

Export InvenTerre pour relecture et examen

ARA0065 - Faille bordière ouest du rift oligo-miocène de Limagne

Etat : Validation nationale

Statut : Validé

Rédacteur : Patricia ROUSSET

Date de modification : 10/06/2024

Date validation CSRPN : 05/12/2023

Date de validation nationale : 25/03/2024

*Champ obligatoire à l'enregistrement **Champ obligatoire à la validation régionale

1. Identification

1.1 Identification

Site

Identifiant INPG : ARA0065
Nom du site * : Faille bordière ouest du rift oligo-miocène de Limagne
Niveau de diffusion * : Public

Typologie

Typologie 1 : Site naturel
Typologie 2 : De surface
Typologie 3 : Géosite

Fiches liées

Identifiant INPG	Nom du site	Type(s) d'association
AUV0024	Grottes sous basaltiques et géoscope de Royat	Géologique
AUV0088	Puy de Gravenoire et ses coulées	Géologique
AUV0122	Chaîne des Puys	Géologique
ARA0002	Relief inversé de la coulée basaltique pliocène de la Montagne de la Serre	Géologique

1.2 Localisation

SIG

Superficie : 63

Unité de surface : km²

Justification de superficie : environ 27 km du nord au sud

Localisation

Région : Auvergne-Rhône-Alpes

Département(s) : Le Puy-de-Dôme

Commune(s) **: Ceyrat, Chamalières, Chanat-la-

Mouteyre, Chanonat, Charbonnières-les-Varennes, Châtel-

Guyon, Durtol, Enval, Loubeyrat, Nohanent, Orcines, Romagnat, Royat, Saint-

Genès-Champanelle, Sayat, Volvic

Lieu(x)-dits :

Carte(s)

Carte(s) topographique(s) au 1/25

2531E - CLERMONT-FERRAND

2531ET - CHAINE DES PUY.S.PARC

VOLCANS D'Auvergne

Carte(s) géologique(s) au 1/50 000

0693 - CLERMONT-FERRAND

0717 - VEYRE-MONTON

Carte(s) marine(s) :

1.3. Contact

Type de contact *	Organisme *	Acronyme	Adresse postale	Code postal	Ville	Téléphone	Site web
-------------------	-------------	----------	-----------------	-------------	-------	-----------	----------

2. Description

2.1. Présentation succincte

Résumé descriptif : La « Grande Faille de Limagne » est constituée par le "miroir" à regard Est de la faille normale (Eocène à Oligocène) séparant la plaine de Limagne du plateau des Dômes. Orienté N-S sur 27 km et haut de 200 à 300 m, il est recoupé par plusieurs ruisseaux.

2.2. Description physique

Description ** :

La Grande Faille de la Limagne constitue la limite occidentale du fossé d'effondrement de la Limagne. Son expression topographique commence au nord de Châtel-Guyon à la jonction avec la faille de Tauve - Aigueperse. 1- Entre Châtel-Guyon et Volvic, l'escarpement suit une direction NNE-SSO et gagne rapidement en hauteur pour atteindre 200 à 300 m de dénivelée, passant d'une pente douce à un escarpement raide d'environ 30°. La vallée de Volvic coupe la faille dans une direction E-O. 2- Entre Volvic et la ville de Ceyrat, l'escarpement est nord-sud, seulement entaillé par quelques ravines ou vallée encaissée comme la Tiretaine et l'Artière. Du fait de l'érosion, l'escarpement est composé d'une série de facettes triangulaires ou trapézoïdales. 3- A partir de Ceyrat, en raison d'une moindre érosion des sédiments de Limagne, l'escarpement perd progressivement de son relief. 4- Au sud de la RN89, l'escarpement n'a plus que quelques mètres d'expression topographique et s'efface peu à peu.

Etat de conservation ** : Bon état général

Itinéraire d'accès : De nombreux accès possibles, via des routes sortant de Clermont-Ferrand, Auvergne Métropole et conurbations avoisinantes, et de multiples chemins de randonnée.

Accessibilité 1 : Facile

Accessibilité 2 : Libre

2.3. Description géologique

Description ** :

La « Grande Faille de la Limagne » est la faille bordière occidentale du graben de la Limagne, lequel, avec ceux du Forez, de la Bresse, du Rhin et de l'Eger, constituent le Rift ouest européen. Elle s'est formée à partir de l'Éocène moyen en même temps que la phase majeure de l'orogénèse alpine (Merle et Michon 2001). Pour cette raison, Le rift de Limagne est un « mountain related-rift » (classification de Merle, 2011). La faille de Limagne réactive des failles anciennes, d'âge varisque pour la plupart, et présentait un relief proche du niveau de la mer à l'Oligocène-Miocène lors de l'affaissement du fossé. Par ailleurs, les sédiments préservés de l'érosion par les coulées de lave en relief inversé indiquent le niveau du remplissage du bassin et confirment la quasi-absence d'escarpement au niveau de la faille à cette époque. En revanche, le rejet de la faille est important, avec plus de 3 km de remplissage sédimentaire dans le bassin de Riom et se réduit vers le sud. La coulée de la Montagne de la Serre qui, depuis le plateau, a

emprunté une vallée faiblement pentée en direction de l'Est (200 m sur 7 km) sans rupture de pente majeure au niveau de la faille, révèle que le plan de faille était toujours recouvert par les sédiments il y a 3,4 millions d'années. On retrouve le même type de pente pour d'autres coulées plus anciennes, comme celle de la Montagne Percée - Côtes de Clermont ou de Châteaugay. Au Quaternaire, le soulèvement du Massif central a accéléré l'érosion à grande échelle des sédiments du fossé de la Limagne entraînant l'exhumation du plan de faille, conduisant à l'escarpement complexe qui forme le cœur de ce géosite. Aujourd'hui, cette exhumation se poursuit comme en témoignent les coulées de lave les plus récentes de la chaîne des Puys qui montrent déjà des signes d'inversion de relief (coulées de la Vache et Lassolas, du Pariou, etc).

La faille présente aujourd'hui un rebord généralement en pente douce (plateau des Dômes) incisé par des ravins profonds dont la direction est contrôlée par des failles varisques ou des hétérogénéités du socle telles que des filons de microgranite. Certains ressauts topographiques suggèrent des failles synthétiques et antithétiques au-dessus de la zone de faille principale (par exemple, sous Chanat-la Mouteyre - Argnat). Une rupture majeure est observée à Volvic, où un ensemble de structures orientées NE-SO, probablement en rapport avec la faille de Tauves-Aigueperse, recoupe la faille en direction de la chaîne des Puys. L'escarpement de la faille a une pente généralement d'environ 30 degrés. Il est formé d'un ensemble de facettes trapézoïdales ou triangulaires avec leur partie la plus abrupte à la base, ce qui traduit une exhumation active de la ligne de faille. Entre les facettes, les gorges profondes se terminent par des cônes alluviaux grossiers et, sous les facettes, se forment des éboulis abrupts passant à des colluvions.

Les vallées qui coupent la faille ont canalisées les laves de la chaîne des Puys, comme l'Auzon, l'Artière, la Tiretaine et Volvic. La lave d'une de ces coulées est exploitée sous le nom de « Pierre de Volvic », à proximité de la faille. Ces coulées appartiennent à l'entité géomorphologique de la faille et influencent l'évolution actuelle de l'escarpement.

Il existe également trois volcans situés sur la faille et intégrés au géosite, les puys de Gravenoire et de la Bannière, et le maar Saint Hippolyte. Dans le périmètre de la faille se trouvent les thermes de Royat et de Châtel-Guyon, ainsi que de nombreux points de sortie de CO₂. Des minéralisations filoniennes varisques (barytine, quartz, sulfures) sont mises au jour par l'érosion. La canalisation des coulées par les vallées permet le drainage d'eau potable depuis la chaîne des Puys jusqu'aux abords des agglomérations.

Code GILGES ** : G - Structural, Structures tectoniques ou gravitaires principales
Phénomène géologique ** : Tectonique

Âge du phénomène (le plus récent) ** :

Actuel (0 Ma - 0 Ma)

Âge du phénomène (le plus ancien) ** : Eocène
(56 Ma - 33.9 Ma)

Niveau stratigraphique (le plus récent) ** :

Actuel (0 Ma - 0 Ma)

Niveau stratigraphique (le plus ancien) ** :
Paléozoïque (541 Ma - 251.902 Ma)

3. Évaluation patrimoniale

3.1. Évaluations

Intérêt patrimonial : ★ ★ ★

Rareté du site : Internationale

Intérêts	Note	Coeff.	Besoin de protection	Note
Géologique principal	3	4	Intérêt patrimonial	3
Géologique(s) secondaire(s)	2	3	Menace anthropique	2
Pédagogique(s)	3	3	Vulnérabilité naturelle	0
Histoire des sciences géologiques	1	2	Protection effective	2
Rareté du site	3	2	TOTAL	7
Conservation	2	2		
TOTAL	39			

Commentaire : Site le plus emblématique pour illustrer le processus de rifting continental lié à la formation d'une chaîne de montagnes avec fossé d'effondrement, sédimentation, volcanisme, soulèvement et érosion sélective conduisant à des reliefs inversés.

Commentaire : Il existe entre Volvic et Malauzat et au sud de Ceyrat, des zones encore à l'état naturel qui doivent être protégées. Vigilance à avoir sur les affleurements intéressants. Les zonages de protection existants doivent identifier la faille en tant que telle.

3.2. Critères d'évaluation

Date de première visite :

Date de dernière visite :

Géologie

Intérêt géologique principal ** : Tectonique

Justification ** : Exemple le plus emblématique d'une faille bordière d'un des grabens du Rift Ouest Européen, étroitement associée à du volcanisme (chaîne des Puys et plus ancien), à de la sédimentation syn-rift et à de l'érosion liée au soulèvement du Massif Central. Illustration de l'exhumation d'une faille par l'érosion qui révèle son escarpement. Exemple de faille choisie par l'UNESCO pour le patrimoine mondial « Haut lieu tectonique de la Chaîne des Puys - Faille de Limagne ».

Intérêts géologiques secondaires	Justification
Géomorphologie	Plusieurs plateaux de lave, installés sur les sédiments du bassin de Limagne, sont en inversion de relief. Les plus connus sont ceux

Intérêts géologiques secondaires	Justification
	des Côtes de Clermont et de Châteaugay. A Sayat et Argnat comme à Volvic, Royat et Chamalières, des laves récentes issus de la chaîne des Puys et s'écoulant vers la plaine ont traversé la faille et montrent dès à présent les premiers stades d'inversion. La crête de Charade et les gorges de Ceyrat présentent aussi des reliefs inversés associée au socle.
Hydrothermalisme	Deux stations thermales jalonnent la faille de la Limagne : Royat et Châtel-Guyon. À Royat, des eaux sont captées à une température de 21 à 32°C. Elles sont carbogazeuses, bicarbonatées et chlorurées sodique avec une minéralisation de 2 à 4 g/l. Le débit de gaz carbonique représente 1,5 à 2 fois le débit d'eau. À Châtel-Guyon, les eaux jaillissent entre 18 et 35,5°C. Elles sont chlorurées, magnésiennes et bicarbonatées calco-sodiques, Le débit du CO2 représente 1,2 à 3 fois celui de l'eau.
Minéralogie	D'anciennes circulations hydrothermales ont déposé dans le socle ou dans les arkoses situés sur cet ensemble faillé, des cristaux de barytine à Châtel-Guyon, Royat et plus au sud, hors périmètre à Saint-Saturnin - ARA0001 (cf https://planet-terre.ens-lyon.fr/ressource/Img578-2017-09-18.xml).
Sédimentologie	Les affleurements associés à la faille montrent des panneaux de sédiments de la Limagne plus ou moins décalés en altitude. Les roches visibles : arkoses, argiles et marnes témoignent de la proximité du plateau des dômes et illustrent le gradient détritique / lacustre révélé par l'apparition des calcaires vers le centre de la Limagne. Par ailleurs des failles synsédimentaires et des sismites témoignent de la subsidence continue du graben.
Volcanisme	Trois volcans se situent sur la faille – le puy de Gravenoire qui est lui-même un géosite de l'inventaire, le puy de la Bannière et le maar de St Hippolyte. La construction de ces volcans a été influencée par la géométrie et la structure de la faille. De plus, de nombreuses coulées de lave ont interagi avec l'escarpement, provoquant barrages et vallées sèches.
Pétrologie	Lithologie variée: Éponte inférieure de la Faille : Anatexite, granites, microgranites, filons de basalte, schistes, ignimbrites dévoniennes, syénite (Enval), minéralisation

Intérêts géologiques secondaires	Justification
	(e.g. barytine). Éponte supérieure de la Faille : Arkoses, arénites, sables et graviers, marnes et calcaires. Couverture volcanique : laves basaltiques à trachy-andésitiques, téphras.

Pédagogie

Intérêts pédagogiques : Pour les enseignants, Pour tout public

Justification : Visualisation du processus de rifting. Cet escarpement, élément incontournable et essentiel du bien de l'UNESCO Chaîne des Puys-Faille de Limagne, est le seul qui permet l'interprétation tectonique et morphologique de l'ensemble, visible de très loin depuis la plaine de Limagne avec la chaîne des Puys en arrière-plan. Des randonnées grand public, telle Ceyrando (association de randonné de Ceyrat), sont axées sur la compréhension de l'escarpement mais méritent d'être encore développées.

Histoire des sciences géologiques

Justification : Au début du 20e, site ayant servi d'arguments pour les idées sur les failles et les rifts (Glangeaud 1900 qui donne son nom à la « Grande Faille de Limagne », Bonney 1901). La faille a été étudiée par de nombreux auteurs entre 1945 et 1995 ; en géomorphologie (e.g. Gachon 1944, Derruau 1945, 1948, Lageat et al., 1990, 1992, 1993 et Scarth 1966, 67), sur la tectonique du rifting péri alpin (Merle et Michon 2001), et sur les liens entre rifting et volcanisme (Macaferri, 2014, 2015).

3.3. Intérêt(s) annexe(s)

Intérêts annexes	Justification
Flore	Grande richesse écologique de la forêt qui couvre la faille du nord au sud ainsi que des vallées qui l'entailent, notamment les Gorges de Ceyrat (milieux rocheux, "en particulier des falaises humides, liées au microclimat froid des gorges, qui abritent une grande diversité de mousses et lichens" source fiche ZNIEFF 830005659).
Histoire	Etude de l'histoire des plantations et de l'aménagement de la faille: culture du châtaignier, ancienne pépinière (Arboretum de Royat), anciens moulins, etc. La reforestation a permis de protéger la ville de Clermont des inondations. Au nord se situe l'ancien château fort de Tournoël sur un promontoire.

3.4. Menaces et protections existantes

Menace anthropique : Expansion urbaine, toutefois freinée par la pente mais prise sur la partie haute. Aménagements des routes et de la voie ferrée qui la traversent, risques sur les mises en sécurité surdimensionnées masquant des affleurements (e.g. Font de l'Arbre 2014).

Vulnérabilité naturelle : L'escarpement de la faille de Limagne est le résultat de l'érosion. C'est une morphologie dynamique qui évoluera naturellement indépendamment des perturbations anthropiques. L'effacement de l'escarpement n'est pas à l'échelle de temps humaine.

Commentaire général : Un inventaire détaillé des sites géologiques particuliers de la faille permettrait d'éviter leur destruction et de permettre leur prise en compte dans les aménagements.

Statuts de protection



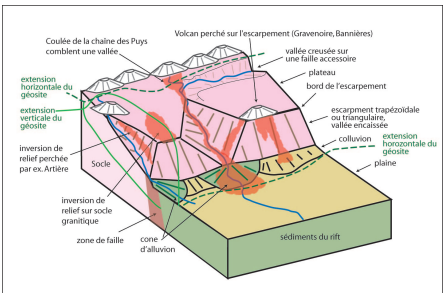
Zonage de référence	Référence	Commentaire
Biens inscrits sur la liste du patrimoine mondial de l'UNESCO	Chaîne des Puys- Faille de la Limagne	
Parcs naturels régionaux	Non renseigné	PNR des volcans d'Auvergne, en partie
Réserves naturelles régionales	Cheires et grotte de Volvic	
SIC / ZSC	FR8301052	Chaîne des Puys
Site classé	Site de la Pierre Carré	
Site inscrit	Non renseigné	Rocher de Greta à Chatel-Guyon, Roche percée à Chamalières, Cascade du Saut Cornétoro Royat
ZNIEFF 1 continentales, ZNIEFF 2 continentales, ZNIEFF 1 marins, ZNIEFF 2 marines	Non renseigné	Gorges Ceyrat, Gorges Enval, Coteaux de Villars- Royat, Mas d'Argnat, Vallée des Prades Sans souci

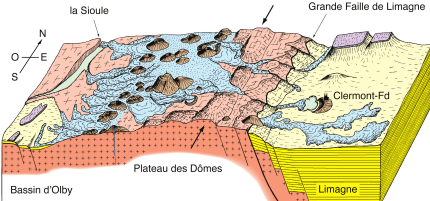
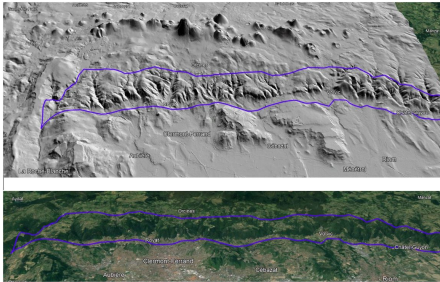


4. Ressources




4.1 Collections

Description	Type de collection	Référence de la collection	Organisme gestionnaire de la collection
Dans le parc de Royat le géoscope présente en plein air les principaux types lithologiques visibles dans le géosite faille de la Limagne..	Géologique	Géoscope de Royat	Commune de Royat

4.2 Documentation

	Titre	Légende	Copyright
	ARA0065-Faule_Limagne_CD63_ES6A5809_DxO-RET-2-700x310.jpg	La faille de Limagne, une séparation entre le plateau des Dômes et la plaine de Limagne	©Anthony Ith - site du Conseil départemental 63
	ARA0065-Fig5.jpg	Vue de la faille depuis Gergovie, avec les puys de Gravenoire et de Charade. La chaîne des Puys est en arrière-plan. La pente inférieure de la faille est visible sous l'escarpement	Photo B van Wyk de Vries
	ARA0065-Fig2_35ED.jpg	Bloc Diagramme montrant les principales structures géomorphologiques associées à la structure de la faille	B. Van Wyk de Vries
ARA0065 - Faille bordière ouest du rift oligo-miocène de Limagne			9

	<p>ARA0065- Position struct CdP - 6edt 28x15 cm.jpg</p>	<p>Bloc Diagramme de la faille</p>	<p>Boivin et al 2017</p>
	<p>ARA0065- Fig6.jpg</p>	<p>Vue de l'Ouest sur le geosite. En haut Avec MNT régionale/LIDAR, en bas avec images satellite. Sont visibles l'escarpement, le bas de la faille sédimentaire, et le haut cristallin- volcanique érodé avec plusieurs branches secondaires héritées de l'époque varisque.</p>	<p>Lidar, Google earth</p>
	<p>ARA0065- Fig4.jpg</p>	<p>Affleurement 1. Vue rapprochée de la faille sur la route entre Ceyrat et Berzet, premier virage en montant</p>	<p>Photo B Van Wyk de Vries</p>
	<p>ARA0065- Panorama IMG_9031- IMG_9037.jpg</p>	<p>Partie sud de la Faille de la Limagne (boisée) émergeant de quelques mètres au-dessus des sédiments de Limagne (pâture). Côté sud de la D2089, vers Monerice. Saulzet-le-Chaud (63).</p>	<p>Photo Pierre Boivin</p>
	<p>ARA0065- Fig3_35ED.jpg</p>	<p>Affl. 3- Vue rapprochée de la faille dans les Gorges de Ceyrat à 20 m du Pont au-dessus de l'Artière</p>	<p>Photo B van Wyk de Vries</p>

			
	ARA0065-IMG_14996.JPG	Affl. 2- Miroirs de la Faille de la Limagne équipés pour la varappe. Gorges de Ceyrat.	Photo Pierre Boivin
	ARA0065-IMG_13936 arrangée.jpg	Vue en direction du Sud de la Faille de la Limagne, depuis le donjon du château de Tournoël (Volvic, 63)	Photo Pierre Boivin

4.3 Bibliographie

Titre	Auteur(s)	Année de publication	Référence
Évolution morphostructurale du plateau volcanosédimentaire de Gergovie au Miocène inférieur : implications	Degeai, J-P., & Pastre, J.-F.	2008	Rev Can Sci Terre 45, 641–650

Titre	Auteur(s)	Année de publication	Référence
géodynamiques sur la phase tarditectonique du rift de Limagne (Massif central, France)			
The Physiography of the Fault-Scarp between the Grande Limagne and the Plateaux des Dômes, Massif Central	Scarth, A.	1966	Transactions of the Institute of British Geographers, No. 38: 25-40
The evolution of the Massif Central Rift; spatio-temporal distribution of the volcanism.	Michon, L., & Merle, O.	2001	Bulletin de la Société Géologique de France 172, 201–211.
A simple continental rift classification	Merle, O.	2011	Tectonophysics 513(1): DOI: 10.1016/j.tecto.2011.10.004
The formation of the West-European Rift: a new model exemplified by the Massif central area	Merle, O., Michon, L.	2001	81111. Soc. géol. Fr., 172, n° 2, 213-221.
How the differential load induced by normal fault scarps controls the distribution of monogenic volcanism	Maccaferri, F., V. Acocella, and E. Rivalta	2015	Geophys. Res. Lett., 42, doi:10.1002/2015GL065638.
Off-rift volcanism in rift zones determined by crustal unloading	Maccaferri, F., E. Rivalta, D. Keir, and V. Acocella	2014	Nat. Geosci., 7(4), 297–300
Le volcan de Gravenoire et les sources minérales de Royat	Glangeaud M P	1900	Comptes Rendus des séances de l'académie des sciences 55 2851
Les régions volcaniques du Puy-de-Dôme	Glangeaud, P.	1909	Annales de géographie Année, 104 pp. 169-173
Tectonique et érosion sur le substratum cristallin des Monts Dômes, versant oriental.	Derruau M.	1944	Revue de géographie alpine, tome 32, n°3, 1944. pp. 447-463; doi : 10.3406/rga.1944.5066
Le relief de la bordure occidentale de la Limagne... ou	Lageat Y., Goër de Herve A.	1990	La Terre et les Hommes, Mélanges Max Derruau,

Titre	Auteur(s)	Année de publication	Référence
"quarante ans après".			Clermont-Ferrand, Faculté des Lettres de Clermont-Ferrand, 32, pp. 25-43.
Volcanologie de la Chaîne des Puys	Boivin, P., Besson, J.C., Briot, D., Camus, G., De Goër de Hervé, A., Gourgaud, A., Labazuy, P., Langlois, E., de Larouzière, F. D., Livet, M. et al.	2017	6e édit, Parc Naturel Régional des Volcans d'Auvergne, Montlosier, Carte au 1/25 000, format 120x90 cm, notice 200 p.

4.4 Contributeurs

Type de contributeur	Nom Prénom	Organisme
Auteur	BOIVIN Pierre	LMV - UCA
Auteur	VAN WYK DE VRIES Benjamin	LMV - UCA
Auteur	MERLE Olivier	LMV - UCA