



SESSION 2021

**CAPES
CONCOURS EXTERNE
ET CAFEP**

Section : SCIENCES DE LA VIE ET DE LA TERRE

COMPOSITION

Durée : 4 heures

L'usage de tout ouvrage de référence, de tout dictionnaire et de tout matériel électronique (y compris la calculatrice) est rigoureusement interdit.

Si vous repérez ce qui vous semble être une erreur d'énoncé, vous devez le signaler très lisiblement sur votre copie, en proposer la correction et poursuivre l'épreuve en conséquence. De même, si cela vous conduit à formuler une ou plusieurs hypothèses, vous devez la (ou les) mentionner explicitement.

NB : Conformément au principe d'anonymat, votre copie ne doit comporter aucun signe distinctif, tel que nom, signature, origine, etc. Si le travail qui vous est demandé consiste notamment en la rédaction d'un projet ou d'une note, vous devrez impérativement vous abstenir de la signer ou de l'identifier.

Tournez la page S.V.P.

A

Le sujet est un **exercice de synthèse**. Il vous est demandé une **introduction** et une **conclusion**. Votre **plan structuré** doit apparaître de manière visible. Une attention particulière sera portée aux **illustrations**.

L'exploitation des **planches 1 à 3** doit vous permettre de dégager des **éléments scientifiques** intéressants pour construire et argumenter **certains aspects** de votre exposé.

Les notions abordées par les documents ne suffisent pas à couvrir l'ensemble du sujet.

Rifting continental et paysages associés

Les paysages continentaux résultent des interactions entre les enveloppes de la Terre. Certains sont essentiellement le produit de la géodynamique interne de la Terre. Parmi ceux-ci, des paysages remarquables résultent de processus de rifting en domaine continental.

- **Vous présenterez le lien entre rifting continental et paysages produits. Les aspects structuraux, sédimentologiques et magmatiques sont attendus.**

Remarques importantes :

Le sujet comporte 16 documents.

- Les documents sont conçus comme des aides à la rédaction : **en aucun cas, il ne s'agit de les exploiter de manière exhaustive.**
- Vous devez systématiquement faire apparaître la **référence du document** à partir duquel des informations sont extraites ;
- La notation valorise la présentation, la qualité de la rédaction et de l'illustration, la clarté de l'argumentation ainsi que la précision des informations extraites des documents.
- Si, au cours de l'épreuve, un candidat repère ce qui lui semble être une erreur d'énoncé, il le signale sur sa copie et poursuit sa composition en expliquant les raisons des initiatives qu'il a été amené à prendre.

Crédits et références

Planche 1

Pages 1/6 et 2/6

Document 1.1 : Paysages remarquables de la région la Limagne autour de Clermont-Ferrand, dans laquelle se situe la carrière de Gandaillat. L'escarpement dû à la faille de la Limagne marque géomorphologiquement la limite entre le bassin de la Limagne et le Plateau des Dômes sur lequel se situe la Chaîne des Puys (*photo : Jacques Bouffette*).

Documents 1.2 et 1.3 : Géologie de la région de la Limagne. Carte et Légende (extraits de la carte géologique de la France au 1/1000000). (*BRGM, 6ème édition révisée 2003*)

Planche 2

Page 3/6

Document 2.1: Coupe schématique des formations oligocènes du bassin de la Limagne, sur laquelle sont localisés les affleurements des documents 2.2 à 2.4 (extrait de la carte géologique de Clermont-Ferrand au 1/50 000). (*BRGM, 1973*)

Document 2.2: Failles affectant les sédiments marno-calcaires de l'oligocène supérieur dans la carrière de Gandaillat (localisée sur les documents 1.1 et 1.2). La couleur blanche d'un banc de calcaire repère a été volontairement accentuée afin de bien visualiser le mouvement des failles (pointillés jaunes). A noter la présence de stromatolithes dans les bancs calcaires (*photo : Jacques Bouffette*).

Documents 2.3 (gauche) et 2.4 (droite) : Photos d'affleurements de grès à Royat (gauche) et à Longues (droite). Les localisations des affleurements dans le bassin de la Limagne sont indiquées sur le document 2.1 (*photos : Erwan Martin et Hervé Martin*).

Planche 3

Pages 4/6 - 5/6 - 6/6

Document 3.1: Paysage du plateau de Chabareau localisé dans le document 1.2 (*photo : Jacques Bouffette*).

Document 3.2 : Image Google Earth du maar de la Narse d'Espinasse (à gauche) et une photo d'un dépôt typique d'un maar (à droite) (*photo : Christian Honthaas*).

Document 3.3 : Image Google Earth du Puy de Dôme (à gauche) et une photo de la roche le constituant (à droite). La lame mince de l'échantillon **R1** est présentée document 3.5, ses analyses dans les documents 3.6 et 3.7 (*photo : Erwan Martin*).

Document 3.4 : Image Google Earth du Puy de Pariou (à gauche) et une photo de dépôts typiques d'un édifice tel que le Pariou (à droite). La lame mince de l'échantillon **R2** est présentée document 3.5, ses analyses dans les documents 3.6 et 3.7 (*photo d'affleurement : Jacques Bouffette ; photo de pyroclastites : Eléments de Géologie, 16^{ème} édition*).

Document 3.5 : Photos de lames minces des échantillons R1 et R2 (documents 3.3 et 3.4), au microscope en lumière polarisée analysée (*photos : Erwan Martin*).

Document 3.6 : Carte simplifiée et compositions (diagrammes de Harker) des laves de la Chaîne des Puys. Les localisations et compositions des échantillons R1 et R2 (documents 3.3, 3.4) sont également indiquées (*modifié d'après Eléments de Géologie, 16^{ème} édition*)

Document 3.7 : Tableau indiquant les compositions en éléments majeurs (exprimées en % massique) et isotopes radiogéniques (du Sr et du Nd) des échantillons R1 et R2 (documents 3.3, 3.4) (*modifié d'après Hamelin et al. 2009, Chemical Geology*)

Document 3.8 : Diagramme de classification chimique des roches volcaniques (*modifié d'après Eléments de Géologie, 16^{ème} édition*)

Document 3.9 : Composition en isotopes radiogéniques du Nd et du Sr de différents types de roches terrestres (*modifié d'après Eléments de Géologie, 16^{ème} édition*)

Tournez la page S.V.P.

INFORMATION AUX CANDIDATS

Vous trouverez ci-après les codes nécessaires vous permettant de compléter les rubriques figurant en en-tête de votre copie.

Ces codes doivent être reportés sur chacune des copies que vous remettrez.

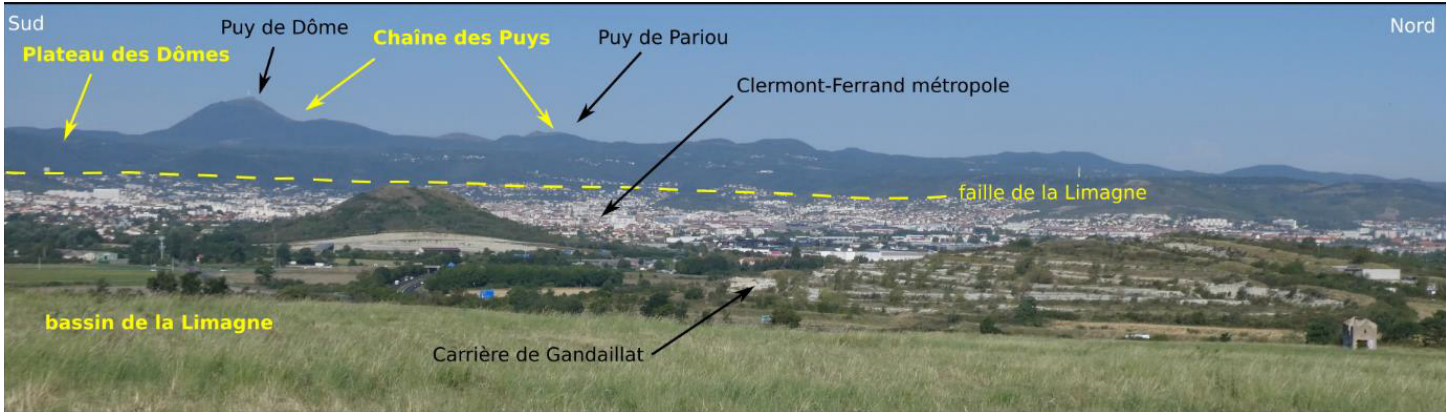
► **Concours externe du CAPES de l'enseignement public :**

Concours	Section/option	Epreuve	Matière
E B E	1 6 0 0 F	1 0 1	0 4 3 0

► **Concours externe du CAFEP/CAPES de l'enseignement privé :**

Concours	Section/option	Epreuve	Matière
E B F	1 6 0 0 F	1 0 1	0 4 3 0

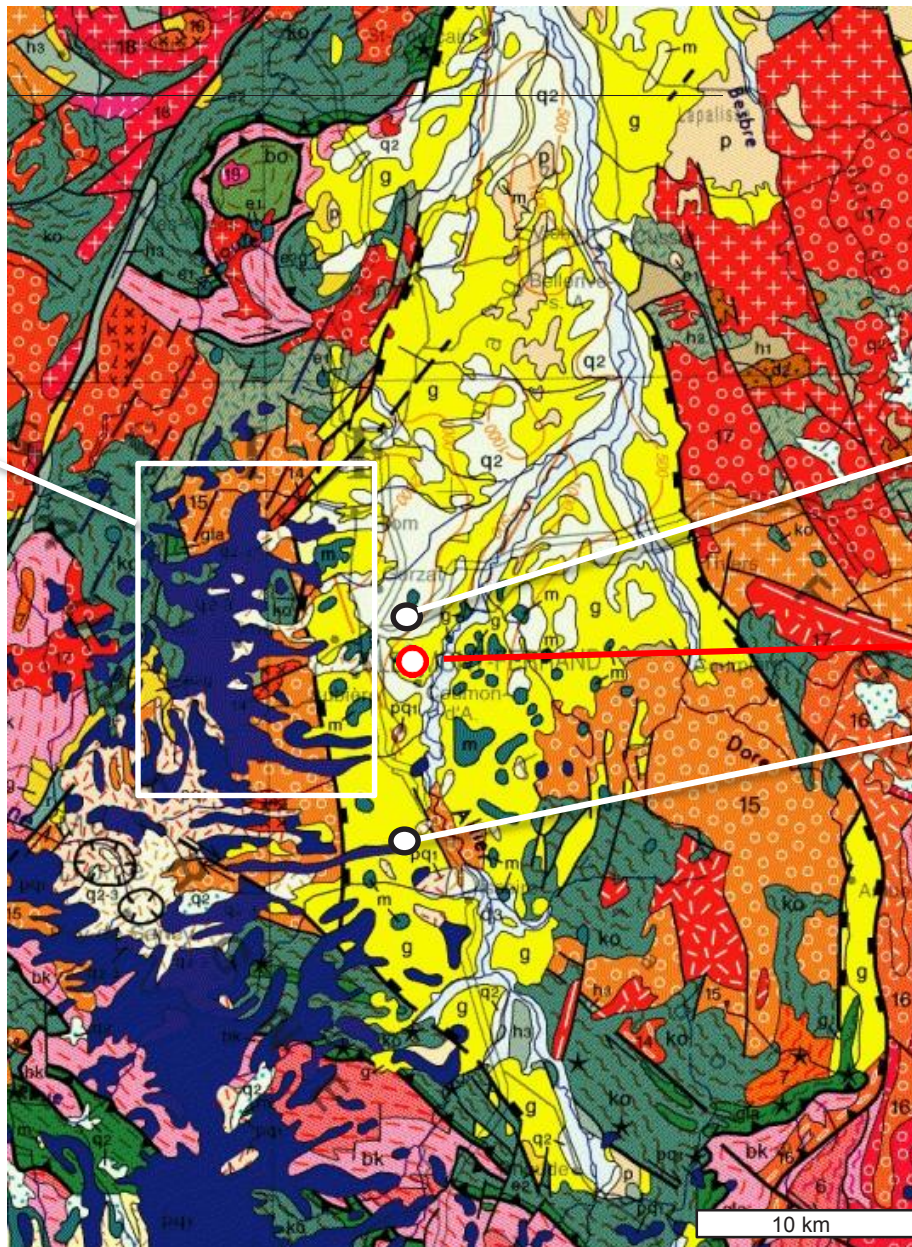
Planche 1 : Cadre général de la région de la Limagne



Document 1.1: Paysages remarquables de la région la Limagne autour de Clermont-Ferrand, dans laquelle se situe la carrière de Gandaillat. L'escarpement dû à la faille de la Limagne marque géomorphologiquement la limite entre le bassin de la Limagne et le Plateau des Dômes sur lequel se situe la Chaîne des Puys.



Chaîne des Puys (doc 3.3)



carrière de Gandaillat (doc 3.4)

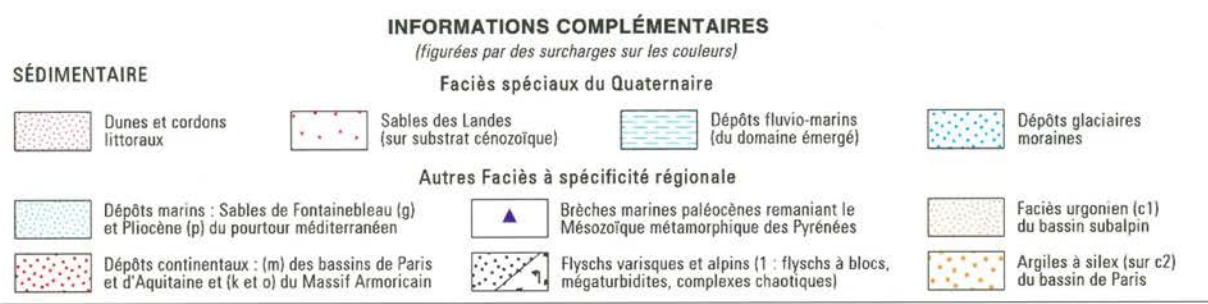
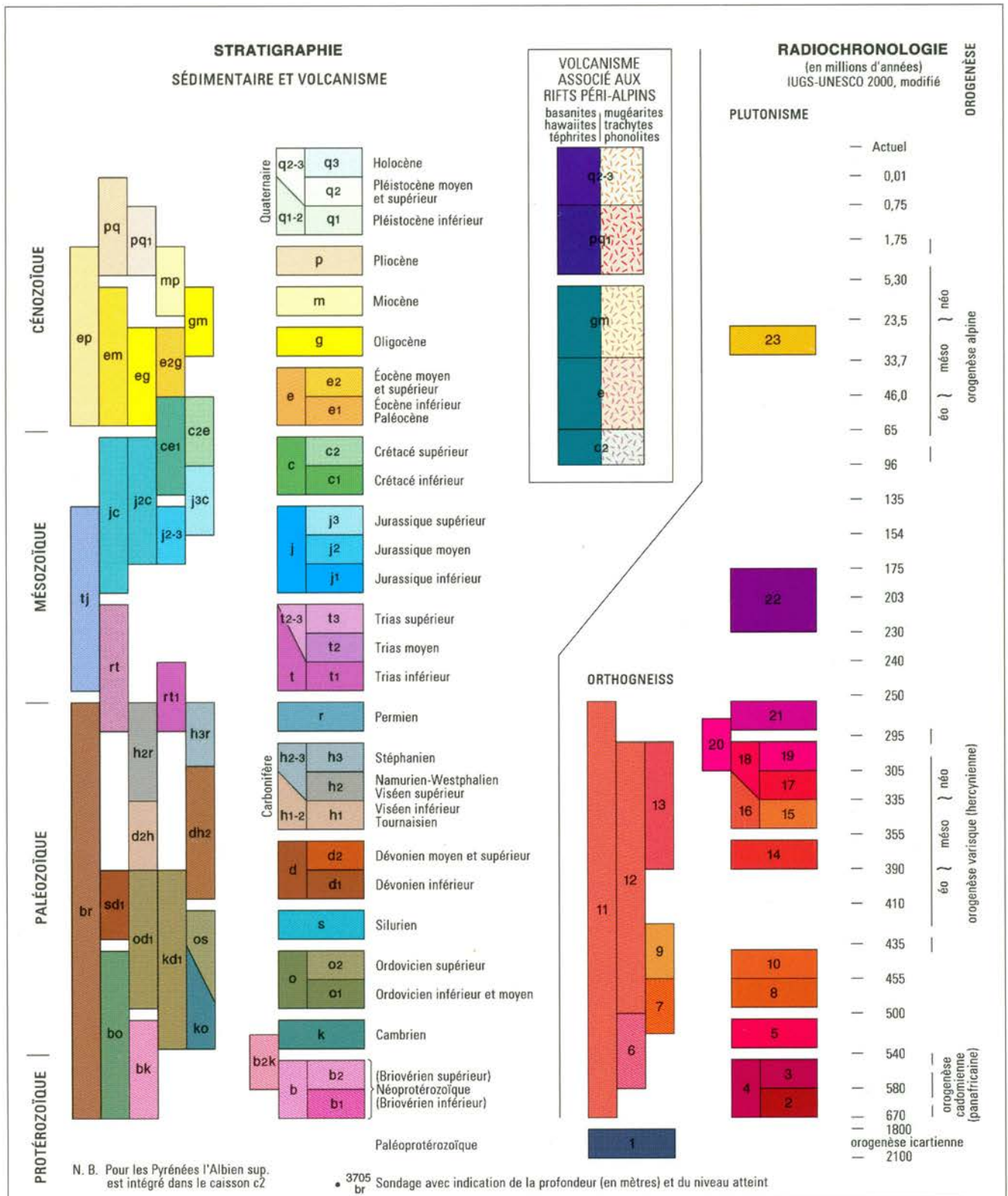
Clermont-Ferrand

plateau de Chabareau (doc 3.1)

Document 1.2: Géologie de la région de la Limagne (extrait de la carte géologique de la France au 1/1000000) : Carte.

Les sites évoqués dans le sujet sont localisés sur cette carte.

(La légende de la carte est le document 1.3)



MÉTAMORPHISME

Les caractères métamorphiques des terrains sont symbolisés par des figurés dont la couleur indique l'âge de l'orogénèse, la forme indique le faciès du métamorphisme, et l'orientation correspond à la principale foliation régionale

Âge : cadomien méso-varisque néo-varisque éo-alpin alpin
 permotriassique sud-alpin mésocrétacé pyrénéen oligo-miocène lépontin

N. B. Dans les Alpes les faciès de haute pression sont privilégiés bien qu'ils soient généralement rétro-morphosés

l'orogénèse néo-varisque est prise comme exemple

Faciès :

de basse et moyenne pression

Faciès schiste vert en domaine de nappes

Faciès amphibolite (paragneiss, orthogneiss)

Zones anatectiques (migmatites)

Faciès granulite de basse pression

de haute pression

Faciès schiste bleu de basse température

Faciès éclogite (et schiste bleu de haute température)

1 : Relique éo-varisque éclogitique
2 : Relique éo-alpine à coésite

MAGMATISME

Les caractères magmatiques des terrains sont symbolisés par des figurés dont la couleur indique la nature chimique :

Volcanisme acide : bleu ; basique : vert

Plutonisme acide : blanc ; basique : noir

Le magmatisme carbonifère (n2, 17) est pris comme exemple

de marge active

Volcanisme tholéiitique à calco-alcalin (basaltes, andésites, rhyolites)

Plutonisme tholéiitique à calco-alcalin (gabbros, tonalites, granites)

d'extension continentale

Volcanisme tholéiitique à peralcalin (basaltes, dacites, rhyolites)

Plutonisme tholéiitique à peralcalin (gabbros, monzonites, granites)

d'accrétion océanique

Ophiolites Gabbros, basaltes Périodites

1 : alpines 2 : varisques

de collision continentale

Volcanisme calco-alcalin à alcalin (basaltes à rhyolites)

Plutonisme (sauf granitoïdes)
1 : microgranites indifférenciés
2 : gabbros, diorites, tonalites

Granitoïdes des orogènes de collision

Granitoïdes peralumineux

Leucogranites

Granites et granodiorites

Granitoïdes calco-alcalins

subalcalins potassiques

calco-alcalins stricto sensu

1 : Avec indication d'une foliation syn-à post-mise en place

Formations particulières

Complexe varisque leptyno-amphibolitique

Périodites mantelliques

Principaux champs filoniens (1 : cadomiens ; 2 : méso-varisques ; 3 : néo-varisques)

ÉLÉMENTS STRUCTURAUX

Accidents et failles

Faille normale, détachement

Faille inverse, chevauchement

Accident décrochant

Accident indifférencié

Accident majeur

Accident important

Accident mineur

en tiretés : accidents ou flexures masqués ou supposés

Isobathes et structures profondes

Isobathes de la base du Pliocène : bassin du Pô

Isobathes de la base du Cénozoïque : fossé rhénan, bassins péri-alpins, bassin sous-pyrénéen, bassin de l'Èbre et golfe du Lion

Isobathes de la base du Trias : bassin subalpin, bassins de Paris et d'Aquitaine, Manche, golfe de Gascogne

Discontinuités géophysiques

Diapirs et rides salifères

Morphologies et autres structures

Stratocône du Cantal

Caldeira volcanique probable

Impactite de Rochechouart

Incision messinienne

Paléodéfilé messinien

MARGE CONTINENTALE

Les terrains sont figurés avec leur "couleur chronologique" atténuée ; s'y ajoutent les terrains suivants :

Complexe métamorphique indifférencié

Volcanisme sous-marin ligure

Substratum anté-pliocène indifférencié

N. B. Les failles et les figurés du métamorphisme et du magmatisme sont portés en teinte grise

Morphologies et structures sous-marines

Bancs sableux

Cicatrices d'arrachement

Paléochenaux sous-marins

Dômes de sel

Masses glissées

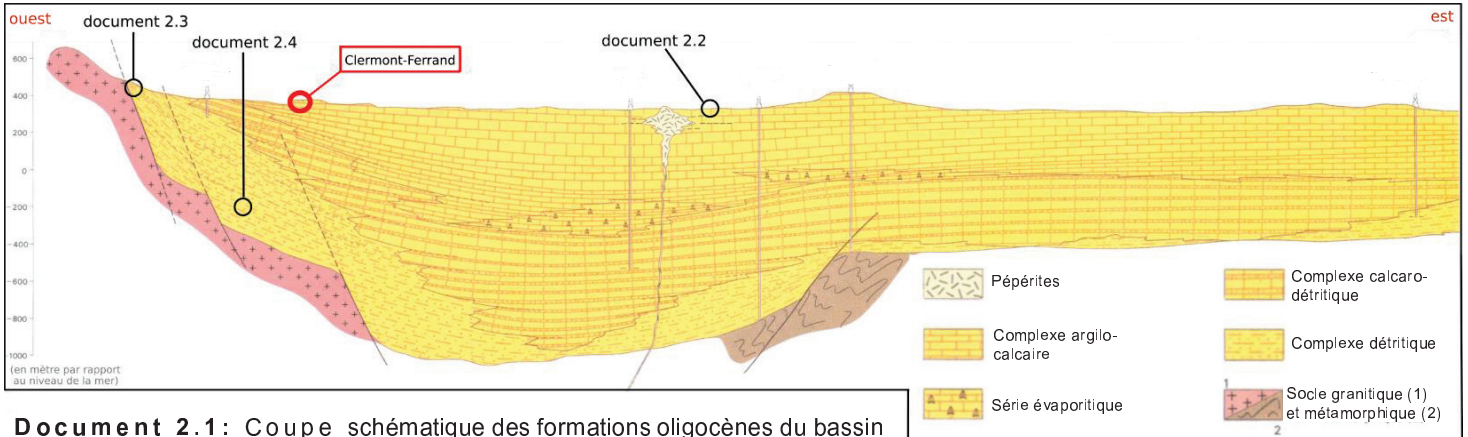
Éventails sous-marins

Limite d'extension du sel messinien

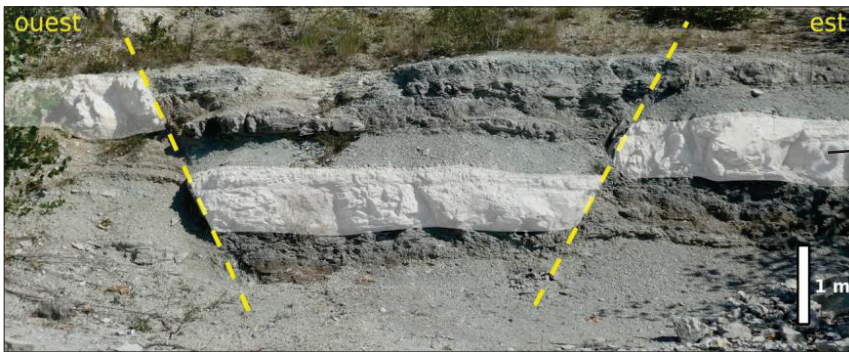
Paléoréseau fluvialite messinien du golfe du Lion

Extension sous couverture de la croûte océanique ligure

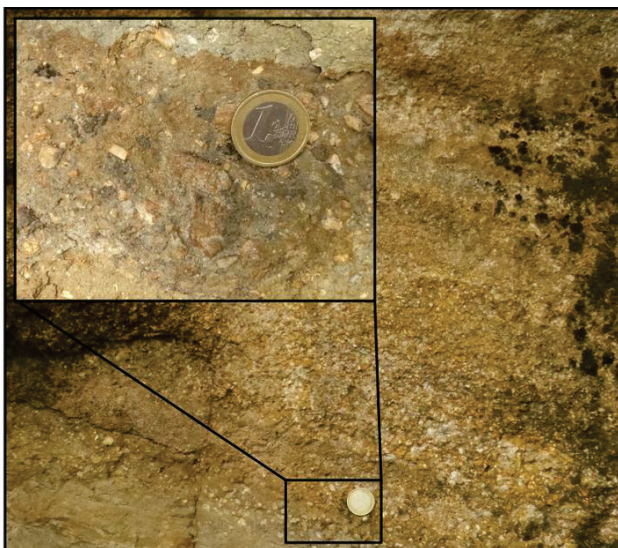
Planche 2 : Le bassin de la Limagne



Document 2.1 : Coupe schématique des formations oligocènes du bassin de la Limagne, sur laquelle sont localisés les affleurements des documents 2.2 à 2.4 (extrait de la carte géologique de Clermont-Ferrand au 1/50 000).

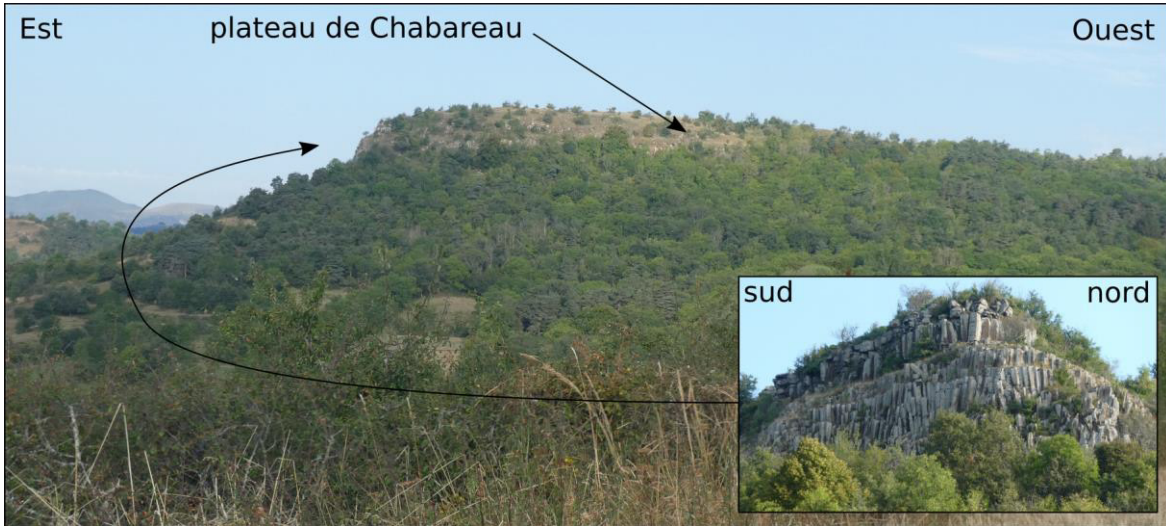


Document 2.2 : Failles affectant les sédiments marno-calcaires de l'oligocène supérieur dans la carrière de Gandaillat (localisée sur les documents 1.1 et 1.2). La couleur blanche d'un banc de calcaire repère a été volontairement accentuée afin de bien visualiser le mouvement des failles (pointillés jaunes). A noter la présence de stromatolithes dans les bancs calcaires.

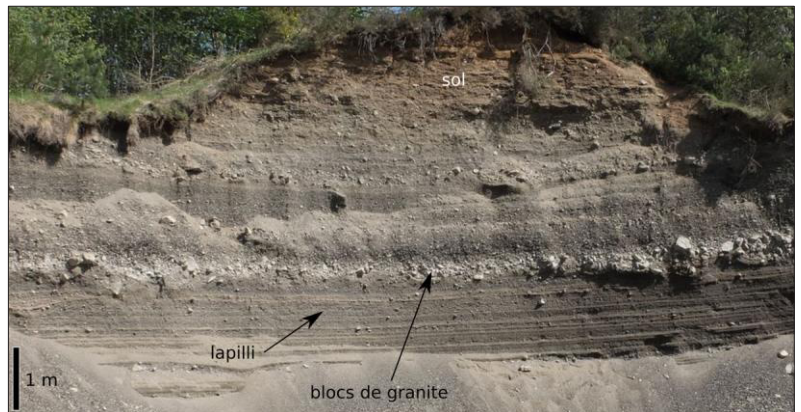
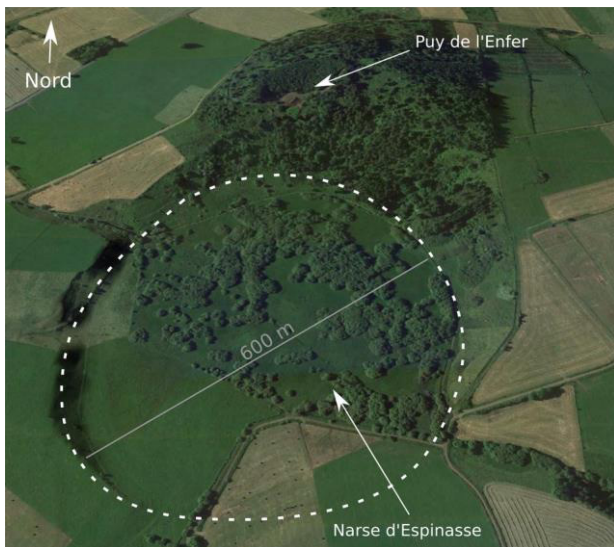


Documents 2.3 (gauche) et 2.4 (droite) : Photos d'affleurements de grès à Royat (gauche) et à Longues (droite). Les localisations des affleurements dans le bassin de la Limagne sont indiquées sur le document 2.1.

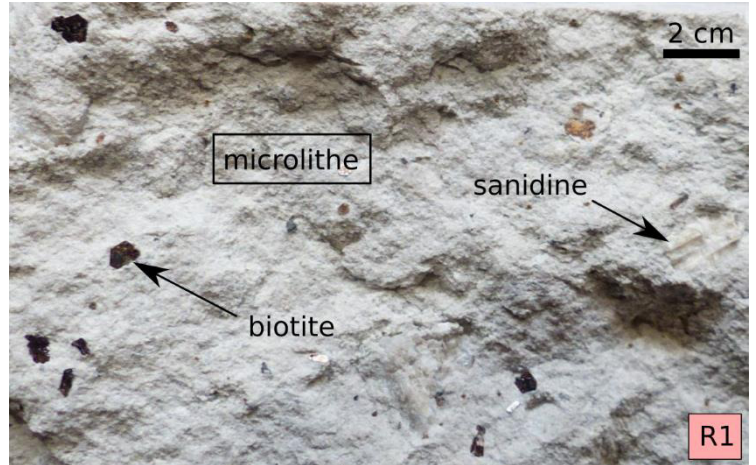
Planche 3 : Volcanisme dans la région de la Limagne



Document 3.1 : Paysage du plateau de Chabareau localisé dans le document 1.2.



Document 3.2 : Image Google Earth du maar de la Narse d'Espinasse (à gauche) et une photo d'un dépôt typique d'un maar (à droite).



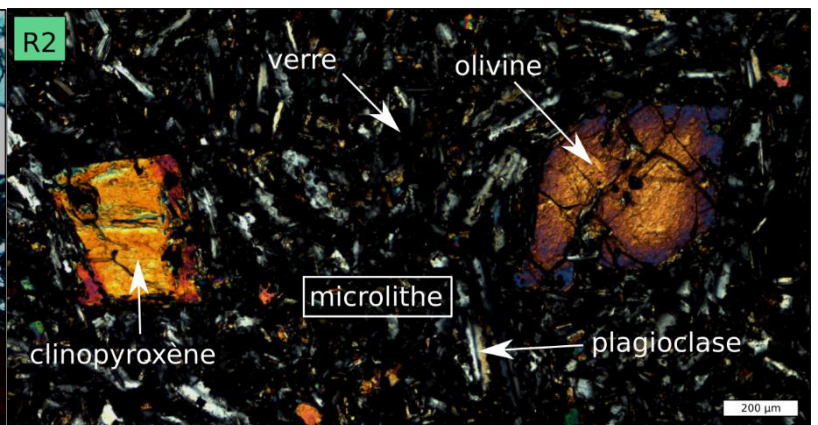
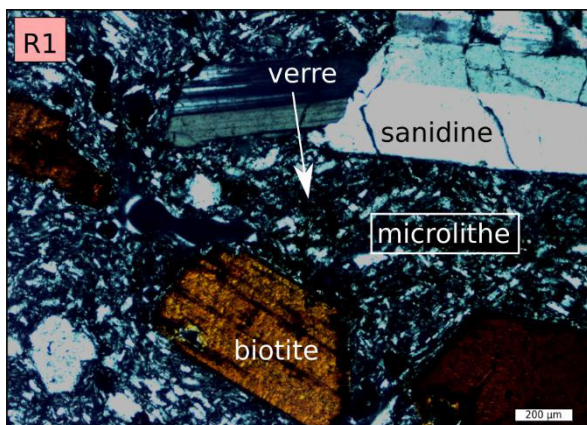
Document 3.3 : Image Google Earth du Puy de Dôme (à gauche) et une photo de la roche le constituant (à droite).

La lame mince de l'échantillon **R1** est présentée document 3.5, ses analyses dans les documents 3.6 et 3.7.

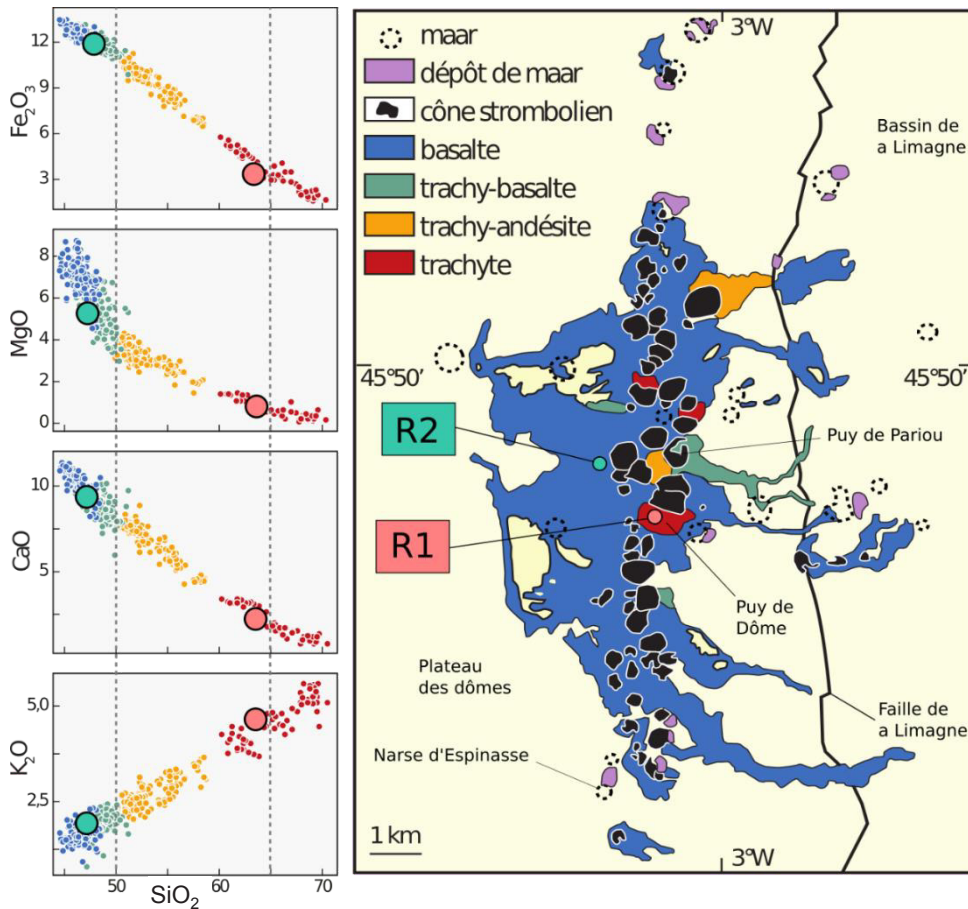


Document 3.4 : Image Google Earth du Puy de Pariou (à gauche) et une photo de dépôts typiques d'un édifice tel que le Pariou (à droite).

La lame mince de l'échantillon **R2** est présentée document 3.5, ses analyses dans les documents 3.6 et 3.7.



Document 3.5 : Photos de lames minces des échantillons R1 et R2 (documents 3.3 et 3.4), au microscope en lumière polarisée analysée.

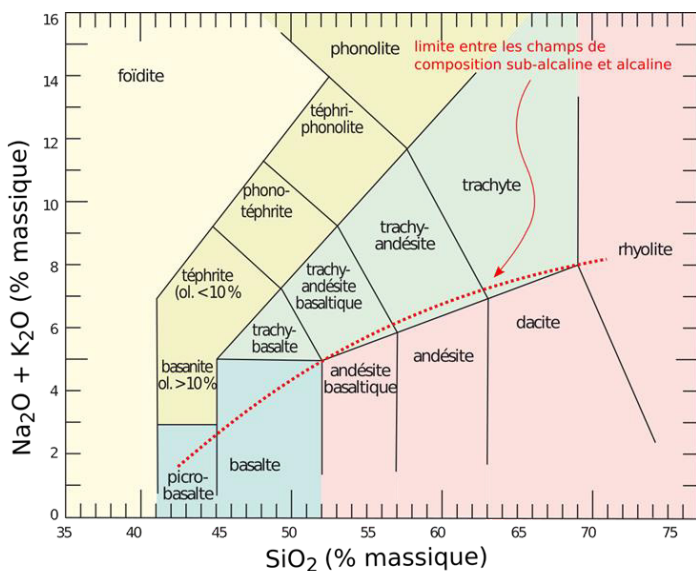


Document 3.6:

Carte simplifiée et compositions (diagrammes de Harker) des laves de la Chaîne des Puys.

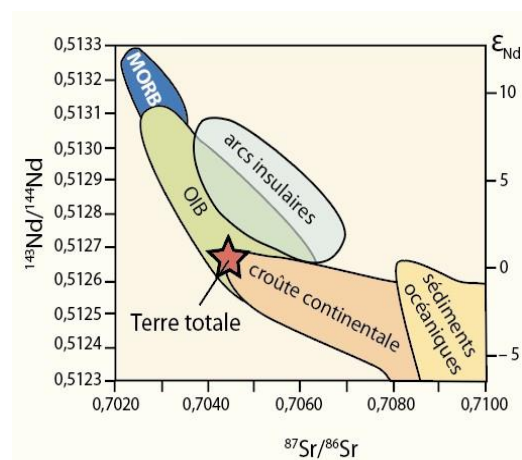
Les localisations et compositions des échantillons R1 et R2 (documents 3.3, 3.4) sont également indiquées.

	R1	R2
SiO ₂	63,5	48,1
TiO ₂	0,44	2,42
Al ₂ O ₃	17,7	17,4
FeO	2,56	10,8
MnO	0,22	0,21
MgO	0,5	4,69
CaO	2,04	8,43
Na ₂ O	6,61	4,48
K ₂ O	4,47	2,19
P ₂ O ₅	0,18	0,79
Total	98,22	99,51
⁸⁷ Sr/ ⁸⁶ Sr	0,70418	0,70394
¹⁴³ Nd/ ¹⁴⁴ Nd	0,51277	0,51284



Document 3.8 : Diagramme de classification chimique des roches volcaniques.

Document 3.7 : Tableau indiquant les compositions en éléments majeurs (exprimées en % massique) et isotopes radiogéniques (du Sr et du Nd) des échantillons R1 et R2 (documents 3.3, 3.4).



Document 3.9 : Composition en isotopes radiogéniques du Nd et du Sr de différents types de roches terrestres.