Monts du Lyonnais	
	Nature :	complexe
Entité géologique naturelle	Massif central	
Zone isopique :	Socle hercynien	
Unité litho / tectonique :	Unité Supérieure des Gneiss	
Emergé :	Oui	

Stratigraphie :

Age début :	Cambrien	
Age fin :	Ordovicien	
Technique de datation :	géomorphologie	déduite

Lithologie :

Lithologie(s) principale(s) :	paragneiss	Roches métamorphiques
Dureté :	consolidé	
Environnement / Mise en place:	continental	
Contexte géodynamique :	collision continentale	

Commentaire : Roche métamorphique prograde de HP (enfouissement dans une zone de subduction) déformée postérieurement sous HT-HP puis par des phases de déformation synchrones d'un métamorphisme MP-HT puis MP-MT responsables de la structuration de la chaine

Minéralogie / Géochimie / Matériaux :

Minéralogie :	quartz oligoclase biotite sillimanite
Géochimie dominante :	sans objet

Déformation / métamorphisme :

Lithologie de la roche	Roches sédimentaires
Facies métamorphique :	éclogite et granulite HP
Mise en place: métamorphisme :	barrowien
Age du métamorphisme :	varisque
Intensité de la déformation :	très déformé
Mise en place: déformation /	ductile
Nature de la surface principale	foliation métamorphique

Déformation / métamorphisme :

Lithologie de la roche	Roches sédimentaires
Facies métamorphique :	amphibolite
Mise en place: métamorphisme :	haute pression
Age du métamorphisme :	varisque
Intensité de la déformation :	très déformé
Mise en place: déformation /	ductile
Nature de la surface principale	foliation métamorphique

Formation N° 170 Code légende : 170

Notation : ζ2(L)Ms1

Légende : Complexe métamorphique du Lyonnais - Unités supérieures des gneiss : ensemble métasédimentaire sommital ; migmatites à biotite, sillimanite, cordiérite et gneiss kinzigitiques

Contexte régional :

Type géologique :	Socle métamorphique	
Appellation locale :	Complexe métamorphique des Monts du Lyonnais	
	Nature :	complexe
Entité géologique naturelle	Massif central	
Zone isopique :	Socle hercynien	
Unité litho / tectonique :	Unité Supérieure des Gneiss	
Emergé :	Oui	

Stratigraphie :

Age début :	Cambrien	
Age fin :	Ordovicien	
Technique de datation :	géomorphologie	déduite

Lithologie :

Lithologie(s) principale(s) :	migmatite	Roches métamorphiques
gneiss	Roches métamorphiques	
Dureté :	consolidé	
Environnement / Mise en place:	continental	
Contexte géodynamique :	collision continentale	

Commentaire : Roches massives de gros grain et d'aspect violacé, dû à l'abondance de grenat rouge

Minéralogie / Géochimie / Matériaux :

Minéralogie :	biotite sillimanite cordiérite microcline disthène grenats
Géochimie dominante :	sans objet

Déformation / métamorphisme :

Lithologie de la roche	Roches sédimentaires
Facies métamorphique :	éclogite et granulite HP
Mise en place: métamorphisme :	barrowien
Age du métamorphisme :	varisque
Intensité de la déformation :	très déformé
Mise en place: déformation /	ductile
Nature de la surface principale	foliation métamorphique

Déformation / métamorphisme :

Lithologie de la roche	Roches sédimentaires
Facies métamorphique :	amphibolite
Mise en place: métamorphisme :	haute pression
Age du métamorphisme :	varisque
Intensité de la déformation :	très déformé
Mise en place: déformation /	ductile
Nature de la surface principale	foliation métamorphique

Formation N° 171 Code légende : 171

Notation : ζ2(L)δλ

Légende : Unités supérieures des gneiss : complexe métamorphique du Lyonnais : amphibolites et ortholeptyniques, gneiss à amphibole ou pyroxène

Contexte régional :

Type géologique :	Socle métamorphique	
Appellation locale :	Complexe métamorphique des Monts du Lyonnais	
	Nature :	complexe
Entité géologique naturelle	Massif central	
Zone isopique :	Socle hercynien	
Unité litho / tectonique :	Unité Supérieure des Gneiss	
Emergé :	Oui	

Stratigraphie :

Age début :	Cambrien	
Age fin :	Ordovicien	
Technique de datation :	géomorphologie	déduite

Lithologie :

Lithologie(s) principale(s) :	amphibolite	Roches métamorphiques
	leptynite	Roches métamorphiques
	gneiss	Roches métamorphiques
Dureté :	consolidé	
Environnement / Mise en place:	continental	
Contexte géodynamique :	collision continentale	

Commentaire : Niveau discontinu, concordant avec la foliation régionale et d'épaisseur variable, composé d'amphibolites feldspathiques à lentilles et porphyroclastes plagioclasiques, d'amphibolites rubanées, de gneiss amphiboliques à grenat et autre

Minéralogie / Géochimie / Matériaux :

Minéralogie :	amphiboles
	feldspaths
	grenats
Géochimie dominante :	sans objet

Déformation / métamorphisme :

Lithologie de la roche	Roches plutoniques
Facies métamorphique :	éclogite et granulite HP
Mise en place: métamorphisme :	barrowien
Age du métamorphisme :	varisque
Intensité de la déformation :	très déformé
Mise en place: déformation /	ductile
Nature de la surface principale	foliation métamorphique

Déformation / métamorphisme :

Lithologie de la roche	Roches plutoniques
Facies métamorphique :	amphibolite
Mise en place: métamorphisme :	haute pression
Age du métamorphisme :	varisque
Intensité de la déformation :	très déformé
Mise en place: déformation /	ductile
Nature de la surface principale	foliation métamorphique

Formation N° 172 Code légende : 172

Notation : ζ2(L)M

Légende : Unités supérieures des gneiss : complexe métamorphique du Lyonnais : migmatites à deux micas et roches associées. Roches métamorphiques antérieures au Dévono-Dinantien.

Contexte régional :

Type géologique :	Socle métamorphique	
Appellation locale :	Complexe métamorphique des Monts du Lyonnais	
	Nature :	complexe
Entité géologique naturelle	Massif central	
Zone isopique :	Socle hercynien	
Unité litho / tectonique :	Unité Supérieure des Gneiss	
Emergé :	Oui	

Stratigraphie :

Age début :	Cambrien	
Age fin :	Ordovicien	
Technique de datation :	géomorphologie	déduite

Lithologie :

Lithologie(s) principale(s) :	migmatite	Roches métamorphiques
Dureté :	consolidé	
Environnement / Mise en place:	continental	
Contexte géodynamique :	collision continentale	

Commentaire : Ces migmatites, qui représentent le "Manteau Archéen" de Ph. Glangeaud (1910) sont classiques dans une grande partie du massif central

Minéralogie / Géochimie / Matériaux :

Minéralogie :	biotite
	muscovite
	grenats
	amphiboles
Géochimie dominante :	sans objet

Déformation / métamorphisme :

Lithologie de la roche	Roches sédimentaires
Facies métamorphique :	éclogite et granulite HP
Mise en place: métamorphisme :	barrowien
Age du métamorphisme :	varisque
Intensité de la déformation :	très déformé
Mise en place: déformation /	ductile
Nature de la surface principale	foliation mylonitique

Déformation / métamorphisme :

Lithologie de la roche	Roches sédimentaires
Facies métamorphique :	amphibolite
Mise en place: métamorphisme :	haute pression
Age du métamorphisme :	varisque
Intensité de la déformation :	très déformé
Mise en place: déformation /	ductile
Nature de la surface principale	foliation métamorphique

Formation N° 173 Code légende : 173

Notation : ζ2(L)Mb5

Légende : Unités supérieures des gneiss : complexe métamorphique du Lyonnais : ensemble métasédimentaire basal ; métagrauwackes peu ou pas migmatitiques (paléosomes)

Contexte régional :

Type géologique :	Socle métamorphique	
Appellation locale :	Complexe métamorphique des Monts du Lyonnais	
	Nature :	complexe
Entité géologique naturelle	Massif central	
Zone isopique :	Socle hercynien	
Unité litho / tectonique :	Unité Supérieure des Gneiss	
Emergé :	Oui	

Stratigraphie :

Age début :	Cambrien	
Age fin :	Ordovicien	
Technique de datation :	géomorphologie	déduite

Lithologie :

Lithologie(s) principale(s) :	méta-grauwacke	Roches métamorphiques
migmatite	Roches métamorphiques	
Dureté :	consolidé	
Environnement / Mise en place:	continental	
Contexte géodynamique :	collision continentale	

Minéralogie / Géochimie / Matériaux :

Minéralogie :	biotite
	plagioclases
	quartz
	sillimanite
	cordiérite
Géochimie dominante :	sans objet

Déformation / métamorphisme :

Lithologie de la roche	Roches sédimentaires
Facies métamorphique :	éclogite et granulite HP
Mise en place: métamorphisme :	barrowien
Age du métamorphisme :	varisque
Intensité de la déformation :	très déformé
Mise en place: déformation /	ductile
Nature de la surface principale	foliation métamorphique

Déformation / métamorphisme :

Lithologie de la roche	Roches sédimentaires
Facies métamorphique :	amphibolite
Mise en place: métamorphisme :	haute pression
Age du métamorphisme :	varisque
Intensité de la déformation :	très déformé
Mise en place: déformation /	ductile
Nature de la surface principale	foliation métamorphique

Formation N° 174 Code légende : 174

Notation : ζ2(L)Mb4

Légende : Unités supérieures des gneiss : complexe métamorphique du Lyonnais : ensemble métasédimentaire basal ; métagrauwackes migmatitiques

Contexte régional :

Type géologique :	Socle métamorphique	
Appellation locale :	Complexe métamorphique des Monts du Lyonnais	
	Nature :	complexe
Entité géologique naturelle	Massif central	
Zone isopique :	Socle hercynien	
Unité litho / tectonique :	Unité Supérieure des Gneiss	
Emergé :	Oui	

Stratigraphie :

Age début :	Cambrien	
Age fin :	Ordovicien	
Technique de datation :	géomorphologie	déduite

Lithologie :

Lithologie(s) principale(s) :	méta-grauwacke	Roches métamorphiques
migmatite	Roches métamorphiques	
Dureté :	consolidé	
Environnement / Mise en place:	continental	
Contexte géodynamique :	collision continentale	

Commentaire : Cette formation est en fait l'équivalent, pour un protolite métagrauwackeux, des migmatites de Saint-Symphorien-sur-Coise - Teinte gris-beige dominante

Minéralogie / Géochimie / Matériaux :

Minéralogie :	biotite plagioclases quartz sillimanite cordiérite
Géochimie dominante :	sans objet

Déformation / métamorphisme :

Lithologie de la roche	Roches sédimentaires
Facies métamorphique :	éclogite et granulite HP
Mise en place: métamorphisme :	barrowien
Age du métamorphisme :	varisque
Intensité de la déformation :	très déformé
Mise en place: déformation /	ductile
Nature de la surface principale	foliation métamorphique

Déformation / métamorphisme :

Lithologie de la roche	Roches sédimentaires
Facies métamorphique :	amphibolite
Mise en place: métamorphisme :	haute pression
Age du métamorphisme :	varisque
Intensité de la déformation :	très déformé
Mise en place: déformation /	ductile
Nature de la surface principale	foliation métamorphique

Formation N° 175 Code légende : 175

Notation : ζ2(L)Mb3

Légende : Unités supérieures des gneiss : complexe métamorphique du Lyonnais : ensemble métasédimentaire basal ; métagréso-pélites migmatitiques ("migmatites à cordiérite de St Symphorien sur Coise")

Contexte régional :

Type géologique :	Socle métamorphique	
Appellation locale :	Complexe métamorphique des Monts du Lyonnais	
	Nature :	complexe
Entité géologique naturelle	Massif central	
Zone isopique :	Socle hercynien	
Unité litho / tectonique :	Unité Supérieure des Gneiss	
Emergé :	Oui	

Stratigraphie :

Age début :	Cambrien	
Age fin :	Ordovicien	
Technique de datation :	géomorphologie	déduite

Lithologie :

Lithologie(s) principale(s) :	méta-sédiment	Roches métamorphiques
migmatite	Roches métamorphiques	
Dureté :	consolidé	
Environnement / Mise en place:	continental	
Contexte géodynamique :	collision continentale	

Commentaire : Migmatites à cordiérite de Saint-Symphorien-sur-Coise

Minéralogie / Géochimie / Matériaux :

Minéralogie :	feldspaths cordiérite biotite quartz orthose zircon
Géochimie dominante :	sans objet

Déformation / métamorphisme :

Lithologie de la roche	Roches sédimentaires
Facies métamorphique :	éclogite et granulite HP
Mise en place: métamorphisme :	barrowien
Age du métamorphisme :	varisque
Intensité de la déformation :	très déformé
Mise en place: déformation /	ductile
Nature de la surface principale	foliation métamorphique

Déformation / métamorphisme :

Lithologie de la roche	Roches sédimentaires
Facies métamorphique :	amphibolite
Mise en place: métamorphisme :	haute pression
Age du métamorphisme :	varisque
Intensité de la déformation :	très déformé
Mise en place: déformation /	ductile
Nature de la surface principale	foliation métamorphique

Formation N° 176 Code légende : 176

Notation : ζ2(L)Mb2

Légende : Unités supérieures des gneiss : complexe métamorphique du Lyonnais : ensemble métasédimentaire basal ; paragneiss gréso-pélitiques à biotite, sillimanite, cordiérite et grenat

Contexte régional :

Type géologique :	Socle métamorphique	
Appellation locale :	Complexe métamorphique des Monts du Lyonnais	
	Nature :	complexe
Entité géologique naturelle	Massif central	
Zone isopique :	Socle hercynien	
Unité litho / tectonique :	Unité Supérieure des Gneiss	
Emergé :	Oui	

Stratigraphie :

Age début :	Cambrien	
Age fin :	Ordovicien	
Technique de datation :	géomorphologie	déduite

Lithologie :

Lithologie(s) principale(s) :	paragneiss	Roches métamorphiques
Dureté :	consolidé	
Environnement / Mise en place:	continental	
Contexte géodynamique :	collision continentale	

Minéralogie / Géochimie / Matériaux :

Minéralogie :	quartz plagioclases microcline grenats biotite silicates d'alumine cordiérite
Géochimie dominante :	sans objet

Déformation / métamorphisme :

Lithologie de la roche	Roches sédimentaires
Facies métamorphique :	éclogite et granulite HP
Mise en place: métamorphisme :	barrowien
Age du métamorphisme :	varisque
Intensité de la déformation :	très déformé
Mise en place: déformation /	ductile
Nature de la surface principale	foliation métamorphique

Déformation / métamorphisme :

Lithologie de la roche	Roches sédimentaires
Facies métamorphique :	amphibolite
Mise en place: métamorphisme :	haute pression
Age du métamorphisme :	varisque
Intensité de la déformation :	très déformé
Mise en place: déformation /	ductile
Nature de la surface principale	foliation métamorphique

Formation N° 177 Code légende : 177

Notation : ζ2(L)Mb1

Légende : Unités supérieures des gneiss : complexe métamorphique du Lyonnais : ensemble métasédimentaire basal ; gneiss œillés leptyniques

Contexte régional :

Type géologique :	Socle métamorphique	
Appellation locale :	Complexe métamorphique des Monts du Lyonnais	
	Nature :	complexe
Entité géologique naturelle	Massif central	
Zone isopique :	Socle hercynien	
Unité litho / tectonique :	Unité Supérieure des Gneiss	
Emergé :	Oui	

Stratigraphie :

Age début :	Cambrien	
Age fin :	Ordovicien	
Technique de datation :	géomorphologie	déduite

Lithologie :

Lithologie(s) principale(s) :	gneiss œillé	Roches métamorphiques
gneiss leptynitique	Roches métamorphiques	
Dureté :	consolidé	
Epaisseur :	Quelques dizaines de mètres	
Environnement / Mise en place:	continental	
Contexte géodynamique :	collision continentale	

Commentaire : Composition chimique de granite alcalin sodi-potassique - Gneiss massifs et largement cristallins, à trame claire et de grain fin riche en filets quartzeux puissant de quelques mètres à quelques dizaines

Minéralogie / Géochimie / Matériaux :

Minéralogie :	quartz orthose oligoclase biotite muscovite
Géochimie dominante :	alcalin

Déformation / métamorphisme :

Lithologie de la roche	Roches sédimentaires
Facies métamorphique :	éclogite et granulite HP
Mise en place: métamorphisme :	barrowien
Age du métamorphisme :	varisque
Intensité de la déformation :	très déformé
Mise en place: déformation /	ductile
Nature de la surface principale	foliation métamorphique

Déformation / métamorphisme :

Lithologie de la roche	Roches sédimentaires
Facies métamorphique :	amphibolite
Mise en place: métamorphisme :	haute pression
Age du métamorphisme :	varisque
Intensité de la déformation :	très déformé
Mise en place: déformation /	ductile
Nature de la surface principale	foliation métamorphique

Formation N° 178 Code légende : 178

Notation : ζ2(L)gn

Légende : Unités supérieures des gneiss : complexe métamorphique du Lyonnais : formations métamorphiques lenticulaires ; gneiss granulitiques basiques

Contexte régional :

Type géologique :	Socle métamorphique	
Appellation locale :	Complexe métamorphique des Monts du Lyonnais	
	Nature :	complexe
Entité géologique naturelle	Massif central	
Zone isopique :	Socle hercynien	
Unité litho / tectonique :	Unité Supérieure des Gneiss	
Emergé :	Oui	

Stratigraphie :

Age début :	Cambrien	
Age fin :	Ordovicien	
Technique de datation :	géomorphologie	déduite

Lithologie :

Lithologie(s) principale(s) :	gneiss basique	Roches métamorphiques
Dureté :	consolidé	
Environnement / Mise en place:	continental	
Contexte géodynamique :	collision continentale	

Minéralogie / Géochimie / Matériaux :

Minéralogie :	quartz, plagioclases, grenats, clinopyroxène, pyroxènes, amphiboles, biotite, sphène, ilménite, rutile
Géochimie dominante :	sans objet

Déformation / métamorphisme :

Lithologie de la roche	Roches sédimentaires
Facies métamorphique :	éclogite et granulite HP
Mise en place: métamorphisme :	haute pression
Age du métamorphisme :	éo-varisque
Intensité de la déformation :	très déformé
Mise en place: déformation /	ductile
Nature de la surface principale	foliation métamorphique

Déformation / métamorphisme :

Lithologie de la roche	Roches sédimentaires
Facies métamorphique :	amphibolite
Mise en place: métamorphisme :	basse pression
Age du métamorphisme :	varisque
Intensité de la déformation :	très déformé
Mise en place: déformation /	ductile
Nature de la surface principale	foliation métamorphique

Formation N° 179 Code légende : 179

Notation : ζ2(L)ψ

Légende : Unités supérieures des gneiss : complexe métamorphique du Lyonnais : formations métamorphiques lenticulaires :

Contexte régional :

Type géologique :	Socle métamorphique	
Appellation locale :	Complexe métamorphique des Monts du Lyonnais	
	Nature :	complexe
Entité géologique naturelle	Massif central	
Zone isopique :	Socle hercynien	
Unité litho / tectonique :	Unité Supérieure des Gneiss	
Emergé :	Oui	

Stratigraphie :

Age début :	Cambrien	
Age fin :	Ordovicien	
Technique de datation :	géomorphologie	déduite

Lithologie :

Lithologie(s) principale(s) :	éclogite	Roches métamorphiques
Dureté :	consolidé	
Environnement / Mise en place:	continental	
Contexte géodynamique :	collision continentale	

Commentaire : Lentilles déca- à décimétriques de couleur sombre ou verte

Minéralogie / Géochimie / Matériaux :

Minéralogie :	clinopyroxène grenats rutile disthène
Géochimie dominante :	basique

Déformation / métamorphisme :

Lithologie de la roche	roche basique
Facies métamorphique :	éclogite et granulite HP
Mise en place: métamorphisme :	haute pression
Age du métamorphisme :	varisque
Intensité de la déformation :	très déformé
Mise en place: déformation / Nature de la surface principale	ductile foliation métamorphique

Formation N° 180 Code légende : 180

Notation : ζ2(L)π

Légende : Unités supérieures des gneiss : complexe métamorphique du Lyonnais : formations métamorphiques lenticulaires : péridotites

Contexte régional :

Type géologique :	Socle métamorphique	
Appellation locale :	Complexe métamorphique des Monts du Lyonnais	
	Nature :	complexe
Entité géologique naturelle	Massif central	
Zone isopique :	Socle hercynien	
Unité litho / tectonique :	Unité Supérieure des Gneiss	
Emergé :	Oui	

Stratigraphie :

Age début :	Cambrien	
Age fin :	Ordovicien	
Technique de datation :	géomorphologie	déduite

Lithologie :

Lithologie(s) principale(s) :	péridotite	Roches plutoniques
Dureté :	consolidé	
Epaisseur :	métrique à hectométrique	
Environnement / Mise en place:	continental	
Contexte géodynamique :	collision continentale	

Minéralogie / Géochimie / Matériaux :

Minéralogie :	olivines pyroxènes grenats amphiboles chlorites talc serpentines
Géochimie dominante :	sans objet

Déformation / métamorphisme :

Lithologie de la roche	roche basique
Facies métamorphique :	éclogite et granulite HP
Mise en place: métamorphisme :	haute pression
Age du métamorphisme :	varisque
Intensité de la déformation :	très déformé
Mise en place: déformation /	ductile
Nature de la surface principale	foliation métamorphique

Formation N° 181 Code légende : 181

Notation : ζ1(L)ζγ1

Légende : Unités inférieures des gneiss : complexe métamorphique du Lyonnais ; ensemble orthogneissique : orthogneiss œillés à biotite

Contexte régional :

Type géologique :	Socle métamorphique	
Appellation locale :	Complexe métamorphique des Monts du Lyonnais	
	Nature :	complexe
Entité géologique naturelle	Massif central	
Zone isopique :	Socle hercynien	
Unité litho / tectonique :	Unité Inférieure des Gneiss	
Emergé :	Oui	

Stratigraphie :

Age début :	Cambrien	
Age fin :	Ordovicien	
Technique de datation :	géomorphologie	déduite

Lithologie :

Lithologie(s) principale(s) :	orthogneiss	Roches métamorphiques
	gneiss œillé	Roches métamorphiques
Dureté :	consolidé	
Epaisseur :	décamétrique à hectométrique	
Environnement / Mise en place:	continental	
Contexte géodynamique :	collision continentale	

Minéralogie / Géochimie / Matériaux :

Minéralogie :	microcline
	quartz
	oligoclase
	biotite
	sillimanite
	grenats
Géochimie dominante :	sans objet

Déformation / métamorphisme :

Lithologie de la roche	Roches plutoniques
Facies métamorphique :	anatexie
Mise en place: métamorphisme :	haute température
Age du métamorphisme :	varisque
Intensité de la déformation :	très déformé
Mise en place: déformation /	ductile
Nature de la surface principale	foliation métamorphique

Formation N° 182 Code légende : 182

Notation : ζ1(L)ζγ2

Légende : Unités inférieures des gneiss : complexe métamorphique du Lyonnais ; ensemble orthogneissique : orthogneiss rubanés (isogranulaires, granulométrie fine)

Contexte régional :

Type géologique :	Socle métamorphique	
Appellation locale :	Complexe métamorphique des Monts du Lyonnais	
	Nature :	complexe
Entité géologique naturelle	Massif central	
Zone isopique :	Socle hercynien	
Unité litho / tectonique :	Unité Inférieure des Gneiss	
Emergé :	Oui	

Stratigraphie :

Age début :	Cambrien	
Age fin :	Ordovicien	
Technique de datation :	géomorphologie	déduite

Lithologie :

Lithologie(s) principale(s) :	orthogneiss	Roches métamorphiques
Dureté :	consolidé	
Environnement / Mise en place:	continental	
Contexte géodynamique :	collision continentale	

Commentaire : Orthogneiss rubanés à deux micas qui dérivent de leptynites remobilisées

Minéralogie / Géochimie / Matériaux :

Minéralogie :	feldspaths
	biotite
	sillimanite
	quartz
	micas
Géochimie dominante :	sans objet

Déformation / métamorphisme :

Lithologie de la roche	leptynite
Facies métamorphique :	anatexie
Mise en place: métamorphisme :	haute température
Age du métamorphisme :	varisque
Intensité de la déformation :	très déformé
Mise en place: déformation /	ductile
Nature de la surface principale	foliation métamorphique

Formation N° 183 Code légende : 183

Notation : ζ1(L)ζγ3

Légende : Unités inférieures des gneiss : complexe métamorphique du Lyonnais ; ensemble orthogneissique : orthogneiss anatectiques (anatexie post-P1 et syn-P2)

Contexte régional :

Type géologique :	Socle métamorphique	
Appellation locale :	Complexe métamorphique des Monts du Lyonnais	
	Nature :	complexe
Entité géologique naturelle	Massif central	
Zone isopique :	Socle hercynien	
Unité litho / tectonique :	Unité Inférieure des Gneiss	
Emergé :	Oui	

Stratigraphie :

Age début :	Cambrien	
Age fin :	Ordovicien	
Technique de datation :	géomorphologie	déduite

Lithologie :

Lithologie(s) principale(s) :	orthogneiss	Roches métamorphiques
migmatite	Roches métamorphiques	
Dureté :	consolidé	
Environnement / Mise en place:	continental	
Contexte géodynamique :	collision continentale	

Minéralogie / Géochimie / Matériaux :

Minéralogie :	feldspaths
	micas
	silicates d'alumine
	quartz
Géochimie dominante :	sans objet

Déformation / métamorphisme :

Facies métamorphique :	anatexie
Mise en place: métamorphisme :	haute température
Age du métamorphisme :	varisque
Intensité de la déformation :	très déformé
Mise en place: déformation /	ductile
Nature de la surface principale	foliation métamorphique

Formation N° 184 Code légende : 184

Notation : ζ1(F)bM

Légende : Unités inférieures des gneiss : Dôme anatectique du Velay-Forez : gneiss migmatitiques rubanés à biotite

Contexte régional :

Type géologique :	Socle métamorphique	
Appellation locale :	Dôme anatectique du Velay-Forez	
	Nature :	unité métamorphique
Entité géologique naturelle	Massif central	
Zone isopique :	Socle hercynien	
Unité litho / tectonique :	Unité Inférieure des Gneiss	
Emergé :	Oui	

Stratigraphie :

Age début :	Cambrien
Age fin :	Ordovicien

Commentaires : Les massifs de granitoïdes périvellaves et les migmatites associées (fusion partielle des unités gneissiques) au cours d'épisodes anatectiques datés à 384 ± 16 Ma dans le Lyonnais pour le plus ancien et à 315 Ma pour la première migmatisation vellave

Lithologie :

Lithologie(s) principale(s) :	gneiss migmatitique	Roches métamorphiques
	gneiss rubané	Roches métamorphiques
	leptynite	Roches métamorphiques
Dureté :	consolidé	
Environnement / Mise en place:	continental	
Contexte géodynamique :	collision continentale	

Commentaire : Ensemble à caractère migmatitique diversifié tant du point de vue pétrographique que structural - alternance de lits clairs quartzo-plagioclasiques et de lits noirs à biotite

Minéralogie / Géochimie / Matériaux :

Minéralogie :	quartz
	biotite
	cordiérite
	muscovite
Géochimie dominante :	sans objet

Déformation / métamorphisme :

Lithologie de la roche	Roches métamorphiques
Facies métamorphique :	anatexie
Mise en place: métamorphisme :	haute température
Age du métamorphisme :	varisque
Intensité de la déformation :	très déformé
Mise en place: déformation /	ductile
Nature de la surface principale	foliation mylonitique

Formation N° 185 Code légende : 185

Notation : ζ1(F)Mγ

Légende : Unités inférieures des gneiss : Dôme anatectique du Velay-Forez (groupe de la Senouire) : orthogneiss migmatitiques. Formations gneissiques.

Contexte régional :

Type géologique :	Socle métamorphique	
Appellation locale :	Dôme anatectique du Velay-Forez	
	Nature :	unité métamorphique
Entité géologique naturelle	Massif central	
Zone isopique :	Socle hercynien	
Unité litho / tectonique :	Unité Inférieure des Gneiss	
Emergé :	Oui	

Stratigraphie :

Age début :	Cambrien
Age fin :	Ordovicien

Commentaires : Les massifs de granitoïdes périvellaves et les migmatites associées (fusion partielle des unités gneissiques) au cours d'épisodes anatectiques datés à 384 ± 16 Ma dans le Lyonnais pour le plus ancien et à 315 Ma pour la première migmatisation vellave

Lithologie :

Lithologie(s) principale(s) :	orthogneiss	Roches métamorphiques
gneiss migmatitique	Roches métamorphiques	
leptynite	Roches métamorphiques	
Dureté :	consolidé	
Environnement / Mise en place:	continental	
Contexte géodynamique :	collision continentale	

Commentaire : Roche très claire, de couleur blanche à rose pâle, essentiellement quartzo-feldspathique, à structure rubanée avec de minces lits phylliteux (d'épaisseur inférieure au millimètre) et de sillimanite

Minéralogie / Géochimie / Matériaux :

Minéralogie :	quartz
	microcline
	oligoclase
	sillimanite
	biotite
	muscovite
	grenats
Géochimie dominante :	sans objet

Déformation / métamorphisme :

Lithologie de la roche	Roches métamorphiques
Facies métamorphique :	anatexie
Mise en place: métamorphisme :	haute température
Age du métamorphisme :	varisque
Intensité de la déformation :	très déformé
Mise en place: déformation /	ductile
Nature de la surface principale	foliation mylonitique

Formation N° 186 Code légende : 186

Notation : ζ1(F)gn

Légende : Unités inférieures des gneiss : Dôme anatectique du Velay-Forez : Gneiss fin à quartz, biotite et plagioclase à antiperthite (Roches plutoniques et métamorphiques)

Contexte régional :

Type géologique :	Socle métamorphique	
Appellation locale :	Dôme anatectique du Velay-Forez	
	Nature :	unité métamorphique
Entité géologique naturelle	Massif central	
Zone isopique :	Socle hercynien	
Unité litho / tectonique :	Unité Inférieure des Gneiss	
Emergé :	Oui	

Stratigraphie :

Age début :	Cambrien
Age fin :	Ordovicien

Commentaires : Les massifs de granitoïdes périvellaves et les migmatites associées (fusion partielle des unités gneissiques) au cours d'épisodes anatectiques datés à 384 ± 16 Ma dans le Lyonnais pour le plus ancien et à 315 Ma pour la première migmatisation vellave

Lithologie :

Lithologie(s) principale(s) :	gneiss	Roches métamorphiques
Dureté :	consolidé	
Environnement / Mise en place:	continental	
Contexte géodynamique :	collision continentale	

Minéralogie / Géochimie / Matériaux :

Minéralogie :	quartz
	plagioclases
	orthose
	microcline
Géochimie dominante :	sans objet

Déformation / métamorphisme :

Lithologie de la roche	Roches métamorphiques
Facies métamorphique :	anatexie
Mise en place: métamorphisme :	haute température
Age du métamorphisme :	varisque
Intensité de la déformation :	très déformé
Mise en place: déformation /	ductile
Nature de la surface principale	foliation mylonitique

Formation N° 187 Code légende : 187

Notation : ζ(F)M1

Légende : Unités supérieures des gneiss : Dôme anatectique du Velay-Forez : Migmatites indifférenciées associées au granite du forez développées au dépens de paragneiss

Contexte régional :

Type géologique :	Socle métamorphique	
Appellation locale :	Dôme anatectique du Velay-Forez	
	Nature :	unité métamorphique
Entité géologique naturelle	Massif central	
Zone isopique :	Socle hercynien	
Unité litho / tectonique :	Unité Supérieure des Gneiss	
Emergé :	Oui	

Stratigraphie :

Age début :	Cambrien
Age fin :	Ordovicien

Commentaires : Les massifs de granitoïdes périvellaves et les migmatites associées (fusion partielle des unités gneissiques) au cours d'épisodes anatectiques datés à 384 ± 16 Ma dans le Lyonnais pour le plus ancien et à 315 Ma pour la première migmatisation vellave

Lithologie :

Lithologie(s) principale(s) :	migmatite	Roches métamorphiques
Dureté :	consolidé	
Environnement / Mise en place:	continental	
Contexte géodynamique :	collision continentale	

Commentaire : Suivant le degré de l'anatexie on passe de métatexites (à foliation encore bien marquée) à des diatexites (à schlierens micacés ou à structure nébulitique)

Minéralogie / Géochimie / Matériaux :

Minéralogie :	quartz
	feldspaths
	biotite
	sillimanite
Géochimie dominante :	sans objet

Déformation / métamorphisme :

Lithologie de la roche	Roches métamorphiques
Facies métamorphique :	anatexie
Mise en place: métamorphisme :	haute température
Age du métamorphisme :	varisque
Intensité de la déformation :	très déformé
Mise en place: déformation /	ductile
Nature de la surface principale	foliation mylonitique

Formation N° 188 Code légende : 188

Notation : ζ(F)M2

Légende : Unités supérieures des gneiss : Dôme anatectique du Velay-Forez : Migmatites développées au dépens de paragneiss, diatexites à schlierens biotitiques

Contexte régional :

Type géologique :	Socle métamorphique	
Appellation locale :	Dôme anatectique du Velay-Forez	
	Nature :	unité métamorphique
Entité géologique naturelle	Massif central	
Zone isopique :	Socle hercynien	
Unité litho / tectonique :	Unité Supérieure des Gneiss	
Emergé :	Oui	

Stratigraphie :

Age début :	Cambrien
Age fin :	Ordovicien

Commentaires : Les massifs de granitoïdes périvellaves et les migmatites associées (fusion partielle des unités gneissiques) au cours d'épisodes anatectiques datés à 384 ± 16 Ma dans le Lyonnais pour le plus ancien et à 315 Ma pour la première migmatisation vellave

Lithologie :

Lithologie(s) principale(s) :	diatexite	Roches métamorphiques
Dureté :	consolidé	
Environnement / Mise en place:	continental	
Contexte géodynamique :	collision continentale	

Commentaire : Suivant le degré de l'anatexie on passe de métatexites (à foliation encore bien marquée) à des diatexites (à schlierens micacés ou à structure nébulitique)

Minéralogie / Géochimie / Matériaux :

Minéralogie :	quartz
	feldspaths
	biotite
	sillimanite
Géochimie dominante :	sans objet

Déformation / métamorphisme :

Lithologie de la roche	Roches métamorphiques
Facies métamorphique :	anatexie
Mise en place: métamorphisme :	haute température
Age du métamorphisme :	varisque
Intensité de la déformation :	très déformé
Mise en place: déformation /	ductile
Nature de la surface principale	foliation mylonitique

Formation N° 189 Code légende : 189

Notation : ζ(F)M3

Légende : Unités supérieures des gneiss : Dôme anatectique du Velay-Forez : Migmatites plus ou moins riches en biotite, localement à sillimanite, de St-Georges-de-Couzan

Contexte régional :

Type géologique :	Socle métamorphique	
Appellation locale :	Dôme anatectique du Velay-Forez	
	Nature :	unité métamorphique
Entité géologique naturelle	Massif central	
Zone isopique :	Socle hercynien	
Unité litho / tectonique :	Unité Supérieure des Gneiss	
Emergé :	Oui	

Stratigraphie :

Age début :	Cambrien
Age fin :	Ordovicien

Commentaires : Les massifs de granitoïdes périvellaves et les migmatites associées (fusion partielle des unités gneissiques) au cours d'épisodes anatectiques datés à 384 ± 16 Ma dans le Lyonnais pour le plus ancien et à 315 Ma pour la première migmatisation vellave

Lithologie :

Lithologie(s) principale(s) :	migmatite	Roches métamorphiques
Dureté :	consolidé	
Environnement / Mise en place:	continental	
Contexte géodynamique :	collision continentale	

Commentaire : Dans leur ensemble, les migmatites de Saint-Georges-en-Couzan sont leucocrates. D'importantes masses de granite porphyroïde orienté sont intercalées dans ces migmatites

Minéralogie / Géochimie / Matériaux :

Minéralogie :	quartz
	plagioclases
	orthose
	biotite
	zircon
	muscovite
Géochimie dominante :	sans objet

Déformation / métamorphisme :

Lithologie de la roche	Roches métamorphiques
Facies métamorphique :	anatexie
Mise en place: métamorphisme :	haute température
Age du métamorphisme :	varisque
Intensité de la déformation :	très déformé
Mise en place: déformation /	ductile
Nature de la surface principale	foliation mylonitique

Formation N° 190 Code légende : 190

Notation : ζ(F)M4

Légende : Unités supérieures des gneiss : Dôme anatectique du Velay-Forez : Migmatites développées au dépens de paragneiss, faciès à cordiérite

Contexte régional :

Type géologique :	Socle métamorphique	
Appellation locale :	Dôme anatectique du Velay-Forez	
	Nature :	unité métamorphique
Entité géologique naturelle	Massif central	
Zone isopique :	Socle hercynien	
Unité litho / tectonique :	Unité Supérieure des Gneiss	
Emergé :	Oui	

Stratigraphie :

Age début :	Cambrien
Age fin :	Ordovicien

Commentaires : Les massifs de granitoïdes périvellaves et les migmatites associées (fusion partielle des unités gneissiques) au cours d'épisodes anatectiques datés à 384 ± 16 Ma dans le Lyonnais pour le plus ancien et à 315 Ma pour la première migmatisation vellave

Lithologie :

Lithologie(s) principale(s) :	migmatite	Roches métamorphiques
Dureté :	consolidé	
Environnement / Mise en place:	continental	
Contexte géodynamique :	collision continentale	

Minéralogie / Géochimie / Matériaux :

Minéralogie :	quartz
	plagioclases
	orthose
	cordiérite
	biotite
	muscovite
	zircon
Géochimie dominante :	sans objet

Déformation / métamorphisme :

Lithologie de la roche	Roches métamorphiques
Facies métamorphique :	anatexie
Mise en place: métamorphisme :	haute température
Age du métamorphisme :	varisque
Intensité de la déformation :	très déformé
Mise en place: déformation /	ductile
Nature de la surface principale	foliation mylonitique

Formation N° 191 Code légende : 191

Notation : ζ(F)M5

Légende : Unités inférieures des gneiss : Dôme anatectique du Velay-Forez : Migmatites plus ou moins anatectiques aux dépens de leptynites à biotite ou de gneiss alumineux

Contexte régional :

Type géologique :	Socle métamorphique	
Appellation locale :	Dôme anatectique du Velay-Forez	
	Nature :	unité métamorphique
Entité géologique naturelle	Massif central	
Zone isopique :	Socle hercynien	
Unité litho / tectonique :	Unité Inférieure des Gneiss	
Emergé :	Oui	

Stratigraphie :

Age début :	Cambrien
Age fin :	Ordovicien

Commentaires : Les massifs de granitoïdes périvellaves et les migmatites associées (fusion partielle des unités gneissiques) au cours d'épisodes anatectiques datés à 384 ± 16 Ma dans le Lyonnais pour le plus ancien et à 315 Ma pour la première migmatisation vellave

Lithologie :

Lithologie(s) principale(s) :	migmatite	Roches métamorphiques
anatexite	Roches métamorphiques	
Dureté :	consolidé	
Environnement / Mise en place:	continental	
Contexte géodynamique :	collision continentale	

Minéralogie / Géochimie / Matériaux :

Minéralogie :	plagioclases
	microcline
	quartz
	biotite
	muscovite
	apatite
	sillimanite
Géochimie dominante :	sans objet

Déformation / métamorphisme :

Lithologie de la roche	leptynite
Facies métamorphique :	anatexie
Mise en place: métamorphisme :	haute température
Age du métamorphisme :	varisque
Intensité de la déformation :	très déformé
Mise en place: déformation /	ductile
Nature de la surface principale	foliation mylonitique

Formation N° 192 Code légende : 192

Notation : ζ(F)M6

Légende : Unités inférieures des gneiss : Dôme anatectique du Velay-Forez : Migmatites plus ou moins anatectiques, à biotite avec cordiérite, aux dépens de leptynites à biotite seule ou de gneiss alumineux (Roches plutoniques et

Contexte régional :

Type géologique :	Socle métamorphique	
Appellation locale :	Dôme anatectique du Velay-Forez	
	Nature :	unité métamorphique
Entité géologique naturelle	Massif central	
Zone isopique :	Socle hercynien	
Unité litho / tectonique :	Unité Inférieure des Gneiss	
Emergé :	Oui	

Stratigraphie :

Age début :	Cambrien
Age fin :	Ordovicien

Commentaires : Les massifs de granitoïdes périvellaves et les migmatites associées (fusion partielle des unités gneissiques) au cours d'épisodes anatectiques datés à 384 ± 16 Ma dans le Lyonnais pour le plus ancien et à 315 Ma pour la première migmatisation vellave

Lithologie :

Lithologie(s) principale(s) :	migmatite	Roches métamorphiques
anatexite	Roches métamorphiques	
Dureté :	consolidé	
Environnement / Mise en place:	continental	
Contexte géodynamique :	collision continentale	

Minéralogie / Géochimie / Matériaux :

Minéralogie :	plagioclases
	microcline
	quartz
	biotite
	muscovite
	cordiérite
	apatite
Géochimie dominante :	sans objet

Déformation / métamorphisme :

Lithologie de la roche	leptynite
Facies métamorphique :	anatexie
Mise en place: métamorphisme :	haute température
Age du métamorphisme :	varisque
Intensité de la déformation :	très déformé
Mise en place: déformation /	ductile
Nature de la surface principale	foliation mylonitique

Formation N° 193 Code légende : 193

Notation : ζ(F)M7

Légende : Unités inférieures des gneiss : Dôme anatectique du Velay-Forez : Migmatites plus ou moins anatectiques, à biotite avec sillimanite, aux dépens de leptynites ou de gneiss alumineux

Contexte régional :

Type géologique :	Socle métamorphique	
Appellation locale :	Dôme anatectique du Velay-Forez	
	Nature :	unité métamorphique
Entité géologique naturelle	Massif central	
Zone isopique :	Socle hercynien	
Unité litho / tectonique :	Unité Inférieure des Gneiss	
Emergé :	Oui	

Stratigraphie :

Age début :	Cambrien
Age fin :	Ordovicien

Lithologie :

Lithologie(s) principale(s) :	migmatite	Roches métamorphiques
anatexite	Roches métamorphiques	
Dureté :	consolidé	
Environnement / Mise en place:	continental	
Contexte géodynamique :	collision continentale	

Minéralogie / Géochimie / Matériaux :

Minéralogie :	plagioclases
	microcline
	quartz
	biotite
	muscovite
	cordiérite
	sillimanite
	apatite
Géochimie dominante :	alumineux

Déformation / métamorphisme :

Lithologie de la roche	leptynite
Facies métamorphique :	anatexie
Mise en place: métamorphisme :	haute température
Age du métamorphisme :	varisque
Intensité de la déformation :	très déformé
Mise en place: déformation /	ductile
Nature de la surface principale	foliation mylonitique

Formation N° 194 Code légende : 194

Notation : ζ2(V)ξ

Légende : Unités supérieures des gneiss : Groupe leptyno-amphibolique : Série Barrovienne du Vivarais oriental : complexe hétérogène d'Eteize. Formations métamorphiques et effets de la migmatisation Vellave

Contexte régional :

Type géologique :	Socle métamorphique	
Appellation locale :	Complexe hétérogène d'Eteize	
	Nature :	formation
Entité géologique naturelle	Massif central	
Zone isopique :	Socle hercynien	
Unité litho / tectonique :	Unité Supérieure des Gneiss	
Emergé :	Oui	

Stratigraphie :

Age début :	Cambrien	
Age fin :	Ordovicien	
Technique de datation :	corrélation de faciès	déduite

Commentaires : Ces formations pourraient être d'âge Paléozoïque inférieur, par corrélation avec les séries gneissiques du Haut Allier, datée autour de 500 Ma (Chantraine et al., 1996 ; Ledru et al., 1994a ; Pin, 1981 ; Pin et Lancelot, 1982)

Lithologie :

Lithologie(s) principale(s) :	micaschiste	Roches métamorphiques
gneiss leptynitique	Roches métamorphiques	
leptynite	Roches métamorphiques	
Dureté :	consolidé	
Environnement / Mise en place:	continental	
Contexte géodynamique :	collision continentale	

Minéralogie / Géochimie / Matériaux :

Géochimie dominante :	sans objet

Déformation / métamorphisme :

Lithologie de la roche	arkose
Facies métamorphique :	amphibolite
Mise en place: métamorphisme :	basse pression
Age du métamorphisme :	varisque
Intensité de la déformation :	déformé
Mise en place: déformation /	fragile ductile
Nature de la surface principale	foliation métamorphique

Formation N° 195 Code légende : 195

Notation : ζ2(V)Λ

Légende : Unités supérieures des gneiss : Groupe leptyno-amphibolique : Série Barrovienne du Vivarais oriental : serpentinites. Formations métamorphiques et effets de la migmatisation Vellave

Contexte régional :

Type géologique :	Socle métamorphique	
Entité géologique naturelle	Massif central	
Zone isopique :	Socle hercynien	
Unité litho / tectonique :	Unité Supérieure des Gneiss	
Emergé :	Oui	

Stratigraphie :

Age début :	Cambrien	
Age fin :	Ordovicien	
Technique de datation :	corrélation de faciès	déduite

Commentaires : Ces formations pourraient être d'âge Paléozoïque inférieur, par corrélation avec les séries gneissiques du Haut Allier, datée autour de 500 Ma (Chantraine et al., 1996 ; Ledru et al., 1994a ; Pin, 1981 ; Pin et Lancelot, 1982)

Lithologie :

Lithologie(s) principale(s) :	serpentinite	Roches métamorphiques
Dureté :	consolidé	
Environnement / Mise en place:	continental	
Contexte géodynamique :	collision continentale	

Minéralogie / Géochimie / Matériaux :

Géochimie dominante :	basique

Déformation / métamorphisme :

Lithologie de la roche	ultrabasite
Facies métamorphique :	amphibolite
Mise en place: métamorphisme :	basse pression
Age du métamorphisme :	varisque
Intensité de la déformation :	déformé
Mise en place: déformation /	fragile ductile
Nature de la surface principale	foliation métamorphique

Formation N° 196 Code légende : 196

Notation : ζ(A)1

Légende : Unités inférieures des gneiss : formations métamorphiques d'Affoux ; gneiss œillé : méta-granite porphyroïde (socle anté-dévonien)

Contexte régional :

Type géologique :	Socle métamorphique	
Appellation locale :	Formations métamorphiques d'Affoux	
	Nature :	formation
Entité géologique naturelle	Massif central	
Zone isopique :	Socle hercynien	
Unité litho / tectonique :	Unité Inférieure des Gneiss	
Emergé :	Oui	

Stratigraphie :

Age début :	Briovérien supérieur	
Age fin :	Cambrien	
Technique de datation :	géomorphologie	déduite

Commentaires : L'âge précis de ces formations n'est pas connu, mais on peut dater l'épisode granulitique de haute pression les affectant vers 450 Ma (ordovicien, phase taconique)

Lithologie :

Lithologie(s) principale(s) :	gneiss œillé	Roches métamorphiques
méta-granite	Roches métamorphiques	
Dureté :	consolidé	
Environnement / Mise en place:	continental	
Contexte géodynamique :	collision continentale	

Commentaire : Roches roses à beiges à grands cristaux de feldspath potassique

Minéralogie / Géochimie / Matériaux :

Minéralogie :	microcline quartz biotite muscovite grenats
Géochimie dominante :	sans objet

Déformation / métamorphisme :

Lithologie de la roche	granite
Facies métamorphique :	amphibolite
Mise en place: métamorphisme :	basse pression
Age du métamorphisme :	varisque
Intensité de la déformation :	déformé
Mise en place: déformation /	ductile
Nature de la surface principale	foliation métamorphique

Déformation / métamorphisme :

Lithologie de la roche	granite
Facies métamorphique :	éclogite et granulite HP
Mise en place: métamorphisme :	haute pression
Age du métamorphisme :	éo-varisque
Intensité de la déformation :	très déformé
Mise en place: déformation /	ductile
Nature de la surface principale	foliation métamorphique

Formation N° 197 Code légende : 197

Notation : ζ(A)2

Légende : Unités inférieures des gneiss : formations métamorphiques d'Affoux ; gneiss œillé à rubané : méta-tonalité (socle anté-dévonien)

Contexte régional :

Type géologique :	Socle métamorphique	
Appellation locale :	Formations métamorphiques d'Affoux	
	Nature :	formation
Entité géologique naturelle	Massif central	
Zone isopique :	Socle hercynien	
Unité litho / tectonique :	Unité Inférieure des Gneiss	
Emergé :	Oui	

Stratigraphie :

Age début :	Briovérien supérieur	
Age fin :	Cambrien	
Technique de datation :	géomorphologie	déduite

Commentaires : L'âge précis de ces formations n'est pas connu, mais on peut dater l'épisode granulitique de haute pression les affectant vers 450 Ma (ordovicien, phase taconique)

Lithologie :

Lithologie(s) principale(s) :	gneiss œillé	Roches métamorphiques
	gneiss rubané	Roches métamorphiques
Dureté :	consolidé	
Environnement / Mise en place:	continental	
Contexte géodynamique :	collision continentale	

Commentaire : Constituent l'essentiel du domaine des formations métamorphiques d'Affoux

Minéralogie / Géochimie / Matériaux :

Minéralogie :	quartz albite microcline biotite mica blanc
Géochimie dominante :	sans objet

Déformation / métamorphisme :

Lithologie de la roche	tonalite
Facies métamorphique :	amphibolite
Mise en place: métamorphisme :	basse pression
Age du métamorphisme :	varisque
Intensité de la déformation :	déformé
Mise en place: déformation /	ductile
Nature de la surface principale	foliation métamorphique

Déformation / métamorphisme :

Lithologie de la roche	tonalite
Facies métamorphique :	éclogite et granulite HP
Mise en place: métamorphisme :	haute pression
Age du métamorphisme :	éo-varisque
Intensité de la déformation :	très déformé
Mise en place: déformation /	ductile
Nature de la surface principale	foliation métamorphique

Formation N° 198 Code légende : 198

Notation : ζ(A)3

Légende : Unités inférieures des gneiss : formations métamorphiques d'Affoux et Série de la Chaveronderie; gneiss micaschisteux (socle anté-dévonien)

Contexte régional :

Type géologique :	Socle métamorphique	
Appellation locale :	Formations métamorphiques d'Affoux	
	Nature :	formation
Entité géologique naturelle	Massif central	
Zone isopique :	Socle hercynien	
Unité litho / tectonique :	Unité Inférieure des Gneiss	
Emergé :	Oui	

Stratigraphie :

Age début :	Briovérien supérieur	
Age fin :	Cambrien	
Technique de datation :	géomorphologie	déduite

Commentaires : L'âge précis de ces formations n'est pas connu, mais on peut dater l'épisode granulitique de haute pression les affectant vers 450 Ma (ordovicien, phase taconique)

Lithologie :

Lithologie(s) principale(s) :	gneiss	Roches métamorphiques
micaschiste	Roches métamorphiques	
Dureté :	consolidé	
Environnement / Mise en place:	continental	
Contexte géodynamique :	collision continentale	

Minéralogie / Géochimie / Matériaux :

Minéralogie :	plagioclases
	quartz
	grenats
Géochimie dominante :	sans objet

Déformation / métamorphisme :

Lithologie de la roche	Roches métamorphiques
Facies métamorphique :	amphibolite
Mise en place: métamorphisme :	basse pression
Age du métamorphisme :	varisque
Intensité de la déformation :	déformé
Mise en place: déformation /	ductile
Nature de la surface principale	foliation métamorphique

Déformation / métamorphisme :

Lithologie de la roche	Roches métamorphiques
Facies métamorphique :	éclogite et granulite HP
Mise en place: métamorphisme :	haute pression
Age du métamorphisme :	éo-varisque
Intensité de la déformation :	très déformé
Mise en place: déformation /	ductile
Nature de la surface principale	foliation métamorphique

Formation N° 199 Code légende : 199

Notation : ζ2(P)λ

Légende : Série du Pilat, Unités supérieures des gneiss : leptynites

Contexte régional :

Type géologique :	Socle métamorphique	
Appellation locale :	Série du Pilat	
	Nature :	unité métamorphique
Entité géologique naturelle	Massif central	
Zone isopique :	Socle hercynien	
Unité litho / tectonique :	Unité Supérieure des Gneiss	
Emergé :	Oui	

Stratigraphie :

Age début :	Briovérien supérieur	
Technique de datation :	géomorphologie	déduite

Commentaires : Age supposé : Briovérien supérieur - formations métamorphisées (Basse pression) lors de l'orogenèse hercynienne

Lithologie :

Lithologie(s) principale(s) :	leptynite	Roches métamorphiques
Dureté :	consolidé	
Environnement / Mise en place:	continental	
Contexte géodynamique :	collision continentale	

Commentaire : Roches massives et très claires, habituellement de grain moyen, mais de texture variable

Minéralogie / Géochimie / Matériaux :

Minéralogie :	quartz
	orthose
	albite
	biotite
	sillimanite
	muscovite
Géochimie dominante :	sans objet

Déformation / métamorphisme :

Lithologie de la roche	granite
Facies métamorphique :	amphibolite
Mise en place: métamorphisme :	basse pression
Age du métamorphisme :	varisque
Intensité de la déformation :	déformé
Mise en place: déformation /	ductile
Nature de la surface principale	foliation mylonitique

Formation N° 200 Code légende : 200

Notation : ζ2(P)λγ

Légende : Série du Pilat, Unités supérieures des gneiss : leptynites granitiques et gneiss leptynique œillé

Contexte régional :

Type géologique :	Socle métamorphique	
Appellation locale :	Série du Pilat	
	Nature :	unité métamorphique
Entité géologique naturelle	Massif central	
Zone isopique :	Socle hercynien	
Unité litho / tectonique :	Unité Supérieure des Gneiss	
Emergé :	Oui	

Stratigraphie :

Age début :	Briovérien supérieur	
Technique de datation :	géomorphologie	déduite

Commentaires : Age supposé : Briovérien supérieur - formations métamorphisées (Basse pression) lors de l'orogenèse hercynienne

Lithologie :

Lithologie(s) principale(s) :	leptynite	Roches métamorphiques
gneiss leptynitique	Roches métamorphiques	
gneiss œillé	Roches métamorphiques	
Dureté :	consolidé	
Environnement / Mise en place:	continental	
Contexte géodynamique :	collision continentale	

Commentaire : Gneiss massifs et de teinte claire, à trame de grain fin et semis peu dense de phénocristaux subautomorphes de feldspath alcalin (faciès gneiss œillé)

Minéralogie / Géochimie / Matériaux :

Minéralogie :	quartz
	orthose
	sillimanite
	biotite
	cordiérite
	grenats
Géochimie dominante :	sans objet

Déformation / métamorphisme :

Lithologie de la roche	granite
Facies métamorphique :	amphibolite
Mise en place: métamorphisme :	basse pression
Age du métamorphisme :	varisque
Intensité de la déformation :	déformé
Mise en place: déformation /	ductile
Nature de la surface principale	foliation métamorphique

Formation N° 201 Code légende : 201

Notation : ζ2(P)gn

Légende : Série du Pilat, Unités supérieures des gneiss : gneiss œillés

Contexte régional :

Type géologique :	Socle métamorphique	
Appellation locale :	Série du Pilat	
Nature :	unité métamorphique	
Entité géologique naturelle	Massif central	
Zone isopique :	Socle hercynien	
Unité litho / tectonique :	Unité Supérieure des Gneiss	
Emergé :	Oui	

Stratigraphie :

Age début :	Briovérien supérieur	
Technique de datation :	géomorphologie	déduite

Commentaires : Age supposé : Briovérien supérieur - formations métamorphisées (Basse pression) lors de l'orogenèse hercynienne

Lithologie :

Lithologie(s) principale(s) :	gneiss œillé	Roches métamorphiques
Dureté :	consolidé	
Environnement / Mise en place:	continental	
Contexte géodynamique :	collision continentale	

Minéralogie / Géochimie / Matériaux :

Minéralogie :	quartz
	oligoclase
	orthose
	biotite
	sillimanite
	muscovite
Géochimie dominante :	calco-alcalin

Déformation / métamorphisme :

Lithologie de la roche	granite
Facies métamorphique :	amphibolite
Mise en place: métamorphisme :	basse pression
Age du métamorphisme :	varisque
Intensité de la déformation :	déformé
Mise en place: déformation /	ductile
Nature de la surface principale	foliation métamorphique

Formation N° 202 Code légende : 202

Notation : ζ2(P)gn2

Légende : Série du Pilat, Unités supérieures des gneiss : gneiss à deux micas

Contexte régional :

Type géologique :	Socle métamorphique	
Appellation locale :	Série du Pilat	
	Nature :	unité métamorphique
Entité géologique naturelle	Massif central	
Zone isopique :	Socle hercynien	
Unité litho / tectonique :	Unité Supérieure des Gneiss	
Emergé :	Oui	

Stratigraphie :

Age début :	Briovérien supérieur	
Technique de datation :	géomorphologie	déduite

Commentaires : Age supposé : Briovérien supérieur - formations métamorphisées (Basse pression) lors de l'orogenèse hercynienne

Lithologie :

Lithologie(s) principale(s) :	gneiss	Roches métamorphiques
Dureté :	consolidé	
Environnement / Mise en place:	continental	
Contexte géodynamique :	collision continentale	

Minéralogie / Géochimie / Matériaux :

Minéralogie :	quartz
	orthose
	sillimanite
	oligoclase
	biotite
	muscovite
Géochimie dominante :	sans objet

Déformation / métamorphisme :

Lithologie de la roche	granitoïde
Facies métamorphique :	amphibolite
Mise en place: métamorphisme :	basse pression
Age du métamorphisme :	varisque
Intensité de la déformation :	déformé
Mise en place: déformation /	ductile
Nature de la surface principale	foliation métamorphique

Formation N° 203 Code légende : 203

Notation : ζ2(P)δ

Légende : Série du Pilat, Unités supérieures des gneiss : amphibolites

Contexte régional :

Type géologique :	Socle métamorphique	
Appellation locale :	Série du Pilat	
	Nature :	unité métamorphique
Entité géologique naturelle	Massif central	
Zone isopique :	Socle hercynien	
Unité litho / tectonique :	Unité Supérieure des Gneiss	
Emergé :	Oui	

Stratigraphie :

Age début :	Briovérien supérieur	
Technique de datation :	géomorphologie	déduite

Commentaires : Age supposé : Briovérien supérieur - formations métamorphisées (Basse pression) lors de l'orogenèse hercynienne

Lithologie :

Lithologie(s) principale(s) :	amphibolite	Roches métamorphiques
Dureté :	consolidé	
Environnement / Mise en place:	continental	
Contexte géodynamique :	collision continentale	

Commentaire : Amphibolites schisteuses noires, amphibolites claires à épidote et amphibolites hétérogènes

Minéralogie / Géochimie / Matériaux :

Minéralogie :	hornblende basaltique
	oligoclase
	quartz
	sphène
	apatite
	biotite
Géochimie dominante :	basique

Déformation / métamorphisme :

Lithologie de la roche	basanite
Facies métamorphique :	amphibolite
Mise en place: métamorphisme :	basse pression
Age du métamorphisme :	varisque
Intensité de la déformation :	déformé
Mise en place: déformation /	ductile
Nature de la surface principale	foliation métamorphique

Formation N° 204 Code légende : 204

Notation : ζ2(P)δg

Légende : Série du Pilat, Unités supérieures des gneiss : amphibolites à résidus de gabbros

Contexte régional :

Type géologique :	Socle métamorphique	
Appellation locale :	Série du Pilat	
	Nature :	unité métamorphique
Entité géologique naturelle	Massif central	
Zone isopique :	Socle hercynien	
Unité litho / tectonique :	Unité Supérieure des Gneiss	
Emergé :	Oui	

Stratigraphie :

Age début :	Briovérien supérieur	
Technique de datation :	géomorphologie	déduite

Commentaires : Age supposé : Briovérien supérieur - formations métamorphisées (Basse pression) lors de l'orogenèse hercynienne

Lithologie :

Lithologie(s) principale(s) :	amphibolite	Roches métamorphiques
	gabbro	Roches plutoniques
Dureté :	consolidé	
Environnement / Mise en place:	continental	
Contexte géodynamique :	collision continentale	

Commentaire : Amphibolites grenues massives, homogènes, à gros grain, en petits gisements laccolitiques dans les gneiss à sillimanite-cordiérite du Massif du Pilat

Minéralogie / Géochimie / Matériaux :

Minéralogie :	hornblende basaltique
	labrador
	quartz
	biotite
	pyrite
	sphène
Géochimie dominante :	basique

Déformation / métamorphisme :

Lithologie de la roche	basanite
Facies métamorphique :	amphibolite
Mise en place: métamorphisme :	basse pression
Age du métamorphisme :	varisque
Intensité de la déformation :	déformé
Mise en place: déformation /	ductile
Nature de la surface principale	foliation métamorphique

Formation N° 205 Code légende : 205

Notation : ζ2ξ(P)ms

Légende : Série du Pilat, Unités supérieures des gneiss : micaschistes " à minéraux" type lyonnais

Contexte régional :

Type géologique :	Socle métamorphique	
Appellation locale :	Série du Pilat	
	Nature :	unité métamorphique
Entité géologique naturelle	Massif central	
Zone isopique :	Socle hercynien	
Unité litho / tectonique :	Unité Supérieure des Gneiss	
Emergé :	Oui	

Stratigraphie :

Age début :	Briovérien supérieur	
Technique de datation :	géomorphologie	déduite

Commentaires : Age supposé : Briovérien supérieur - formations métamorphisées (Basse pression) lors de l'orogenèse hercynienne

Lithologie :

Lithologie(s) principale(s) :	micaschiste	Roches métamorphiques
	chloritoschiste	Roches métamorphiques
Dureté :	consolidé	
Environnement / Mise en place:	continental	
Contexte géodynamique :	collision continentale	
Commentaire :	Roches très fissiles, finement cristallisées, de teinte verte, à clivage satiné luisant	

Minéralogie / Géochimie / Matériaux :

Minéralogie :	quartz
	muscovite
	chlorites
	grenats
	albite
Géochimie dominante :	sans objet

Déformation / métamorphisme :

Facies métamorphique :	schiste vert
Mise en place: métamorphisme :	basse pression
Age du métamorphisme :	varisque
Intensité de la déformation :	déformé
Mise en place: déformation /	fragile ductile
Nature de la surface principale	foliation métamorphique

Formation N° 206 Code légende : 206

Notation : ζ1ξ(P)Ab

Légende : Série du Pilat, Unités inférieures des gneiss : chloritoschistes à Albite

Contexte régional :

Type géologique :	Socle métamorphique	
Appellation locale :	Série du Pilat	
	Nature :	unité métamorphique
Entité géologique naturelle	Massif central	
Zone isopique :	Socle hercynien	
Unité litho / tectonique :	Unité Inférieure des Gneiss	
Emergé :	Oui	

Stratigraphie :

Age début :	Briovérien supérieur	
Technique de datation :	géomorphologie	déduite

Commentaires : Age supposé : Briovérien supérieur - formations métamorphisées (Basse pression) lors de l'orogenèse hercynienne

Lithologie :

Lithologie(s) principale(s) :	chloritoschiste	Roches métamorphiques
Dureté :	consolidé	
Environnement / Mise en place:	continental	
Contexte géodynamique :	collision continentale	

Commentaire : Roches très riches en albite pure qui se présente en cristaux de quelques dixièmes à 1 mm

Minéralogie / Géochimie / Matériaux :

Minéralogie :	quartz
	muscovite
	chlorites
	grenats
	albite
Géochimie dominante :	sans objet

Déformation / métamorphisme :

Facies métamorphique :	schiste vert
Mise en place: métamorphisme :	basse pression
Age du métamorphisme :	varisque
Intensité de la déformation :	déformé
Mise en place: déformation /	fragile ductile
Nature de la surface principale	foliation métamorphique

Formation N° 207 Code légende : 207

Notation : ζ1ξ(P)

Légende : Série du Pilat, Unités inférieures des gneiss : micaschistes à biotite ou à deux micas

Contexte régional :

Type géologique :	Socle métamorphique	
Appellation locale :	Série du Pilat	
	Nature :	unité métamorphique
Entité géologique naturelle	Massif central	
Zone isopique :	Socle hercynien	
Unité litho / tectonique :	Unité Inférieure des Gneiss	
Emergé :	Oui	

Stratigraphie :

Age début :	Briovérien supérieur	
Technique de datation :	géomorphologie	déduite

Commentaires : Age supposé : Briovérien supérieur - formations métamorphisées (Basse pression) lors de l'orogenèse hercynienne

Lithologie :

Lithologie(s) principale(s) :	micaschiste	Roches métamorphiques
Dureté :	consolidé	
Environnement / Mise en place:	continental	
Contexte géodynamique :	collision continentale	

Commentaire : Roches de grain très fin, de teinte brune, à texture micaschisteuse fruste, ou massive et finement

Minéralogie / Géochimie / Matériaux :

Minéralogie :	quartz
	muscovite
	biotite
	albite
	tourmalines
	argiles
Géochimie dominante :	sans objet

Déformation / métamorphisme :

Facies métamorphique :	schiste vert
Mise en place: métamorphisme :	basse pression
Age du métamorphisme :	varisque
Intensité de la déformation :	déformé
Mise en place: déformation /	fragile ductile
Nature de la surface principale	foliation métamorphique

Formation N° 208 Code légende : 208

Notation : ζ1ξ(P)Ab'

Légende : Série du Pilat, Unités inférieures des gneiss : micaschistes à deux micas et albite

Contexte régional :

Type géologique :	Socle métamorphique	
Appellation locale :	Série du Pilat	
	Nature :	unité métamorphique
Entité géologique naturelle	Massif central	
Zone isopique :	Socle hercynien	
Unité litho / tectonique :	Unité Inférieure des Gneiss	
Emergé :	Oui	

Stratigraphie :

Age début :	Briovérien supérieur	
Technique de datation :	géomorphologie	déduite

Commentaires : Age supposé : Briovérien supérieur - formations métamorphisées (Basse pression) lors de l'orogenèse hercynienne

Lithologie :

Lithologie(s) principale(s) :	micaschiste	Roches métamorphiques
Dureté :	consolidé	
Environnement / Mise en place:	continental	
Contexte géodynamique :	collision continentale	
Commentaire :	Roches très riches en albite pure au point d'être localement des albitites	

Minéralogie / Géochimie / Matériaux :

Minéralogie :	quartz
	muscovite
	chlorites
	grenats
	albite
Géochimie dominante :	sans objet

Déformation / métamorphisme :

Facies métamorphique :	schiste vert
Mise en place: métamorphisme :	basse pression
Age du métamorphisme :	varisque
Intensité de la déformation :	déformé
Mise en place: déformation /	fragile ductile
Nature de la surface principale	foliation métamorphique

Formation N° 209 Code légende : 209

Notation : ζ1(P)Mλ

Légende : Série du Pilat , Unités inférieures des gneiss : leptynites granitoïdes

Contexte régional :

Type géologique :	Socle métamorphique	
Appellation locale :	Série du Pilat	
	Nature :	unité métamorphique
Entité géologique naturelle	Massif central	
Zone isopique :	Socle hercynien	
Unité litho / tectonique :	Unité Inférieure des Gneiss	
Emergé :	Oui	

Stratigraphie :

Age début :	Briovérien supérieur	
Technique de datation :	géomorphologie	déduite

Commentaires : Age supposé : Briovérien supérieur - formations métamorphisées (Basse pression) lors de l'orogenèse hercynienne

Lithologie :

Lithologie(s) principale(s) :	leptynite	Roches métamorphiques
Dureté :	consolidé	
Environnement / Mise en place:	continental	
Contexte géodynamique :	collision continentale	

Minéralogie / Géochimie / Matériaux :

Minéralogie :	quartz
	orthose
	albite
	biotite
	sillimanite
	cordiérite
	grenats
Géochimie dominante :	sans objet

Déformation / métamorphisme :

Lithologie de la roche	leptynite
Facies métamorphique :	amphibolite
Mise en place: métamorphisme :	moyenne pression
Age du métamorphisme :	varisque
Intensité de la déformation :	déformé
Mise en place: déformation /	ductile
Nature de la surface principale	foliation métamorphique

Formation N° 210 Code légende : 210

Notation : ζ1(P)M

Légende : Série du Pilat, Unités inférieures des gneiss : gneiss oeillés granitoïdes

Contexte régional :

Type géologique :	Socle métamorphique	
Appellation locale :	Série du Pilat	
	Nature :	unité métamorphique
Entité géologique naturelle	Massif central	
Zone isopique :	Socle hercynien	
Unité litho / tectonique :	Unité Inférieure des Gneiss	
Emergé :	Oui	

Stratigraphie :

Age début :	Briovérien supérieur	
Technique de datation :	géomorphologie	déduite

Commentaires : Age supposé : Briovérien supérieur - formations métamorphisées (Basse pression) lors de l'orogenèse hercynienne

Lithologie :

Lithologie(s) principale(s) :	gneiss œillé	Roches métamorphiques
Dureté :	consolidé	
Environnement / Mise en place:	continental	
Contexte géodynamique :	collision continentale	

Commentaire : Gneiss très largement cristallins, à foliation plane ou, plus souvent, texture anatexique fruste marquée par un plissement régulier des lits micacés qui sinuent entre les phénocristaux d'orthose

Minéralogie / Géochimie / Matériaux :

Minéralogie :	quartz
	oligoclase
	orthose
	biotite
	sillimanite
	muscovite
Géochimie dominante :	sans objet

Déformation / métamorphisme :

Lithologie de la roche	granite
Facies métamorphique :	amphibolite
Mise en place: métamorphisme :	moyenne pression
Age du métamorphisme :	varisque
Intensité de la déformation :	déformé
Mise en place: déformation /	ductile
Nature de la surface principale	foliation métamorphique

Formation N° 211 Code légende : 211

Notation : ζ1(P)Mc

Légende : Série du Pilat, Unités inférieures des gneiss : anatexites claires à cordiérite

Contexte régional :

Type géologique :	Socle métamorphique	
Appellation locale :	Série du Pilat	
	Nature :	unité métamorphique
Entité géologique naturelle	Massif central	
Zone isopique :	Socle hercynien	
Unité litho / tectonique :	Unité Inférieure des Gneiss	
Emergé :	Oui	

Stratigraphie :

Age début :	Briovérien supérieur	
Technique de datation :	géomorphologie	déduite

Commentaires : Age supposé : Briovérien supérieur - formations métamorphisées (Basse pression) lors de l'orogenèse hercynienne

Lithologie :

Lithologie(s) principale(s) :	anatexite	Roches métamorphiques
Dureté :	consolidé	
Environnement / Mise en place:	continental	
Contexte géodynamique :	collision continentale	

Commentaire : Ces roches se caractérisent par la présence, et localement la grande abondance, de nodules de cordiérite allongés (jusqu'à 10 cm) et orientés comme la foliation régionale

Minéralogie / Géochimie / Matériaux :

Minéralogie :	cordiérite
	quartz
	orthose
	oligoclase
	biotite
	sillimanite
	grenats
Géochimie dominante :	sans objet

Déformation / métamorphisme :

Lithologie de la roche	granite
Facies métamorphique :	anatexie
Mise en place: métamorphisme :	moyenne pression
Age du métamorphisme :	varisque
Intensité de la déformation :	très déformé
Mise en place: déformation /	ductile
Nature de la surface principale	foliation métamorphique

Formation N° 212 Code légende : 212

Notation : ζ1(P)Mcs

Légende : Série du Pilat, Unités inférieures des gneiss : anatexites sombres à cordiérite et/ou sillimanite ; faciès gneissique

Contexte régional :

Type géologique :	Socle métamorphique	
Appellation locale :	Série du Pilat	
	Nature :	unité métamorphique
Entité géologique naturelle	Massif central	
Zone isopique :	Socle hercynien	
Unité litho / tectonique :	Unité Inférieure des Gneiss	
Emergé :	Oui	

Stratigraphie :

Age début :	Briovérien supérieur	
Technique de datation :	géomorphologie	déduite

Commentaires : Age supposé : Briovérien supérieur - formations métamorphisées (Basse pression) lors de l'orogenèse hercynienne

Lithologie :

Lithologie(s) principale(s) :	anatexite	Roches métamorphiques
Dureté :	consolidé	
Environnement / Mise en place:	continental	
Contexte géodynamique :	collision continentale	

Commentaire : Roches hétérogènes, où des zones schisteuses, à foliation plane ou plissotée, se mêlent étroitement à des parties finement grenues, de texture nébulitique

Minéralogie / Géochimie / Matériaux :

Minéralogie :	quartz
	orthose
	oligoclase
	biotite
	sillimanite
	cordiérite
Géochimie dominante :	sans objet

Formation N° 213 Code légende : 213

Notation : ξ(P)1

Légende : Série du Pilat, Série micaschisteuse de basse pression : micaschistes à deux micas et cordiérite

Contexte régional :

Type géologique :	Socle métamorphique	
Appellation locale :	Série du Pilat	
	Nature :	unité métamorphique
Entité géologique naturelle	Massif central	
Zone isopique :	Socle hercynien	
Unité litho / tectonique :	Série micaschisteuse de basse pression	
Emergé :	Oui	

Stratigraphie :

Age début :	Briovérien supérieur	
Technique de datation :	géomorphologie	déduite

Commentaires : Age supposé : Briovérien supérieur - formations métamorphisées (Basse pression) lors de l'orogenèse hercynienne

Lithologie :

Lithologie(s) principale(s) :	micaschiste	Roches métamorphiques
Dureté :	consolidé	
Environnement / Mise en place:	continental	
Contexte géodynamique :	collision continentale	

Commentaire : Roches de grain très fin, de teinte brune, à structure schisteuse fruste ou plus souvent gneissique à minces lits felsiques, dans lesquelles la cordiérite est visible

Minéralogie / Géochimie / Matériaux :

Minéralogie :	quartz
	oligoclase
	muscovite
	biotite
	cordiérite
	tourmalines
	andalousite
Géochimie dominante :	sans objet

Déformation / métamorphisme :

Lithologie de la roche	flysch
Facies métamorphique :	schiste vert
Mise en place: métamorphisme :	basse pression
Age du métamorphisme :	varisque
Intensité de la déformation :	déformé
Mise en place: déformation /	fragile ductile
Nature de la surface principale	foliation métamorphique
Etat de la surface principale :	plissée

Formation N° 214 Code légende : 214

Notation : ξ(P)2

Légende : Série du Pilat, Série micaschisteuse de basse pression : micaschistes et gneiss fins à deux micas, parfois à cordiérite

Contexte régional :

Type géologique :	Socle métamorphique	
Appellation locale :	Série du Pilat	
	Nature :	unité métamorphique
Entité géologique naturelle	Massif central	
Zone isopique :	Socle hercynien	
Unité litho / tectonique :	Série micaschisteuse de basse pression	
Emergé :	Oui	

Stratigraphie :

Age début :	Briovérien supérieur	
Technique de datation :	géomorphologie	déduite

Commentaires : Age supposé : Briovérien supérieur - formations métamorphisées (Basse pression) lors de l'orogenèse hercynienne

Lithologie :

Lithologie(s) principale(s) :	micaschiste	Roches métamorphiques
Dureté :	consolidé	
Environnement / Mise en place:	continental	
Contexte géodynamique :	collision continentale	

Commentaire : L'ensemble des séries micaschisteuses et gneiss représente une fraction de l'alternance flyschoïde, irrégulièrement rythmique, de sédiments peu différenciés

Minéralogie / Géochimie / Matériaux :

Minéralogie :	quartz
	oligoclase
	albite
	biotite
	muscovite
	grenats
	cordiérite
Géochimie dominante :	sans objet

Déformation / métamorphisme :

Lithologie de la roche	flysch
Facies métamorphique :	schiste vert
Mise en place: métamorphisme :	basse pression
Age du métamorphisme :	varisque
Intensité de la déformation :	déformé
Mise en place: déformation /	fragile ductile
Nature de la surface principale	foliation métamorphique
Etat de la surface principale :	plissée

Formation N° 215 Code légende : 215

Notation : ξ(P)3

Légende : Série du Pilat, Série micaschisteuse de basse pression : micaschistes à deux micas, cordiérite et andalousite

Contexte régional :

Type géologique :	Socle métamorphique	
Appellation locale :	Série du Pilat	
	Nature :	unité métamorphique
Entité géologique naturelle	Massif central	
Zone isopique :	Socle hercynien	
Unité litho / tectonique :	Série micaschisteuse de basse pression	
Emergé :	Oui	

Stratigraphie :

Age début :	Briovérien supérieur	
Technique de datation :	géomorphologie	déduite

Commentaires : Age supposé : Briovérien supérieur - formations métamorphisées (Basse pression) lors de l'orogenèse hercynienne

Lithologie :

Lithologie(s) principale(s) :	micaschiste	Roches métamorphiques
Dureté :	consolidé	
Environnement / Mise en place:	continental	
Contexte géodynamique :	collision continentale	

Commentaire : Roches qui sont du type des micaschistes à deux micas, avec développement progressif et massif de silicates d'alumine

Minéralogie / Géochimie / Matériaux :

Géochimie dominante :	sans objet

Déformation / métamorphisme :

Lithologie de la roche	flysch
Facies métamorphique :	schiste vert
Mise en place: métamorphisme :	basse pression
Age du métamorphisme :	varisque
Intensité de la déformation :	déformé
Mise en place: déformation /	fragile ductile
Nature de la surface principale	foliation métamorphique
Etat de la surface principale :	plissée

Formation N° 216 Code légende : 216

Notation : ξ(P)4

Légende : Série du Pilat, Série micaschisteuse de basse pression : micaschistes à sillimanite

Contexte régional :

Type géologique :	Socle métamorphique	
Appellation locale :	Série du Pilat	
	Nature :	unité métamorphique
Entité géologique naturelle	Massif central	
Zone isopique :	Socle hercynien	
Unité litho / tectonique :	Série micaschisteuse de basse pression	
Emergé :	Oui	

Stratigraphie :

Age début :	Briovérien supérieur	
Technique de datation :	géomorphologie	déduite

Commentaires : Age supposé : Briovérien supérieur - formations métamorphisées (Basse pression) lors de l'orogenèse hercynienne

Lithologie :

Lithologie(s) principale(s) :	micaschiste à silicates d'alumine	Roches métamorphiques
Dureté :	consolidé	
Environnement / Mise en place:	continental	
Contexte géodynamique :	collision continentale	
Commentaire :	Roches de grain toujours fin, sombres, à texture massive	

Minéralogie / Géochimie / Matériaux :

Minéralogie :	quartz
	orthose
	biotite
	cordiérite
	andalousite
	muscovite
Géochimie dominante :	sans objet

Déformation / métamorphisme :

Lithologie de la roche	flysch
Facies métamorphique :	schiste vert
Mise en place: métamorphisme :	basse pression
Age du métamorphisme :	varisque
Intensité de la déformation :	déformé
Mise en place: déformation /	fragile ductile
Nature de la surface principale	foliation métamorphique
Etat de la surface principale :	plissée

Formation N° 217 Code légende : 217

Notation : ξ(P)5

Légende : Série du Pilat, Série micaschisteuse de basse pression : micaschistes à sillimanite et cordiérite

Contexte régional :

Type géologique :	Socle métamorphique	
Appellation locale :	Série du Pilat	
	Nature :	unité métamorphique
Entité géologique naturelle	Massif central	
Zone isopique :	Socle hercynien	
Unité litho / tectonique :	Série micaschisteuse de basse pression	
Emergé :	Oui	

Stratigraphie :

Age début :	Briovérien supérieur	
Technique de datation :	géomorphologie	déduite

Commentaires : Age supposé : Briovérien supérieur - formations métamorphisées (Basse pression) lors de l'orogenèse hercynienne

Lithologie :

Lithologie(s) principale(s) :	micaschiste à silicates d'alumine	Roches métamorphiques
Dureté :	consolidé	
Environnement / Mise en place:	continental	
Contexte géodynamique :	collision continentale	

Minéralogie / Géochimie / Matériaux :

Minéralogie :	quartz
	orthose
	biotite
	sillimanite
	cordiérite
	muscovite
Géochimie dominante :	sans objet

Déformation / métamorphisme :

Lithologie de la roche	flysch
Facies métamorphique :	schiste vert
Mise en place: métamorphisme :	basse pression
Age du métamorphisme :	varisque
Intensité de la déformation :	déformé
Mise en place: déformation /	fragile ductile
Nature de la surface principale	foliation métamorphique
Etat de la surface principale :	plissée

Formation N° 219 Code légende : 219

Notation : ξζ(P)gn

Légende : Série du Pilat, Série de basse pression : gneiss fins sombres à biotite, cordiérite et orthose

Contexte régional :

Type géologique :	Socle métamorphique	
Appellation locale :	Série du Pilat	
	Nature :	unité métamorphique
Entité géologique naturelle	Massif central	
Zone isopique :	Socle hercynien	
Unité litho / tectonique :	Série de basse pression	
Emergé :	Oui	

Stratigraphie :

Age début :	Briovérien supérieur	
Technique de datation :	géomorphologie	déduite

Commentaires : Age supposé : Briovérien supérieur - formations métamorphisées (Basse pression) lors de l'orogenèse hercynienne

Lithologie :

Lithologie(s) principale(s) :	gneiss	Roches métamorphiques
Dureté :	consolidé	
Environnement / Mise en place:	continental	
Contexte géodynamique :	collision continentale	

Commentaire : Gneiss à débit régulier, de grain inframillimétrique avec toutefois des passées plus grossières

Minéralogie / Géochimie / Matériaux :

Minéralogie :	quartz
	oligoclase
	orthose
	biotite
	cordiérite
	sillimanite
Géochimie dominante :	sans objet

Déformation / métamorphisme :

Lithologie de la roche	flysch
Facies métamorphique :	amphibolite
Mise en place: métamorphisme :	basse pression
Age du métamorphisme :	varisque
Intensité de la déformation :	déformé
Mise en place: déformation /	ductile
Nature de la surface principale	foliation métamorphique
Etat de la surface principale :	plissée

Formation N° 220 Code légende : 220

Notation : ξζ(P)gn2

Légende : Série du Pilat, Série de basse pression : gneiss grossiers hétérogènes à biotite, cordiérite et orthose

Contexte régional :

Type géologique :	Socle métamorphique	
Appellation locale :	Série du Pilat	
	Nature :	unité métamorphique
Entité géologique naturelle	Massif central	
Zone isopique :	Socle hercynien	
Unité litho / tectonique :	Série de basse pression	
Emergé :	Oui	

Stratigraphie :

Age début :	Briovérien supérieur	
Technique de datation :	géomorphologie	déduite

Commentaires : Age supposé : Briovérien supérieur - formations métamorphisées (Basse pression) lors de l'orogenèse hercynienne

Lithologie :

Lithologie(s) principale(s) :	gneiss	Roches métamorphiques
Dureté :	consolidé	
Environnement / Mise en place:	continental	
Contexte géodynamique :	collision continentale	

Commentaire : Gneiss sombres à foliation fruste et grain moyen à litage irrégulier qui possèdent des mobilisats grenus lenticulaires à feldspaths automorphes

Minéralogie / Géochimie / Matériaux :

Minéralogie :	quartz
	oligoclase
	biotite
	cordiérite
Géochimie dominante :	sans objet

Déformation / métamorphisme :

Lithologie de la roche	flysch
Facies métamorphique :	amphibolite
Mise en place: métamorphisme :	basse pression
Age du métamorphisme :	varisque
Intensité de la déformation :	déformé
Mise en place: déformation /	ductile
Nature de la surface principale	foliation métamorphique
Etat de la surface principale :	plissée

Formation N° 221 Code légende : 221

Notation : ξζ(P)λb

Légende : Série du Pilat, Série de basse pression : leptynite massive à ellipsoïdes micacées

Contexte régional :

Type géologique :	Socle métamorphique	
Appellation locale :	Série du Pilat	
	Nature :	unité métamorphique
Entité géologique naturelle	Massif central	
Zone isopique :	Socle hercynien	
Unité litho / tectonique :	Série de basse pression	
Emergé :	Oui	

Stratigraphie :

Age début :	Briovérien supérieur	
Technique de datation :	géomorphologie	déduite

Commentaires : Age supposé : Briovérien supérieur - formations métamorphisées (Basse pression) lors de l'orogenèse hercynienne

Lithologie :

Lithologie(s) principale(s) :	leptynite	Roches métamorphiques
Dureté :	consolidé	
Environnement / Mise en place:	continental	
Contexte géodynamique :	collision continentale	

Commentaire : Leptynite massive et homogène, de grain moyen millimétrique, qui a pour originalité de présenter des ellipsoïdes micacés plus ou moins aplatis et de distribution irrégulière

Minéralogie / Géochimie / Matériaux :

Minéralogie :	quartz
	biotite
	muscovite
Géochimie dominante :	sans objet

Déformation / métamorphisme :

Facies métamorphique :	amphibolite
Mise en place: métamorphisme :	basse pression
Age du métamorphisme :	varisque
Intensité de la déformation :	déformé
Mise en place: déformation /	ductile
Nature de la surface principale	foliation métamorphique
Etat de la surface principale :	plissée

Formation N° 222 Code légende : 222

Notation : ξζ(P)λζ

Légende : Série du Pilat, Série de basse pression : gneiss leptynitiques et leptynites à orthose et sillimanite

Contexte régional :

Type géologique :	Socle métamorphique	
Appellation locale :	Série du Pilat	
	Nature :	unité métamorphique
Entité géologique naturelle	Massif central	
Zone isopique :	Socle hercynien	
Unité litho / tectonique :	Série de basse pression	
Emergé :	Oui	

Stratigraphie :

Age début :	Briovérien supérieur	
Technique de datation :	géomorphologie	déduite

Commentaires : Age supposé : Briovérien supérieur - formations métamorphisées (Basse pression) lors de l'orogenèse hercynienne

Lithologie :

Lithologie(s) principale(s) :	gneiss leptynitique	Roches métamorphiques
Dureté :	consolidé	
Environnement / Mise en place:	continental	
Contexte géodynamique :	collision continentale	

Commentaire : Gneiss leptynitique lité de grain moyen inframillimétrique, où la biotite et la sillimanite déterminent des feuillets parallèles et continus qui cloisonnent régulièrement la matrice quartzo-feldspathique

Minéralogie / Géochimie / Matériaux :

Minéralogie :	quartz
	orthose
	albite
	biotite
	sillimanite
	grenats
	muscovite
Géochimie dominante :	sans objet

Déformation / métamorphisme :

Facies métamorphique :	amphibolite
Mise en place: métamorphisme :	basse pression
Age du métamorphisme :	varisque
Intensité de la déformation :	déformé
Mise en place: déformation /	ductile
Nature de la surface principale	foliation métamorphique
Etat de la surface principale :	plissée

Formation N° 223 Code légende : 223

Notation : ξζ(P)rλζ

Légende : Série du Pilat, Série de basse pression : gneiss leptynitiques et leptynites à orthose et sillimanite parfois à rubans de quartz

Contexte régional :

Type géologique :	Socle métamorphique	
Appellation locale :	Série du Pilat	
	Nature :	unité métamorphique
Entité géologique naturelle	Massif central	
Zone isopique :	Socle hercynien	
Unité litho / tectonique :	Série de basse pression	
Emergé :	Oui	

Stratigraphie :

Age début :	Briovérien supérieur	
Technique de datation :	géomorphologie	déduite

Commentaires : Age supposé : Briovérien supérieur - formations métamorphisées (Basse pression) lors de l'orogenèse hercynienne

Lithologie :

Lithologie(s) principale(s) :	gneiss leptynitique	Roches métamorphiques
	quartzite	Roches métamorphiques
Dureté :	consolidé	
Environnement / Mise en place:	continental	
Contexte géodynamique :	collision continentale	

Commentaire : Gneiss leptynitique lité de grain moyen inframillimétrique à rubans de quartz

Minéralogie / Géochimie / Matériaux :

Minéralogie :	quartz
	orthose
	albite
	biotite
	sillimanite
	grenats
	muscovite
Géochimie dominante :	sans objet

Déformation / métamorphisme :

Facies métamorphique :	amphibolite
Mise en place: métamorphisme :	basse pression
Age du métamorphisme :	varisque
Intensité de la déformation :	déformé
Mise en place: déformation /	ductile
Nature de la surface principale	foliation métamorphique
Etat de la surface principale :	plissée

Formation N° 224 Code légende : 224

Notation : ξζ(P)M

Légende : Série du Pilat, Série de basse pression : anatexites claires à biotites, sillimanite et parfois grenats

Contexte régional :

Type géologique :	Socle métamorphique	
Appellation locale :	Série du Pilat	
	Nature :	unité métamorphique
Entité géologique naturelle	Massif central	
Zone isopique :	Socle hercynien	
Unité litho / tectonique :	Série de basse pression	
Emergé :	Oui	

Stratigraphie :

Age début :	Briovérien supérieur	
Technique de datation :	géomorphologie	déduite

Commentaires : Age supposé : Briovérien supérieur - formations métamorphisées (Basse pression) lors de l'orogenèse hercynienne

Lithologie :

Lithologie(s) principale(s) :	anatexite	Roches métamorphiques
Dureté :	consolidé	
Environnement / Mise en place:	continental	
Contexte géodynamique :	collision continentale	

Commentaire : Matériel toujours très clair, blanc à rosé ou beige, hétérogène sur les plans de la granulométrie, de la structure et de la composition minérale

Minéralogie / Géochimie / Matériaux :

Minéralogie :	quartz
	orthose
	albite
	oligoclase
	biotite
	sillimanite
	grenats
Géochimie dominante :	sans objet

Déformation / métamorphisme :

Facies métamorphique :	amphibolite
Mise en place: métamorphisme :	basse pression
Age du métamorphisme :	varisque
Intensité de la déformation :	déformé
Mise en place: déformation /	ductile
Nature de la surface principale	foliation métamorphique
Etat de la surface principale :	plissée

Formation N° 225 Code légende : 225

Notation : ξζ(P)M2

Légende : Série du Pilat, Série de basse pression : anatexites claires à biotites, sillimanite et parfois grenats ou cordiérite

Contexte régional :

Type géologique :	Socle métamorphique	
Appellation locale :	Série du Pilat	
	Nature :	unité métamorphique
Entité géologique naturelle	Massif central	
Zone isopique :	Socle hercynien	
Unité litho / tectonique :	Série de basse pression	
Emergé :	Oui	

Stratigraphie :

Age début :	Briovérien supérieur	
Technique de datation :	géomorphologie	déduite

Commentaires : Age supposé : Briovérien supérieur - formations métamorphisées (Basse pression) lors de l'orogenèse hercynienne

Lithologie :

Lithologie(s) principale(s) :	anatexite	Roches métamorphiques
Dureté :	consolidé	
Environnement / Mise en place:	continental	
Contexte géodynamique :	collision continentale	

Commentaire : Matériel toujours très clair, blanc à rosé ou beige, hétérogène sur les plans de la granulométrie, de la structure et de la composition minérale

Minéralogie / Géochimie / Matériaux :

Minéralogie :	quartz
	orthose
	albite
	oligoclase
	biotite
	sillimanite
	cordiérite
	grenats
Géochimie dominante :	sans objet

Déformation / métamorphisme :

Facies métamorphique :	amphibolite
Mise en place: métamorphisme :	basse pression
Age du métamorphisme :	varisque
Intensité de la déformation :	déformé
Mise en place: déformation /	ductile
Nature de la surface principale	foliation métamorphique
Etat de la surface principale :	plissée

Formation N° 226 Code légende : 226

Notation : fγ1

Légende : Leucogranite à biotite et muscovite en filon, localement en massif

Contexte régional :

Type géologique :	Filon
Entité géologique naturelle	Massif central
Zone isopique :	Socle hercynien
Emergé :	Oui

Stratigraphie :

Age début :	Saxonien		
Age absolu :	285	Tolérance	5
Commentaires :	Age entre 280 et 290 Ma		

Lithologie :

Lithologie(s) principale(s) :	leucogranite	Roches plutoniques
Dureté :	consolidé	
Environnement / Mise en place:	filon	
Contexte géodynamique :	extension continentale	

Commentaire : Filons de puissance décamétrique et d'extension hectométrique à plurikilométrique - roches d'aspect homogène ont une structure équante à grain fin (1 à 2 mm)

Minéralogie / Géochimie / Matériaux :

Minéralogie :	quartz
	albite
	biotite
	muscovite
	apatite
	zircon
Géochimie dominante :	sans objet

Formation N° 227 Code légende : 227

Notation : fγ2

Légende : Leucogranodiorite monzonitique peralumineuse à cordiérite (formations granitiques du Velay)

Contexte régional :

Type géologique :	Filon	
Entité géologique naturelle	Dôme migmatitique du Velay	
Zone isopique :	Massif central	
Emergé :	Oui	

Stratigraphie :

Age début :	Namurien	
Age fin :	Westphalien	
Technique de datation :	géomorphologie	déduite

Lithologie :

Lithologie(s) principale(s) :	leucogranite	Roches plutoniques
Dureté :	consolidé	
Environnement / Mise en place:	filon	
Contexte géodynamique :	extension continentale	

Minéralogie / Géochimie / Matériaux :

Minéralogie :	quartz
	oligoclase
	biotite
	cordiérite
	sillimanite
Géochimie dominante :	sans objet

Formation N° 228 Code légende : 228

Notation : fγ3

Légende : Leucogranodiorite monzonitique peralumineuse à biotite porphyrique (formations granitiques du Velay)

Contexte régional :

Type géologique :	Filon	
Appellation locale :	Dôme anatectique du Velay-Forez	
	Nature :	unité métamorphique
Entité géologique naturelle	Massif central	
Zone isopique :	Socle hercynien	
Emergé :	Oui	

Stratigraphie :

Age début :	Namurien
Age fin :	Westphalien

Lithologie :

Lithologie(s) principale(s) :	leucogranite	Roches plutoniques
granodiorite	Roches plutoniques	
Dureté :	consolidé	
Environnement / Mise en place:	filon	
Contexte géodynamique :	extension continentale	

Minéralogie / Géochimie / Matériaux :

Minéralogie :	quartz
	oligoclase
	biotite
	apatite
	zircon
Géochimie dominante :	sans objet

Formation N° 229 Code légende : 229

Notation : fνμη

Légende : Andésite, microdiorite

Contexte régional :

Type géologique :	Filon
Entité géologique naturelle	Massif central
Zone isopique :	Socle hercynien
Emergé :	Oui

Stratigraphie :

Age début :	Stéphanien	
Age fin :	Permien	
Technique de datation :	géomorphologie	déduite

Commentaires : ces filons seraient d'âge Stéphanien ou permien, par analogie avec des filons semblables encaissés au NE dans les assises houillères du bassin de Saint Etienne

Lithologie :

Lithologie(s) principale(s) :	andésite	Roche volcanique
	microdiorite	Roches hypovolcaniques
Dureté :	consolidé	
Environnement / Mise en place:	filon	
Contexte géodynamique :	extension continentale	

Commentaire : Filons d'andésite et microdiorite à mica noir ou pyroxène qui recoupent les schistes cristallins immédiatement au Sud et au Nord du bassin houiller de Saint Etienne

Minéralogie / Géochimie / Matériaux :

Géochimie dominante : sans objet

Formation N° 230 Code légende : 230

Notation : fμγ4

Légende : Filons de microgranite-granodiorite porphyrique à biotite, recoupant les granitoïdes du Forez et péri-Forez

Contexte régional :

Type géologique :	Filon	
Appellation locale :	Dôme anatectique du Velay-Forez	
	Nature :	unité métamorphique
Entité géologique naturelle	Massif central	
Zone isopique :	Socle hercynien	
Emergé :	Oui	

Stratigraphie :

Age début :	Namurien	
Age fin :	Westphalien	
Technique de datation :	géomorphologie	déduite

Lithologie :

Lithologie(s) principale(s) :	microgranite	Roches hypovolcaniques
Dureté :	consolidé	
Environnement / Mise en place:	filon	
Contexte géodynamique :	extension continentale	

Commentaire : Cette roche constitue des filons recoupant essentiellement les granites du Forez et en particulier le faciès à biotite seule, et accessoirement les granitoïdes péri-Forez, voire le leucogranite tardi-migmatitique de grain fin

Minéralogie / Géochimie / Matériaux :

Géochimie dominante : sans objet

Formation N° 231 Code légende : 231

Notation : fμηq

Légende : Filons de microdiorite quartzifère à biotite +/- amphibole, recoupant les granitoïdes du Forez et péri-Forez

Contexte régional :

Type géologique :	Filon	
Appellation locale :	Dôme anatectique du Velay-Forez	
	Nature :	unité métamorphique
Entité géologique naturelle	Massif central	
Zone isopique :	Socle hercynien	
Emergé :	Oui	

Stratigraphie :

Age début :	Namurien	
Age fin :	Westphalien	
Technique de datation :	géomorphologie	déduite

Lithologie :

Lithologie(s) principale(s) :	microdiorite	Roches hypovolcaniques
Dureté :	consolidé	
Environnement / Mise en place:	filon	
Contexte géodynamique :	extension continentale	

Minéralogie / Géochimie / Matériaux :

Minéralogie :	plagioclases
	biotite
	microcline
	quartz
	zircon
Géochimie dominante :	sans objet

Formation N° 232 Code légende : 232

Notation : fμγ2

Légende : Aplite et microgranite

Contexte régional :

Type géologique :	Filon
Entité géologique naturelle	Massif central
Zone isopique :	Socle hercynien
Emergé :	Oui

Stratigraphie :

Age début :	Namurien		
Age fin :	Westphalien		
Age absolu :	270	Tolérance	25
Technique de datation :	rubidium/strontium (Rb/Sr)	radiométrique	

Commentaires : Filons intrusifs dans la formation p¿7b l(Granite porphyroïde namuro-westphaliens à biotite des Monts du lyonnais)

Lithologie :

Lithologie(s) principale(s) :	aplite	Roches plutoniques
	microgranite	Roches hypovolcaniques
Dureté :	consolidé	
Environnement / Mise en place:	filon	
Contexte géodynamique :	extension continentale	

Minéralogie / Géochimie / Matériaux :

Géochimie dominante :	calco-alcalin

Formation N° 233 Code légende : 233

Notation : fμγP

Légende : Roches filoniennes : Microgranite porphyrique (Viséen supérieur à post Viséen)

Contexte régional :

Type géologique :	Filon	
Entité géologique naturelle	Massif central	
Zone isopique :	Socle hercynien	
Emergé :	Oui	

Stratigraphie :

Age début :	Viséen supérieur	
Age fin :	Namurien	
Technique de datation :	géomorphologie	déduite

Lithologie :

Lithologie(s) principale(s) :	microgranite	Roches hypovolcaniques
Dureté :	consolidé	
Environnement / Mise en place:	filon	
Contexte géodynamique :	extension continentale	

Minéralogie / Géochimie / Matériaux :

Minéralogie :	quartz
	feldspaths
	biotite
	muscovite
Géochimie dominante :	sans objet

Formation N° 234 Code légende : 234

Notation : fμγ3

Légende : Roches filoniennes : Micro-alaskite porphyrique (Post Viséen)

Contexte régional :

Type géologique :	Filon
Entité géologique naturelle	Massif central
Zone isopique :	Socle hercynien
Emergé :	Oui

Stratigraphie :

Age début :	Namurien
Commentaires :	Post viséen

Lithologie :

Lithologie(s) principale(s) :	microgranite	Roches hypovolcaniques
Dureté :	consolidé	
Environnement / Mise en place:	filon	
Contexte géodynamique :	extension continentale	

Commentaire : Micro-alaskite porphyrique

Minéralogie / Géochimie / Matériaux :

Géochimie dominante :	sans objet

Formation N° 235 Code légende : 235

Notation : fv

Légende : Roches filoniennes : Lamprophyre (carbonifère)

Contexte régional :

Type géologique :	Filon
Entité géologique naturelle	Massif central
Zone isopique :	Socle hercynien
Emergé :	Oui

Stratigraphie :

Age début :	Carbonifère		
Age absolu :	316	Tolérance	20
Technique de datation :	rubidium/strontium (Rb/Sr)	radiométrique	

Commentaires : Des filons de lamprophyres ont été datés dans la région de Tiers à 316 +/- 20 Ma, âge qui peut être généralisé à tous les lamprophyres de la région

Lithologie :

Lithologie(s) principale(s) :	lamprophyre	Roches hypovolcaniques
Dureté :	consolidé	
Environnement / Mise en place:	filon	
Contexte géodynamique :	extension continentale	

Minéralogie / Géochimie / Matériaux :

Géochimie dominante :	sans objet

Formation N° 236 Code légende : 236

Notation : fp

Légende : Rhyolite en filon

Contexte régional :

Type géologique :	Filon	
Entité géologique naturelle	Massif central	
Zone isopique :	Socle hercynien	
Emergé :	Oui	

Stratigraphie :

Age début :	Stéphanien	
Technique de datation :	corrélation de faciès	déduite

Lithologie :

Lithologie(s) principale(s) :	rhyolite	Roche volcanique
Dureté :	consolidé	
Environnement / Mise en place:	filon	
Contexte géodynamique :	extension continentale	

Minéralogie / Géochimie / Matériaux :

Géochimie dominante :	sans objet

Formation N° 237 Code légende : 237

Notation : fQ

Légende : Roches filoniennes : Quartz

Contexte régional :

Type géologique :	Filon	
Entité géologique naturelle	Sans objet	
Zone isopique :	Sans objet	
Emergé :	Oui	

Stratigraphie :

Age début :	Paléozoïque	
Age fin :	Cénozoïque	
Technique de datation :	géomorphologie	déduite

Lithologie :

Lithologie(s) principale(s) :	quartz filonien	Roches hydrothermales
Dureté :	consolidé	
Environnement / Mise en place:	sans objet	
Contexte géodynamique :	sans objet	

Minéralogie / Géochimie / Matériaux :

Minéralogie :	quartz	
Géochimie dominante :	siliceux	
Matériau(x) et utilisation(s) :	barytine	usage industriel

Formation N° 238 Code légende : 238

Notation : φ

Légende : Phyllonites

Contexte régional :

Type géologique :	Filon
Entité géologique naturelle	Sans objet
Zone isopique :	Sans objet
Emergé :	Oui

Stratigraphie :

Age début :	Briovérien supérieur
Age fin :	Cénozoïque

Lithologie :

Lithologie(s) principale(s) :	phyllonite	Roches métamorphiques
Dureté :	consolidé	
Environnement / Mise en place:	continental	
Contexte géodynamique :	sans objet	

Minéralogie / Géochimie / Matériaux :

Géochimie dominante :	sans objet

Formation N° 999 Code légende : 999

Notation : hydro

Légende : Hydrographie

Contexte régional :

Type géologique :	Hydro	
Entité géologique naturelle	Sans objet	
Zone isopique :	Sans objet	
Emergé :	Oui	

Stratigraphie :

Age début :	Actuel	

Lithologie :

Lithologie(s) principale(s) :	eau	eau et glace
Environnement / Mise en place:	sans objet	
Contexte géodynamique :	sans objet	

Minéralogie / Géochimie / Matériaux :

Géochimie dominante :	sans objet

Annexe 2

Description des formations géologiques en surcharges pour le département de la Loire

Formation N° 1 Code légende : 1

Notation : 𝒜

Légende : Altérites sur substrat identifié

Contexte régional :

Type géologique :	Formations superficielles	
Entité géologique naturelle	Formations d'altération	
Zone isopique :	Sans objet	
Emergé :	Oui	

Stratigraphie :

Age début :	Cénozoïque	
Technique de datation :	géomorphologie	déduite

Lithologie :

Lithologie(s) principale(s) :	altérite	Roche d'altération s.l.
Dureté :	non induré	
Epaisseur :	localement plusieurs dizaines de mètres	
Environnement / Mise en place:	continental	
Contexte géodynamique :	sans objet	

Minéralogie / Géochimie / Matériaux :

Géochimie dominante :	sans objet	
Matériau(x) et utilisation(s) :	sable et gravier	construction

Formation N° 2 Code légende : 2

Notation : C

Légende : Colluvions sur substrat identifié

Contexte régional :

Type géologique :	Formations superficielles	
Entité géologique naturelle	Formations d'altération	
Zone isopique :	Sans objet	
Emergé :	Oui	

Stratigraphie :

Age début :	Cénozoïque	
Technique de datation :	géomorphologie	déduite

Lithologie :

Lithologie(s) principale(s) :	colluvions	Roches sédimentaires
Dureté :	non induré	
Environnement / Mise en place:	continental	
Contexte géodynamique :	sans objet	

Minéralogie / Géochimie / Matériaux :

Géochimie dominante :	sans objet

Formation N° 3 Code légende : 3

Notation : **S**

Légende : silex glissés sur les versants et mêlés aux colluvions

Contexte régional :

Type géologique :	Formations superficielles	
Entité géologique naturelle	Formations d'altération	
Zone isopique :	Sans objet	
Emergé :	Oui	

Stratigraphie :

Age début :	Cénozoïque	
Technique de datation :	géomorphologie	déduite

Lithologie :

Lithologie(s) principale(s) :	silex	Roches sédimentaires
Dureté :	non induré	
Environnement / Mise en place:	continental	
Contexte géodynamique :	sans objet	

Minéralogie / Géochimie / Matériaux :

Géochimie dominante :	sans objet

Formation N° 4 Code légende : 4

Notation : sol

Légende : Recouvrement plus ou moins soliflué des plateaux en altitude

Contexte régional :

Type géologique :	Formations superficielles	
Entité géologique naturelle	Formations d'altération	
Zone isopique :	Sans objet	
Emergé :	Oui	

Stratigraphie :

Age début :	Cénozoïque	
Technique de datation :	géomorphologie	déduite

Lithologie :

Lithologie(s) principale(s) :	graviers	Roches sédimentaires
Dureté :	non induré	
Environnement / Mise en place:	continental	
Contexte géodynamique :	sans objet	

Minéralogie / Géochimie / Matériaux :

Géochimie dominante :	sans objet

Formation N° 5 Code légende : 5

Notation : **C**

Légende : Roches cataclasées

Contexte régional :

Type géologique :	Socle cristallin	
Entité géologique naturelle	Sans objet	
Zone isopique :	Sans objet	
Emergé :	Oui	

Stratigraphie :

Age début :	Paléozoïque	
Age fin :	Cénozoïque	
Technique de datation :	géomorphologie	déduite

Lithologie :

Lithologie(s) principale(s) :	cataclasite	Roches métamorphiques
Dureté :	consolidé	
Environnement / Mise en place:	sans objet	
Contexte géodynamique :	sans objet	

Minéralogie / Géochimie / Matériaux :

Géochimie dominante :	sans objet

Formation N° 6 Code légende : 6

Notation : pm

Légende : Roches plissées et mylonitisées

Contexte régional :

Type géologique :	Socle métamorphique	
Entité géologique naturelle	Sans objet	
Zone isopique :	Sans objet	
Emergé :	Oui	

Stratigraphie :

Age début :	Paléozoïque	
Age fin :	Cénozoïque	
Technique de datation :	géomorphologie	déduite

Lithologie :

Lithologie(s) principale(s) :	mylonite	Roches métamorphiques
Dureté :	consolidé	
Environnement / Mise en place:	sans objet	
Contexte géodynamique :	sans objet	

Minéralogie / Géochimie / Matériaux :

Géochimie dominante :	sans objet

Formation N° 7 Code légende : 7

Notation : ct

Légende : Zones affectées par un métamorphisme de contact

Contexte régional :

Type géologique :	Socle métamorphique	
Entité géologique naturelle	Sans objet	
Zone isopique :	Sans objet	
Emergé :	Oui	

Stratigraphie :

Age début :	Paléozoïque	
Technique de datation :	géomorphologie	déduite

Lithologie :

Lithologie(s) principale(s) :	cornéenne	Roches métamorphiques
Dureté :	consolidé	
Environnement / Mise en place:	sans objet	
Contexte géodynamique :	sans objet	

Minéralogie / Géochimie / Matériaux :

Géochimie dominante :	sans objet

Formation N° 8 Code légende : 8

Notation : b

Légende : Zone blastomylonitique

Contexte régional :

Type géologique :	Socle métamorphique	
Entité géologique naturelle	Sans objet	
Zone isopique :	Sans objet	
Emergé :	Oui	

Stratigraphie :

Age début :	Paléozoïque	
Technique de datation :	géomorphologie	déduite

Lithologie :

Lithologie(s) principale(s) :	blastomylonite	Roches métamorphiques
Dureté :	consolidé	
Environnement / Mise en place:	sans objet	
Contexte géodynamique :	sans objet	

Minéralogie / Géochimie / Matériaux :

Géochimie dominante :	sans objet



Centre scientifique et technique
3, avenue Claude-Guillemin
BP 6009
45060 – Orléans Cedex 2 – France
Tél. : 02 38 64 34 34

Service géologique régional Rhône-Alpes
151, boulevard Stalingrad
69626 Villeurbanne Cedex - France
Tél. : 04-72-82-11-50
Fax. : 04-72-82-11-51

Planche 1

Tableau d'harmonisation du département de la Loire

CODE	NOTATION	DESCR	COD_LEG	622	647	648	649	671	672	673	695	696	697	719	720	721	722	743	744	745	746	767	768	769	770
				LE DONJON	LAPALISSE	CHARLIEU	BEAUJEU	LE MAYET-DE-MONTAGNE	ROANNE	AMPLEPUIS	NORETABLE	FEURS	TARARE	AMBERT	MONTBRISON	ST-GYMPHORIEN-SUR-COISE	GIVORS	ARLANC	FIRMINY	ST-ETIENNE	VIENNE	CRAPONNE-SUR-ARZON	MONISTROL-SUR-LOIRE	ANNONAY	SERRIERES
CENOZOIQUE																									
1	A	Dépôts anthropiques : remblais et déblais modernes, formations anthropiques, tertils, limonnier découvertes métallurgies et sol gallo-romain	1			X		X	X, X(1)					X					X	X					
2	E	Eboulis à éléments divers, cordons pierreux de versant	2			A								Eg	A				Ey	E					
3	J	Formations de dépression lenticulaire	3						J						J				Jk						
4	Cv	Colluvions indifférenciées des bas de versants et des fonds de vallons	4		C	Cfj, C, CRv/Cfj	C1/1, C2	C	C		C	C, CR R (1), CR R (1a), CR R (2), CR R (3, C)	C_1	C	C_2										
5	CRs	Formations résiduelles à matériaux siliceux ; formations de versant (ramaniements quaternaire) sur substrat non observé	5			R5 (1), R5 (2), CRs (1)			R_5, Rs2, CRs, R_7							C, CA									
6	CR	Complexes colluviaux : formations argilo-silteuses des plateaux.	6	FL3, FL2	P	R 1, R 2, R 3, R 8		CR, CRa																	
7	C-F	Colluvions et alluvions indifférenciées	7	C-F	CF	C-F, CF		CF	CF, Cgs, CF, C-F			T, C-F		CF	CFz	C			C-F			CF			
8	F_C	Altérites : arènes granitiques	8			C_G	F_C		C_G, CF C_G																
9	F	Formations alluviales (subites et graviers) ; remblaiements fluviatiles divers	9		Fx											F									
10	Fz1	Alluvions anciennes : nappes très dégradées ou résiduelles : sables et graviers	10			RF1/1		RF	RF			RF		RF		RF			RF						
11	Fz/T	Tourbe	11					T						T											
12	Fz	Alluvions actuelles et subactuelles : limons, sables, graviers et galets	12		Fz		Fz	Fz	Fz		Fz	Fz	Fz	Fz	Fz	Fz			Fz, Fz/Fy, Fy, Fz/ CFz	Fz	Fz	Fz			
13	K	Complexe de formations superficielles et alluviales, essentiellement de sables et d'argiles tertiaires	13						K, K/F			K		K											
14	Oly	Formations loessiques (Weichs)	14																	OEy					
15	FGy	Alluvions fluvio-glaciaires récentes	15											Fgy											
16	Oy	Moraines anciennes et récentes	16											Oy, Gy1, G											
17	Fy-z	Formations alluviales (sables et graviers) : alluvions actuelles et anciennes indifférenciées	17	Fz	FZ	Fy-z		Fy-z, F				Fy-z, F		Fy-z			Fy-z								
18	Fy	Formations alluviales (sables et graviers) : alluvions anciennes indifférenciées distinguées suivant des critères essentiellement altimétriques	18			Fy			Fy			Fy		Fy	Fy				Fx1, Fx	Fy					
19	Fx	Formations alluviales (sables et graviers) : alluvions anciennes indifférenciées distinguées suivant des critères essentiellement altimétriques	19			Fx			Fx			Fx		Fx	Fx				RFw, Fw	Fx					
20	Fw	Formations alluviales (sables et graviers) : alluvions anciennes indifférenciées distinguées suivant des critères essentiellement altimétriques	20			Fw			Fw					Fw											
21	Fv	Alluvions anciennes (distinguées suivant des critères essentiellement altimétriques)	21						Fv																
22	pFx	Limons et sables (Plio-Quaternaire)	22	P-Fx	pFw														CRIII	pFx					
23	g-m	Formations de la bordure orientale. Sables et argiles de Sainte-Foy : argiles, sables et graviers (Oligocène inférieur à moyen)	23								g-m, g,m			g-m											
24	g-m(k1)	Série étagé "Marnes vertes" : argiles parfois sableuses (Oligo-Miocène)	24								sme			g-m(k1)											
25	g-m(k2)	Série étagé "Marnes vertes" : marnes, calcaires et dolomies (Oligo-Miocène)	25											g-m(k2)											
26	g-m(k3)	Série étagé "Marnes vertes" : argiles plastiques (Oligo-Miocène)	26											g-m(k3)											
27	g-m(k'1)	Série étagé "Sables quartzeux" : sables (Oligo-Miocène)	27											g-m(k'1)											
28	g-m(k'2)	Série étagé "Sables quartzeux" : argiles sableuses (Oligo-Miocène)	28								ms			g-m(k'2)											
29	g-m(k'3)	Série étagé "Grès de Vivaches" : grès et sables (Oligo-Miocène)	29											g-m(k'3)											
30	g-m(k'4)	Série étagé "Grès de Vivaches" : argiles sableuses (Oligo-Miocène)	30											g-m(k'4)											
31	g-m(k'5)	Série étagé "Grès de Vouche" : argiles plastiques (Oligo-Miocène)	31											g-m(k'5)											
32	g-m(n'1)	Ier étage "Sables feldspathiques" : sables et argiles sableuses (Oligo-Miocène)	32											g-m(n'1)					gfi, gSc, RFgSC, RFgS						
33	g-m(n'2)	Ier étage "Sables feldspathiques" : marnes et calcaires (Oligo-Miocène)	33											g-m(n'2)					gCM, RFgCM						
34	g-m(n'3)	Ier étage "Sables feldspathiques" : argiles plastiques (Oligo-Miocène)	34											g-m(n'3)											
35	g-m(n'4)	Ier étage "Sables feldspathiques" : poudingues de la bordure occidentale du bassin de Montbrison (Oligo-Miocène)	35									g, g/x, g/k, g, Cg/gC		g-m(n'4)											
36	g-g(a)	Grès de Saturnin	36																						
37	g-m(k2)	Marnes, calcaires grandcrouxiens (Roches volcaniques et volcano-sédimentaires).	37																						
38	g-a(M)	Marnolithiens (à mélilite et haüyne) (Roches volcaniques et volcano-sédimentaires)	38																						
39	g-a(Br)	Brèches (ponctuelles) (Roches volcaniques et volcano-sédimentaires)	39																						
40	g-a(Ol)	Pépérites (Roches volcaniques et volcano-sédimentaires)	40																						
41	g-a/ra	Rasanites à analcime et nodules d'olivine (Roches volcaniques et volcano-sédimentaires)	41																						
42	g-a/d,A	Basanites à hauyne, Tertiaire	42																						
43	g-a/x	Rasanitoïdes (Roches volcaniques et volcano-sédimentaires)	43																						
44	ng'a	Rasanites à analcime et olivine (Roches volcaniques et volcano-sédimentaires)	44																						
45	m2Cv	Rasanoïdes (Roches volcaniques et volcano-sédimentaires)	45																						
46	g-m5	Roches basaltiques non différenciées (Roches volcaniques et volcano-sédimentaires).	46																						
47	g/a'a	Rasanites à analcime (Roches volcaniques et volcano-sédimentaires)	47																						
48	g/t'a	Rasanites à leucite (Roches volcaniques et volcano-sédimentaires)	48																						
49	g/t'a,A	Rasanites à leucite (Roches volcaniques et volcano-sédimentaires)	49																						
50	g/t'x	Rasanoïdes (Roches volcaniques et volcano-sédimentaires)	50																						
51	g/M	Calcaire, marnes, argiles et sables à nodules calcaires (Oligocène)	50					a-o-m5																	
52	g/S	Sables, sables argileux et argiles (Oligocène)	51	CFL		a-o-m4																			
53	g/A	Faciès des bordures : conglomérats, sables feldspathiques et argiles (Oligocène)	52			A1, A3																			
54	n	Paléosols ferrugineux (base de l'Oligocène ?)	53																						
MESOZOIQUE																									
55	i^*	Silicifications massives notamment sur les calcaires jurassiques.	54																						
56	Cb	Calcaire marneux (Bajocien supérieur)	55																						
57	C^{n-b}	Calcaires à entroques (Aalénien supérieur - Bajocien inférieur)	56																						
58	C^{n-a}	Calcaires à entroques et grains ferrugineux (Aalénien inférieur)	57																						
59	m	Marnes grises (Toarcien)	58																						
60	l3b	Calcaires (Pliensbachien supérieur)	59																						
61	l3a-b	Marnes pyriteuses et calcaires à entroques (Pliensbachien)	60																						
62	l2	Calcaires et grès (Sinémurien)	61																						
63	l-t	Brèches, calcaires et grès infraliasiques, souvent microconglomératiques à dragées de fer (Hettangien)	62																						
FORMATIONS GRANITIQUES STEPHANIENNES (VELAY, FOREZ)																									
64	γ1	Dôme magmatique du Velay (300 Ma Stéphanien) : Granite à biotite	63																γ-M, γM		γ			γ3AL	γ3
65	γ1h	Dôme magmatique du Velay (300 Ma Stéphanien) : Granite à biotite hétérogène	64																γ-M, γM		γM			γAL	γx3
66	γx1	Dôme magmatique du Velay (300Ma Stéphanien). Formations grises anté-anatexie (Roches volcaniques et volcano-sédimentaires)	65																			γx3V		γx3	
67	γ1r2	Granites worshipitiens du Velay (305-300Ma) : Granite porphyroïde à biotite	66																					γx4	
68	γ1m	Dôme magmatique du Velay (300 Ma Stéphanien) : Granite à muscovite	67																						
69	γ1m-l	Dôme magmatique du Velay (300Ma Stéphanien). Granite à deux micas, leucocrate à nébuleuses, péri-Forez. Hercynien (310-317 Ma)	68												γ2-3, γ2-3-2				γg/C, γgC						
70	γ1tc	Dôme magmatique du Velay (300Ma Stéphanien). Granite monzonitique de grain variable, à biotite et cordiérite : granite du Forez (Roches plutoniques et métamorphiques)	69												γ3dM	γ-2m			γ-2-3c	C_1, $\mathcal{A}_1$, γ		γ-2-3c		γ-2-3c	γ-3AL
71	γ1q	Dôme magmatique du Velay (300Ma Stéphanien). Tonalite : diorite quartzifère à biotite hercynien	70												γ5										
72	γ1qa	Dôme magmatique du Velay (300Ma Stéphanien). Tonalite : diorite quartzifère : diorite à amphibole et hauyne à biotite	71												γ5, γq1									γ1	
74	γc1	Dôme magmatique du Velay (300 Ma Stéphanien). Roches microgrenues calco-alcalines monzodioritiques	72																					γ-bMK	
75	γc1m	Dôme magmatique du Velay (300Ma Stéphanien). Granites namuro-westphaliens : granite de Margeride à biotite	73												γ1	γ1									
76	γs1	Dôme magmatique du Velay (300Ma Stéphanien). Syéno-diorites (vaugnéritiques). Formations plutoniques péri- et intrasédentaires.	74																			γ-s			
77	γg1	Dôme magmatique du Velay (300Ma Stéphanien). Amphibolites et gneiss amphiboliques enclavées dans le granite du Forez	75												γ-a, γ-a/a										
78	γz1	Dôme magmatique du Velay (300Ma Stéphanien). Pyroxéno-amphibolites ruhrentes enclavées dans le granite du Forez	76												γ3										
80	γ3L	Dôme magmatique du Velay : leucogranite namuro-westphalien monzonitique hétérogène à cordiérite	77																γ-R					γ-3AL	
81	γ3LM	Dôme magmatique du Velay : granite leucocrate namuro-westphalien	78																γ-Bu					Mv	
82	γ-3	Dôme magmatique du Velay-Forez : Granite hétérogène à biotite +/- sillimanite associé à des migmatites alumineuses au sillanol de Notre Hélènes des Grates	79								γ3M		γ3-M		γ3M										
83	γ3L	Dôme magmatique du Velay : granite leucocrate namuro-westphalien (325 - 310 Ma) à Lacs important de filons de leucogranite et d'aplite	80												γ3m(1)										
84	γ3	Dôme magmatique du Velay-Forez : Diorite à hornblende et biotite à grain grossier ou fin.	81												γ3										
85	γ4	Dôme magmatique du Velay-Forez : Granodiorite porphyroïde à biotite et hornblende	82												γ4				γ-Gu						
86	γ4mb	Leucogranite de grain fin à deux micas, intrudi dans les granites du Forez et péri-Forez (300-300 Ma)	83												γ-1/1	γ2			$\mathcal{A}$-Lbm, Lbm						
87	γ4m	Leucogranite à grain fin, à muscovite (complexe granito-magmatique du Velay-Forez) 325 +/-14 Ma.	84								γ3				γ-1	γ1									
88	γ-4	Leucogranite à gros grain, riche en muscovite. Massif de l'Hermitage (329 +ou-14 Ma)	85								γ1														
PALEOZOIQUE SUPERIEUR																									
89	h5-r1)	Conglomérats supérieurs, grès et schistes à faciès rouge (Stéphanien supérieur-Autunien)	86																				h5(1)		
90	h5-r1(2)	Conglomérats supérieurs, grès et schistes à faciès gris (Stéphanien supérieur-Autunien)	87																				h5(2)		
91	h5f	Grès arkosiques, schistes micacés et couches charbonneuses (Stéphanien supérieur)	88																$\mathcal{A}$-h5f, h5f						
92	h5e	Assise de St Etienne, série du Treuil, schistes, grès et charbon (Stéphanien moyen)	89																$\mathcal{A}$-h5m, h5m						
93	h5d	Assise de St Etienne, série de la Talaudière, schistes, grès, charbon et conglomérats polygéniques (Stéphanien moyen)	90																$\mathcal{A}$-h5						
94	h5c	Assise de St Etienne, poudingue mosaïque, schistes et grès, conglomérats (Stéphanien moyen)	91																						
95	h5b	Assise de Rive de Gier, faisceau de la Pérronnière, schisto-gréseux (Stéphanien moyen)	92																						
96	h5a	Assise de Rive de Gier, brèche de base de la Fouillouse (Stéphanien inférieur)	93																$\mathcal{A}$-h5a, h5a						
97	hC	Conglomérats inférieurs d'âge incertain : conglomérat de St Chamond et conglomérat de Rosiès	94																$\mathcal{A}$-h5Cg, h5cg						
98	h5-s	Grès et schistes siliceux	95																$\mathcal{A}$-h5S, h5S						
FORMATIONS GRANITIQUES HERCYNIENNES ET TARDI-HERCYNIENNES (NAMURO-WESTPHALIENNES)																									
99	γ5	Dôme magmatique leucocrate à gros grain et à tendance porphyroïde (Monts du forez)	96																						
100	γ-5	Granite leucocrate à grain fin et microgranites associés (Monts du forez)	97																						
101	γ-5	Granite-granodiorite porphyroïde à biotite, parfois muscovite ou hornblende (Monts du forez)	98																						
102	γ5cf	Microgranite et faciès microgranitiques abondants (Monts du forez)	99																						
103	γ-5	Microgranites et faciès microgranitiques dominants (Monts du forez)	100																						
104	γM	Microgranite à deux micas, à grain grossier (Monts du forez)	101																						
105	γ6t	Granite à texture de tendance microgneuse porphyroïde (Monts du mâconnais)	102			N2u		$CA2_-$, $r2_-$, $z2$																	
106	h-6b	Roches volcaniques indifférenciées en 'laves' dans les grandes zones de tendance microgneuse porphyroïde (Monts du mâconnais)	103					$h2v_$																	
107	γ-7b	Granite à deux micas, à grain fin, à tendance leucocrate (Monts du forez)	104																						
108	γ7ba	Monzogranite magnésio-potassique à calco-potassique à biotite et amphibole de St Laurent de Chamousset, de Sarcey et de Mayet-de-Montagne (grandes namuro-westphaliens)	105					γ2-/qu-/ba, γ/ba, γ/u/ba																	
109	γ7ca	Monzogranite calco-alcalin à biotite de Sail en Donzy (Monts du lyonnais)	106																						
110	γ7cae	Enclaves granodioritiques dans le granite de Sail-en-Donzy (Monts du lyonnais)	107																						
111	γ5B	Granophyre de Bolin-sur-Lignon et granite de Cezay (Plateau d'URF - Monts du forez)	108																						
112	γc5	Microgranite porphyrique en nappe (Monts du forez)	109																						
113	γ-5m	Microgranite à augite de Saint Just-en-Chevalet (Monts du forez)	110																						
114	h-5	Granite à grain fin du Moulin Barbeau, apparenté aux granites rouges namuro-westphaliens (Plateau d'URF - Monts du forez)	111																						
115	γs7	Granite à deux micas, à grain fin (Monts du lyonnais)	112																						
116	γ5h	Granite à tendance microgneuse, à biotite et muscovite : Massif de l'Hermitage et de la Croix-de-Ladret (Monts du forez)	113																						
117	γ-5Y	Microgranite porphyroïde à biotite et parfois à amphibole (Massif de Saint-Julien-la-Vêtre - montagne Bourbonnaise - Monts du forez)	114																						
118	γ5Y	Brioïve dioritique du Pelard dans le microgranite porphyroïde à biotite et parfois à amphibole (Massif de Saint-Julien-la-Vêtre - montagne Bourbonnaise - Monts du forez)	115		h2																				
119	γ7at	Granite ou aboiikè rose équigranulaire de Rozier-en-Donzy rapporté au cortège des granites rouges ou granite de Sail-en-Donzy. (Monts du lyonnais)	116																						
120	h5c	Grès et schistes à charbons à grain fin rapporté au cortège des granites rouges (Monts du forez)	117																						
121	γ7Ac	Granite alumino-potassiques intrusifs syncinématiques (Vivarais inférieur - Monts du lyonnais)	117																						
122	γ-7	Vaugnérite et tonalites associées dans les granites intrusifs syncinématiques (Vivarais inférieur - Monts du lyonnais)	119																						
123	γ-8	Granite schisteux synkinématique (Vivarianen inférieur)	120																						
VISEEN																									
124	h2cuq	Stock, sill de microgranite granophyrique (Viséen supérieur)	121											h2cu											
125	h2c/dyuB	Série des tufs anthraciteux (Unité du Tuf Picard) : lave rhyolitique de Boisseret (Viséen supérieur)	122												h2cuB										
126	h2c/dyu	Série des tufs anthraciteux (Unité du Tuf Picard) : tuf soudé rhyo-dacitique, ignimbrite rhyo-dacitique, brèche, tuf plus ou moins soudé à débris lithiques (Viséen supérieur)	123			h2u2/1)																			
127	h2c/dyu	Série des tufs anthraciteux (Unité du Tuf Picard) : ignimbrite, épaulement effusif du dôme rhyolitique (Viséen supérieur)	124			h2u3			$\mathcal{A}$h2, $\mathcal{A}$h2c		h2cu			h2cu	h2cu3										
128	h2c/vy	Série des tufs anthraciteux (Unité de Nieaux) : rhyolite de Villeret et tuf rhyo-dacitique (Viséen supérieur)	125						$\mathcal{A}$-h2R, $\mathcal{A}$-h2, $\mathcal{A}$-h2c, $\mathcal{A}$-h2																
129	h2c/Vyu	Série des tufs anthraciteux (Unité de Nieaux) : lave de Fond, lave et tuf du barrage de Villeret	126						$\mathcal{A}$-h2,						h2cu										
130	h2c/Nyu	Série des tufs anthraciteux (Unité de Nieaux) : lave de l'Haïtie, lav-andésite quartzique	127						h2/yu																
131	h2c/Nu	Série des tufs anthraciteux (Unité de Nieaux) : tuf pluvioclastique" : Lave du Luvizon (Viséen supérieur)	128						h2/uP																
132	h2c/N	Série des tufs anthraciteux (Unité de Nieaux) : tufs communs (Viséen supérieur)	129						$\mathcal{A}$-h2R, $\mathcal{A}$-h2R, h2N,						h2cF, $\mathcal{A}$-h2cF										
133	h2c/Nq	Série des tufs anthraciteux (Unité de Nieaux) : tufs communs : riveau-prévue anthracitifère (Viséen supérieur)	130												h2cF										
134	h2c/Nq	Série des tufs anthraciteux (Unité de Nieaux) : tufs communs : grenthie rose de St Julien d'Odes (Viséen supérieur)	131												h2cF										
135	h2c/Nq	Série des tufs anthraciteux (Unité de Nieaux) : tufs communs : conglomérat de base et tufoïdes associés (Viséen supérieur)	132												h2cF										
136	h2c/Nzq	Série des tufs anthraciteux (Unité de Nieaux) : tufs conglomératiques essentiellement à éléments calcaires (Viséen supérieur)	133												h2cF										
138	h2c/Nyu	Série des tufs anthraciteux (Unité de Nieaux) : conglomérat à blocs du Pont de Presle (Viséen supérieur)	134																						
139	h2a/Nu	Série de Montagny : volcanisme kracty-andésitique (Viséen inférieur)	135																						
140	h2a/Nl	Série de Montagny : volcanisme basaltique (Viséen inférieur)	136																						
141	h2a/Nm	Série de Montagny : schistes, parfois interstratifié et parfois à Foraminifères (série d'Odenas) (Viséen inférieur)	137																						
142	h2a/SN	Série de Montagny : schistes et grès (Viséen moyen)	138																						
143	h2a/Nf	Série de Montagny : conglomérat (Viséen moyen)	139																						
144	h2b/Li	Unité de St-Marcel-l'Eclairé : alternances de silite, grès et conglomérat (fréquentment à blocs de rhyolite) (Viséen supérieur)	140																						
145	h2a-b	Série anthracifère (Unité de Grand'Croix) : alternances de silite, grès et conglomérat (Viséen inférieur et moyen)	141																						
146	h2a-k	Silites, grès, intercalations de microconglomérat, étage schisto-gréseux (Viséen inférieur et moyen indifférenciés).	142						$\mathcal{A}$-l6l, $\mathcal{A}$-l6lc																
147	h2a(x)-Lv	Série de la Grente : Mimétyre (Viséen inférieur).	143												h2ak1										
148	h2a(x)-Lv2	Série de la Grente : spilites et volcanites associées (Viséen inférieur)	144												h2ak3										
149	h2a(x)-Lv	Série de la Grente : schistes et grès, schistes noduleux (Viséen inférieur)	145												h2ak2										
150	h2a(x)-Lv	Série de la Grente : schistes et grès, schistes noduleux (Viséen inférieur)	146												$Ch2_2$/h2ak3, h2ak										
152	h2a(x)-Lv	Série de l'Aix : pélites et grès (Viséen inférieur)	147												h2a, h2u2a, $my2_2$a, $vmy2_2$a	h2a(1)									
153	h2a(x)-Ag	Série de l'Aix : conglomératix (Viséen inférieur)	148												h2a-1, $vmy2_2$a-1	h2a(2)									
154	h2a(x)-Ac	Série de l'Aix : calcaire cristallin acritique (Viséen inférieur)	149												h2ak, $MN2_2$										
155	h2a(x)-Lv	Série de l'Aix : laves et tufs spilitiques, basaltiques ou andésitiques (Viséen inférieur)	150												h2a(k, $MN2_2$a	h2a(x									
FORMATIONS ANTE VISEENNES																									
156	h'a	Série volcano-sédimentaire de la Brévenne, magmatisme basique : métagabbros, métadolérites (> 350-300 Ma)	151																						
157	h'x	Série volcano-sédimentaire de la Brévenne, roches plutoniques associées : Trondhjémite et microtrondhjémite plus ou moins métamorphisées (Tournaisien - 350-360 Ma)	152												s1										
158	h'l-v	Série volcano-sédimentaire de la Brévenne, magmatisme acide : métalaves/rhyolites ou soda-rhyolites à soda-dacites métamorphisés (Tournaisien - 350-360 Ma)	153												vsB										
159	dB-Tp	Série volcano-sédimentaire de la Brévenne : Volcanisme basique : basalte (lave), dolérique, microgabbro, tuf basaltique, tous métamorphisés, débit en coussins (devonien supérieur)	154												sB										
161	dB-Tv	Complexe andésitique volcano-sédimentaire (dévonien supérieur)	155						$\mathcal{A}$-l6v, $\mathcal{A}$-l6v, $\mathcal{A}$-l6v, $\mathcal{A}$-l6v-c																
162	dB-TPe	Série du Beaujolais : Unité du complexe ophiolitique : dolérite massive et en filon basiques, plus ou moins remaniés, métamorphisés (dévonien supérieur)	156												fN										
163	dB-TSCp	Série du Beaujolais : Unité du Vivarais : rares intercalations de silite (dévonien supérieur)	157												SCV										
164	dh(B)	Série du Beaujolais : Unité du complexe ophiolitique : diabétie massive et en filon basiques, plus ou moins remaniés	158												dn										
165	n(B)	Série du Beaujolais : Unité du complexe ophiolitique : cornéites pélitiques (Viséen supérieur à Dévonien probable)	159												n	dn									
166	v'ab	Série du Beaujolais : Unité de Saint Vérand : Fondyhimie abbique de Chindo (Gilonne) (viséen supérieur à Dévonien probable)	160												v'a										
167	VK	Série du Beaujolais, unité de la Bonnne : Grauwackes	161												v										
168	v11	Série du Beaujolais : Unité du Pennant-Croizon : Schistes amphiboliques de Saint-Jean-Soleymieux (Viséen supérieur à Dévonien probable)	162												v11										
ROCHES METAMORPHIQUES																									
169	ζ2Li,MAq	Complexe métamorphique du Lyonnais : Unités supérieures des gneiss : ensemble métasédimentaire sommital ; paragneiss migmatitiques à biotite et sillimanite	163																						
170	ζ2Li,Mm	Complexe métamorphique du Lyonnais : Unités supérieures des gneiss : ensemble métasédimentaire sommital ; migmatites à biotite, sillimanite, cordiérite et grenat	164																						
171	ζ2Li,m-	Unités supérieures des gneiss : complexe métamorphique du Lyonnais : amphibolites et orthohoratoïgneiss, gneiss à amphibole ou pyroxène	165																						
172	ζ2Li,Ht	Unités supérieures des gneiss : complexe métamorphique du Lyonnais : migmatites à deux micas et roches associées. Roches métamorphiques antérieures au Dévonio-Dinantien.	166										

Carte géologique harmonisée du département de la Loire

Carte harmonisée par Michel SAINT MARTIN
BRGM - Juin 2009

PLANCHE 2

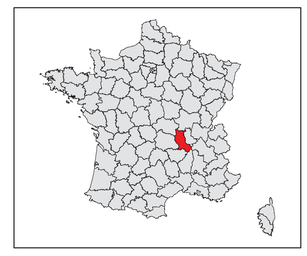
Géosciences pour une Terre durable
brgm

Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

MINISTÈRE DE L'ENSEIGNEMENT SUPÉRIEUR ET DE LA RECHERCHE

Ministère de l'Écologie, de l'Énergie, du Développement durable et de l'Aménagement du territoire

N



ROANNE

MONTBRISON

SAINT-ETIENNE

720 000 740 000 760 000 780 000

2 140 000 2 120 000 2 100 000 2 080 000 2 060 000 2 040 000 2 020 000

Limites des formations

- Contour géologique supposé, probable, masqué
- Limite de la carte ou du projet
- Limite entre formations superficielles
- Limite de faciès, limite de biozone, passage progressif entre deux faciès (sédimentaire, magmatique, etc)
- Contour géologique observé, visible

Eléments linéaires structuraux

- Faille observée, visible, de cinématique non précisée
- Faille supposée, masquée, hypothétique, de cinématique non précisée
- Chevauchement, base de nappe ou faille inverse visible
- Faille normale, visible, avec indication du compartiment abaissé
- Faille en décrochement dextre (sens horaire)
- Faille en décrochement senestre (sens anti-horaire)

Surcharges

- 1 - Altérites sur substrat identifié
- 2 - Colluvions sur substrat identifié
- 3 - silex glissés sur les versants et mêlés aux colluvions
- 4 - Recouvrement plus ou moins soliflué des plateaux en altitude
- 5 - Roches cataclasées
- 6 - Roches plissées et mylonitisées
- 7 - Zones affectées par un métamorphisme de contact
- 8 - Zone blastomylonitique
- 9 - Alluvions sur substrat identifié

622 LE DONJON			
647 LAPALISSE	648 CHARLIEU	649 BEAUJEU	
671 LE MAYET-DE-M	672 ROANNE	673 AMPLEPUIS	
695 NOIRETABLE	696 FEURS	697 TARARE	
719 AMBERT	720 MONTBRISON	721 ST-SYMPHORIEN	722 GIVORS
743 ARLANC	744 FIRMINY	745 ST-ETIENNE	746 VIENNE
767 CRAPONNE	768 MONISTROL	769 ANNONAY	770 SERRIERES

Echelle de restitution : 1/125 000

0 4,5 9 18 Km

Carte géologique harmonisée du département de la Loire

Carte harmonisée par Michel Saint Martin
BRGM - Juin 2009

PLANCHE 3

Formations géologiques

1 - Dépôts anthropiques : remblais et déblais modernes, formations anthropiques, terrils, anciennes découvertes remblayées et sol gallo-romain
2 - Eboulis à éléments divers, complexes de versant
3 - Cônes de déjection torrentiel
4 - Colluvions indifférenciées des bas de versants et des fonds de vallons
5 - Formations résiduelles à matériaux siliceux ; formations de versant (remaniements quaternaire) sur substrat non observé
6 - Complexes colluviaux : formations argilo-silteuses des plateaux.
7 - Colluvions et alluvions indifférenciées
8 - Altérites : arènes granitiques
9 - Formations alluviales (sables et graviers) : remblaiements fluviatiles divers
10 - Alluvions anciennes ; nappes très dégradées ou résiduelles : sables et graviers
11 - Tourbe
12 - Alluvions actuelles et subactuelles : limons, sables, graviers et galets
13 - Complexe de formations superficielles et alluviales, essentiellement de sables et d'argiles tertiaires
14 - Formations loessiques (Würm)
15 - Alluvions fluvio-glaciaires récentes
16 - Moraines anciennes et récentes.
17 - Formations alluviales (sables et graviers) : alluvions actuelles et anciennes indifférenciées
18 - Formations alluviales (sables et graviers) : alluvions anciennes indifférenciées distinguées suivant des critères essentiellement altimétriques
19 - Formations alluviales (sables et graviers) : alluvions anciennes indifférenciées distinguées suivant des critères essentiellement altimétriques
20 - Formations alluviales (sables et graviers) : alluvions anciennes indifférenciées distinguées suivant des critères essentiellement altimétriques
21 - Alluvions anciennes (distinguées suivant des critères essentiellement altimétriques)
22 - Limons et cailloutis (Plio-Quaternaire)
23 - Formations de la bordure orientale, Sables et argiles de Sainte-Foy : argiles, sables et poudingues (Oligo-Miocène indifférencié)
24 - 4ème étage "Marnes vertes" : argiles parfois sableuses (Oligo-Miocène)
25 - 4ème étage "Marnes vertes" : marnes, calcaires et dolomies (Oligo-Miocène)
26 - 4ème étage "Marnes vertes" : argiles plastiques (Oligo-Miocène)
27 - 3ème étage "Sables quartzeux" : sables (Oligo-Miocène)
28 - 3ème étage "Sables quartzeux" : argiles sableuses (Oligo-Miocène)
29 - 2ème étage "Grès de Veauche" : grès et sables (Oligo-Miocène)
30 - 2ème étage "Grès de Veauche" : argiles sableuses (Oligo-Miocène)
31 - 2ème étage "Grès de Veauche" : argiles plastiques (Oligo-Miocène)
32 - 1er étage "Sables feldspathiques" : sables et argiles sableuses (Oligo-Miocène)
33 - 1er étage "Sables feldspathiques" : marnes et calcaires (Oligo-Miocène)
34 - 1er étage "Sables feldspathiques" : argiles plastiques (Oligo-Miocène)
35 - 1er étage "Sables feldspathiques" : poudingues de la bordure occidentale du fossé de Montbrison (Oligo-Miocène)
36 - Dykes de basanite
37 - Limburgites et mandchourites (Roches volcaniques et volcano-sédimentaires)
38 - Néphélinites (à mélilite et haüyne) (Roches volcaniques et volcano-sédimentaires)
39 - Brèches (porcelanites) (Roches volcaniques et volcano-sédimentaires)
40 - Pépérites (Roches volcaniques et volcano-sédimentaires)
41 - Basanites à analcime et nodules d'olivine (Roches volcaniques et volcano-sédimentaires)
42 - Basanites à leucite. Tertiaire.
43 - Basanitoïdes (Roches volcaniques et volcano-sédimentaires)
44 - Basanites à analcime et olivine (Roches volcaniques et volcano-sédimentaires)
45 - Basanitoïdes (Roches volcaniques et volcano-sédimentaires)
46 - Roches basaltiques non différenciées (Roches volcaniques et volcano-sédimentaires)
47 - Basanites à analcime (Roches volcaniques et volcano-sédimentaires)
48 - Basanites à leucite (Roches volcaniques et volcano-sédimentaires)
49 - Basanitoïdes (Roches volcaniques et volcano-sédimentaires)
50 - Calcaire, marnes, argiles et sables à nodules calcaires (Oligocène)
51 - Sables, sables argileux et argiles (Oligocène)
52 - Faciès des bordures : conglomérats, sables feldspathiques et argiles (Oligocène)
53 - Paléosols ferrugineux (base de l'Oligocène ?)
54 - Silicifications massives notamment sur les calcaires jurassiques.
55 - Calcaire marneux (Bajocien supérieur)
56 - Calcaires à entroques (Aalénien supérieur - Bajocien inférieur)
57 - Marnes ferrugineuses et calcaires argileux (Aalénien inférieur)
58 - Marnes grises (Toarcien)
59 - Calcaires (Pliensbachien supérieur)
60 - Marnes pyriteuses et calcaires à entroques (Pliensbachien)
61 - Calcaires et grès (Sinémurien)
62 - Brèches, calcaires et grès infraliasiques, souvent microconglomératiques à dragées de quartz (Trias-Lias)
63 - Dôme migmatitique du Velay (300 Ma Stéphanien) : Granite à biotite
64 - Dôme migmatitique du Velay (300 Ma Stéphanien) : Granite à biotite hétérogène
65 - Dôme migmatitique du Velay (300Ma Stéphanien). Formations ignées anté-anatexie vellave : granite porphyroïde à biotite, à structure parfois orientée
66 - Granites westphaliens du Velay (305-300Ma) : Granite porphyroïde à biotite
67 - Dôme migmatitique du Velay (300 Ma Stéphanien) : Granite à muscovite
68 - Dôme migmatitique du Velay (300Ma Stéphanien). Granite à deux micas, leucocrate à mésocrate, péri-Forez. Hercynien.(310-317 Ma)
69 - Dôme migmatitique du Velay (300Ma Stéphanien). Granite monzonitique de grain variable, à biotite et cordiérite : granite du Forez (Roches plutoniques et métamorphiques)
70 - Dôme migmatitique du Velay (300Ma Stéphanien). Tonalite - diorite quartzifère à biotite. Hercynien.
71 - Dôme migmatitique du Velay (300Ma Stéphanien). Tonalite - diorite quartzifère - diorite à amphibole et fréquente biotite
72 - Dôme migmatitique du Velay (300 Ma Stéphanien). Roches microgrenues calco-alcalines monzonitiques
73 - Dôme migmatitique du Velay (300Ma Stéphanien). Granites namuro-westphaliens : microgranites et microgranites de type Coise
74 - Dôme migmatitique du Velay (300Ma Stéphanien). Syéno-diorites (vaugnérites). Formations plutoniques péri- et intravellaves.
75 - Dôme migmatitique du Velay (300Ma Stéphanien). Amphibolites et gneiss amphibolitiques enclavées dans le granite du Forez
76 - Dôme migmatitique du Velay (300Ma Stéphanien). Pyroxéno-amphibolites rubanées enclavées dans le granite du Forez
77 - Dôme migmatitique du Velay. Leucogranite namuro-westphaliens monzonitique hétérogène à cordiérite
78 - Dôme migmatitique du Velay - granite leucocrate namuro-westphalien
79 - Dôme migmatitique du Velay-Forez - Granite hétérogène à biotite +/- sillimanite associé à des migmatites développées au dépend de l'Unité Inférieure des Gneiss
80 - Dôme migmatitique du Velay-Forez - Leucogranites namuro-westphaliens (325 - 310 Ma) à Lacis important de filons de leucogranite et d'aplite
81 - Dôme migmatitique du Velay-Forez - Diorite à hornblende et biotite à grain grossier ou fin
82 - Dôme migmatitique du Velay-Forez - Granodiorite porphyroïde à biotite et hornblende (325 - 300 Ma)
83 - Leucogranite de grain fin à deux micas, intrusif dans les granites du Forez et péri-Forez (280-300 Ma)
84 - Leucogranite à grain fin, à muscovite (complexe granito-magmatitique du Velay-Forez) 329 +/-14 Ma
85 - Leucogranite à gros grain, riche en muscovite. Massif de l'Hermitage (329 +ou-14 Ma)
86 - Conglomérats supérieurs, grès et schistes à faciès rouge (Stéphanien supérieur-Autunien)
87 - Conglomérats supérieurs, grès et schistes à faciès gris (Stéphanien supérieur-Autunien)
88 - Grès arkosiques, schistes micacés et couches charbonneuses (Stéphanien supérieur)
89 - Assise de St Etienne, série du Treuil, schistes, grès et charbon (Stéphanien moyen)
90 - Assise de St Etienne, série de la Talaudière, schistes, grès, charbon et conglomérats polygéniques (Stéphanien moyen)
91 - Assise de St Etienne, poudingue mosaïque, schistes et grès, conglomérats (Stéphanien moyen)
92 - Assise de Rive de Gier, faisceau de la Péronnière, schisto-gréseux (Stéphanien inférieur)
93 - Assise de Rive de Gier, brèche de base de la Fouillouse (Stéphanien inférieur)
94 - Conglomérats indifférenciés d'âge incertain : conglomérat de St Chamond et conglomérat de Ricolin
95 - Terrains silicifiés
96 - Monzogranite leucocrate à gros grain et à tendance porphyroïde (Monts du forez)
97 - Granite leucocrate à grain fin et microgranites associés (Monts du forez)
98 - Granite-granodiorite porphyroïde à biotite, parfois muscovite ou hornblende (Monts du forez)
99 - Microgranites et faciès recristallisés indifférenciés (Monts du forez)
100 - Microgranites et faciès recristallisés dominants (Monts du forez)
101 - Monzogranite à deux micas, à grain grossier (Monts du forez)
102 - Granite à biotite de tendance microgrenue porphyrique (Monts du mâconnais)
103 - Roches volcaniques indifférenciées en "septa" dans les granites à biotite de tendances microgrenue porphyrique (Monts du mâconnais)
104 - Granite porphyroïde à biotite (Monts du lyonnais)
105 - Monzogranite magnésio-potassique à calco-potassique à biotite et amphibole de St Laurent de Chamousset, de Sarcey et de Mayet-de-Montagne (granites namuro-westphaliens)
106 - Monzogranite calco-alcalin à biotite de Salt en Donzy (Monts du lyonnais)
107 - Enclaves granodioritiques dans le granite de Salt-en-Donzy (Monts du lyonnais)
108 - Granophyre de Boën-sur-Lignon et granite de Cezay (Plateau d'Urfé - Monts du forez)
109 - Microgranite porphyrique en nappe (Monts du forez)
110 - Microgranite à augite de Saint-Just-en-Chevalet (Monts du forez)
111 - Granite à grain fin du Moulin Barbeau, apparenté aux granites rouges namuro-westphaliens (Plateau d'Urfé - Monts du forez)
112 - Microgranite en stock de Balbigny (Monts du lyonnais)
113 - Granite à tendance monzonitique, à biotite et muscovite - Massif de l'Hermitage et de la Croix-de-Ladret (Monts du forez)
114 - Monzogranite porphyroïde à biotite et parfois à amphibole (Massif de Saint-Julien-la-Vêtre - montagne Bourbonnaise - Monts du forez)
115 - Enclave dioritique du Piolard dans le monzogranite porphyroïde à biotite et parfois à amphibole (Massif de Saint-Julien-la-Vêtre - montagne Bourbonnaise - Monts du forez)
116 - Granite ou alaskite rose équigranulaire de Rozier-en-Donzy rapportés au cortège des granites rouges ou au granite de Salt-en-Donzy (Monts du lyonnais)
117 - Granite du Moulin Barbeau à grain fin rapporté au cortège des granites rouges (Monts du forez)
118 - Granite alumino-potassiques intrusifs syncinématiques (Viséen inférieur - Monts du lyonnais)
119 - Vaugnérite et tonalites associées dans les granites intrusifs syncinématiques (Viséen inférieur - Monts du lyonnais)
120 - Granite schisteux syntectonique (Tournaisien-Viséen)
121 - Stock, sill de microgranite granophyrique (Viséen supérieur)
122 - Série des tufs anthracifères (Unité du Tuf Picard) : lave rhyolitique de Boisseret (Viséen supérieur)
123 - Série des tufs anthracifères (Unité du Tuf Picard) : tuf soudé rhyo-dacitique, ignimbrite rhyo-dacitique, brèche, tuf plus ou moins soudé à débris lithiques (Viséen supérieur)
124 - Série des tufs anthracifères (Unité du Tuf Picard) : ignimbrite , équivalent effusif du granophyre de Boën (Viséen supérieur)
125 - Série des tufs anthracifères (Unité de Villerest) : rhyolite de Villerest et tuf rhyo-dacitiques (Viséen supérieur)
126 - Série des tufs anthracifères (Unité de Villerest) : lave de Fond, lave et tuf du barrage de Villerest
127 - Série des tufs anthracifères (Unité de Neaux) : lave de l'Isable, lati-andésite quartzique (Viséen supérieur)
128 - Série des tufs anthracifères (Unité de Neaux) : "tuf porphyrique" : Lave du Lourdon (Viséen supérieur)
129 - Série des tufs anthracifères (Unité de Neaux) : tufs communs (Viséen supérieur)
130 - Série des tufs anthracifères (Unité de Neaux) : tufs communs : niveau gréseux anthracifère (Viséen supérieur)
131 - Série des tufs anthracifères (Unité de Neaux) : tufs communs : ignimbrite rose de St Julien d'Oddes (Viséen supérieur)
132 - Série des tufs anthracifères (Unité de Neaux) : tufs communs : conglomérat de base et brèches associées (Viséen supérieur)
133 - Série des tufs anthracifères (Unité de Neaux) : tufs conglomératiques essentiellement à éléments calcaires (Viséen supérieur)
134 - Série des tufs anthracifères (Unité de Neaux) : conglomérat à faciès du Pont de Presle (Viséen supérieur)
135 - Série de Montagny : volcanisme trachy-andésitique (Viséen moyen)
136 - Série de Montagny : volcanisme basaltique (Viséen moyen)
137 - Série de Montagny : Calcaire parfois interstratifié et parfois à Foraminifères (série d'Oddes) (Viséen moyen)
138 - Série de Montagny : schistes et grès (Viséen moyen)
139 - Série de Montagny : conglomérat (Viséen moyen)
140 - Unité de St-Marcel-l'éclairé : alternances de siltite, grès et conglomérat (fréquemment à galets de calcaire) (Viséen moyen)
141 - Lave andésito-dacitique généralement intrusive en filons ou stock (Viséen inférieur et moyen)
142 - Siltite, grès, intercalations de microconglomérat, étage schisto-gréseux (Viséen inférieur et moyen indifférenciés),
143 - Série de la Gresle : kératophyre (Viséen inférieur)
144 - Série de la Gresle : spilites et volcanites associées (Viséen inférieur)
145 - Série de la Gresle : grès et quartzites (grauwackes?) (Viséen inférieur)
146 - Série de la Gresle : schistes et grès, schistes noduleux (Viséen inférieur)
147 - Série de l'Aix : pélites et grès (Viséen inférieur)
148 - Série de l'Aix : conglomérats (Viséen inférieur)
149 - Série de l'Aix : calcaire cristallin azoïque (Viséen inférieur)
150 - Série de l'Aix : laves et tufs spilitiques, basaltiques ou andésitiques (Viséen inférieur)
151 - Série volcano-sédimentaire de la Brévenne, magmatisme basique : métagabbros, métadolérites (Tournaisien - 350-360 Ma)
152 - Série volcano-sédimentaire de la Brévenne, roches plutoniques associées : Trondhjémite et microtrondhjémite plus ou moins métamorphisées (Tournaisien - 350-360 Ma)
153 - Série volcano-sédimentaire de la Brévenne, magmatisme acide : métakératophyres ou soda-rhyolites à soda-dacites métamorphisés (Tournaisien - 350-360 Ma)
154 - Série volcano-sédimentaire de la Brévenne : Volcanisme basique : basalte (lave), dolérithique, microgabbro, tuf basaltique, tous métamorphisés, débit en coussins (dévonien supérieur)
155 - Complexe andésitique volcano-sédimentaire (dévonien supérieur)
156 - Série du Beaujolais : Unité Violay : principalement tufs et brèches intermédiaires à basiques, plus ou moins remaniés, métamorphisés (dévonien supérieur)
157 - Série du Beaujolais : Unité Violay : rares intercalations de siltite métamorphisée (dévonien supérieur)
158 - Série du Beaujolais : Unité du complexe ophiolitique : dolérite massive et en filon (Silurien possible à Dévonien probable)
159 - Série du Beaujolais : Unité du complexe ophiolitique : cumulats gabbroïques (Silurien possible à Dévonien probable)
160 - Série du Beaujolais : Unité de Saint Vérand : Trondhjémite albitique de Chindo (Silurien possible à Dévonien probable)
161 - Série du Beaujolais, unité de valsonne : Grauwackes
162 - Série du Beaujolais : Unité de Ternand-Cruizon : Schistes amphiboliques de Sail-sous-Couzan (Silurien possible à Dévonien probable)
163 - Complexe métamorphique du Lyonnais - Unités supérieures des gneiss : ensemble métasédimentaire sommital ; paragneiss migmatitiques à biotite et sillimanite
164 - Complexe métamorphique du Lyonnais - Unités supérieures des gneiss : ensemble métasédimentaire sommital ; migmatites à biotite, sillimanite, cordiérite et gneiss kinzigitiques
165 - Unités supérieures des gneiss : complexe métamorphique du Lyonnais : amphibolites et ortholeptyniques, gneiss à amphibole ou pyroxène
166 - Unités supérieures des gneiss : complexe métamorphique du Lyonnais : migmatites à deux micas et roches associées. Roches métamorphiques antérieures au Dévono-Dinantien.
167 - Unités supérieures des gneiss : complexe métamorphique du Lyonnais : ensemble métasédimentaire basal ; métagrauwackes peu ou pas migmatitiques (paléosomes)
168 - Unités supérieures des gneiss : complexe métamorphique du Lyonnais : ensemble métasédimentaire basal ; métagrauwackes migmatitiques
169 - Unités supérieures des gneiss : complexe métamorphique du Lyonnais : ensemble métasédimentaire basal ; métagréso-pélites migmatitiques ("migmatites à cordiérite de St Symphorien sur Coise")
170 - Unités supérieures des gneiss : complexe métamorphique du Lyonnais : ensemble métasédimentaire basal ; paragneiss gréso-pélitiques à biotite, sillimanite, cordiérite et grenat
171 - Unités supérieures des gneiss : complexe métamorphique du Lyonnais : ensemble métasédimentaire basal ; gneiss ¿ illés leptyniques
172 - Unités supérieures des gneiss : complexe métamorphique du Lyonnais : formations métamorphiques lenticulaires ; gneiss granulitiques basiques
173 - Unités supérieures des gneiss : complexe métamorphique du Lyonnais : formations métamorphiques lenticulaires : éclogites
174 - Unités supérieures des gneiss : complexe métamorphique du Lyonnais : formations métamorphiques lenticulaires : péridotites
175 - Unités inférieures des gneiss : complexe métamorphique du Lyonnais ; ensemble orthogneissique : orthogneiss ¿illés à biotite
176 - Unités inférieures des gneiss : complexe métamorphique du Lyonnais ; ensemble orthogneissique : orthogneiss rubanés (isogranulaires, granulométrie fine)
177 - Unités inférieures des gneiss : complexe métamorphique du Lyonnais ; ensemble orthogneissique : orthogneiss anatectiques (anatexie post-P1 et syn-P2)
178 - Unités inférieures des gneiss : Dôme anatectique du Velay-Forez : gneiss migmatitiques rubanés à biotite
179 - Unités inférieures des gneiss : Dôme anatectique du Velay-Forez (groupe de la Senouire) : orthogneiss migmatitiques. Formations gneissiques.
180 - Unités inférieures des gneiss : Dôme anatectique du Velay-Forez : Gneiss fin à quartz, biotite et plagioclase à antiperthite (Roches plutoniques et métamorphiques)
181 - Unités supérieures des gneiss : Dôme anatectique du Velay-Forez : Migmatites indifférenciées associées au granite du forez développées au dépens de paragneiss
182 - Unités supérieures des gneiss : Dôme anatectique du Velay-Forez : Migmatites développées au dépens de paragneiss, diatexites à schlierens biotitiques
183 - Unités supérieures des gneiss : Dôme anatectique du Velay-Forez : Migmatites plus ou moins riches en biotite, localement à sillimanite, de St-Georges -de- Couzan
184 - Unités supérieures des gneiss : Dôme anatectique du Velay-Forez : Migmatites développées au dépens de paragneiss, faciès à cordiérite
185 - Unités inférieures des gneiss : Dôme anatectique du Velay-Forez : Migmatites plus ou moins anatectiques aux dépens de leptynites à biotite ou de gneiss alumineux
186 - Unités inférieures des gneiss : Dôme anatectique du Velay-Forez : Migmatites plus ou moins anatectiques, à biotite avec cordiérite, aux dépens de leptynites à biotite seule ou de gneiss alumineux
187 - Unités inférieures des gneiss : Dôme anatectique du Velay-Forez : Migmatites plus ou moins anatectiques, à biotite avec sillimanite, aux dépens de leptynites ou de gneiss alumineux
188 - Unités supérieures des gneiss : Groupe leptyno-amphibolique : Série Barrovienne du Vivarais oriental : complexe hétérogène d'Eteize. Formations métamorphiques et effets de la migmatisation Vellave
189 - Unités supérieures des gneiss : Groupe leptyno-amphibolique : Série Barrovienne du Vivarais oriental : serpentinites. Formations métamorphiques et effets de la migmatisation Vellave
190 - Unités inférieures des gneiss : formations métamorphiques d'Affoux ; gneiss oeillé : méta-granite porphyroïde (socle anté-dévonien)
191 - Unités inférieures des gneiss : formations métamorphiques d'Affoux ; gneiss oeillé à rubané : méta-tonalité (socle anté-dévonien)
192 - Unités inférieures des gneiss : formations métamorphiques d'Affoux et Série de la Chaverondrie; gneiss micaschisteux (socle anté-dévonien)
193 - Série du Pilat, Unités supérieures des gneiss : leptynites
194 - Série du Pilat, Unités supérieures des gneiss : leptynites granitiques et gneiss leptynique oeillé
195 - Série du Pilat, Unités supérieures des gneiss : gneiss oeillés
196 - Série du Pilat, Unités supérieures des gneiss : gneiss à deux micas
197 - Série du Pilat, Unités supérieures des gneiss : amphibolites
198 - Série du Pilat, Unités supérieures des gneiss : amphibolites à résidus de gabbros
199 - Série du Pilat, Unités supérieures des gneiss : micaschistes " à minéraux" type lyonnais
200 - Série du Pilat, Unités inférieures des gneiss : chloritoschistes à Albite
201 - Série du Pilat, Unités inférieures des gneiss : micaschistes à biotite ou à deux micas
202 - Série du Pilat, Unités inférieures des gneiss : micaschistes à deux micas et albite
203 - Série du Pilat , Unités inférieures des gneiss : leptynites granitoïdes
204 - Série du Pilat, Unités inférieures des gneiss : gneiss oeillés granitoïdes
205 - Série du Pilat, Unités inférieures des gneiss : anatexites claires à cordiérite
206 - Série du Pilat, Unités inférieures des gneiss : anatexites sombres à cordiérite et/ou sillimanite ; faciès gneissique
207 - Série du Pilat, Série micaschisteuse de basse pression : micaschistes et gneiss fins à deux micas, parfois à cordiérite
208 - Série du Pilat, Série micaschisteuse de basse pression : micaschistes à deux micas, cordiérite et andalousite
209 - Série du Pilat, Série micaschisteuse de basse pression : micaschistes à sillimanite
210 - Série du Pilat, Série micaschisteuse de basse pression : micaschistes à sillimanite et cordiérite
211 - Série du Pilat, Série de basse pression : gneiss fins sombres à biotite, cordiérite et orthose
212 - Série du Pilat, Série de basse pression : gneiss grossiers hétérogènes à biotite, cordiérite et orthose
213 - Série du Pilat, Série de basse pression : leptynite massive à ellipsoïdes micacées
214 - Série du Pilat, Série de basse pression : gneiss leptynitiques et leptynites à orthose et sillimanite
215 - Série du Pilat, Série de basse pression : gneiss leptynitiques et leptynites à orthose et sillimanite parfois à rubans de quartz
216 - Série du Pilat, Série de basse pression : anatexites claires à biotites, sillimanite et parfois grenats
217 - Série du Pilat, Série de basse pression : anatexites claires à biotites, sillimanite et parfois grenats ou cordiérite
218 - Leucogranite à biotite et muscovite en filon, localement en massif
219 - Leucogranodiorite monzonitique peralumineuse à cordiérite (formations granitiques du Velay)
220 - Leucogranodiorite monzonitique peralumineuse à biotite porphyrique (formations granitiques du Velay)
221 - Andésite, microdiorite
222 - Filons de microgranite-granodiorite porphyrique à biotite, recoupant les granitoïdes du Forez et péri-Forez
223 - Filons de microdiorite quartzifère à biotite +/- amphibole, recoupant les granitoïdes du Forez et péri-Forez
224 - Aplite et microgranite
225 - Roches filoniennes : Microgranite porphyrique (Viséen supérieur à post Viséen)
226 - Roches filoniennes : Micro-alaskite porphyrique (Post Viséen)
227 - Roches filoniennes : Lamprophyre (carbonifère)
228 - Rhyolite en filon
229 - Roches filoniennes : Quartz
230 - Phyllonites