

Export InvenTerre pour relecture et examen

## ARA0064 - Stromatolites oligo-miocènes de Chadrat

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 : ARA0064

Nom du site \* : Stromatolites oligo-miocènes de Chadrat

Niveau de diffusion \* : Public

##### Typologie

Typologie 1 : Site naturel

Typologie 2 : De surface

Typologie 3 : Affleurement

##### Fiches liées

Identifiant INPG	Nom du site	Type(s) d'association
AUV0097	Dépôts sédimentaires oligocènes de la carrière de Gandaillat	Géologique
ARA0002	Relief inversé de la coulée basaltique pliocène de la Montagne de la Serre	Géographique

#### 1.2 Localisation

##### SIG

Superficie : 1

Unité de surface : hectares

ARA0064 - Stromatolites oligo-miocènes de Chadrat

Justification de superficie : Affleurements les plus intéressants

## Localisation

Région : Auvergne-Rhône-Alpes  
Département(s) : Le Puy-de-Dôme  
Commune(s) \*\*: Saint-Saturnin  
Lieu(x)-dits : Chadrat

## Carte(s)

Carte(s) topographique(s) au 1/25 000e :  
2531ET - CHAINE DES PUYS.PARC NATUREL  
REGIONAL DES VOLCANS D'Auvergne  
Carte(s) géologique(s) au 1/50 000e :  
0717 - VEYRE-MONTON  
Carte(s) marine(s) :

## 1.3. Contact

---

Type de contact *	Organisme *	Acronyme	Adresse postale	Code postal	Ville	Téléphone	Site web
Contact	Association Arkose	A. Arkose	-	-	Saint-saturnin	-	<a href="https://arkose-chadtrat.pagesperso-orange.fr/Arkose/Accueil.html">https://arkose-chadtrat.pagesperso-orange.fr/Arkose/Accueil.html</a>

## 2. Description

### 2.1. Présentation succincte

---

Résumé descriptif : Stromatolites, formant des biostromes de plusieurs mètres d'épaisseur sur les côtes de la Montagne de la Serre. Ils reflètent une activité algaire et microbienne foisonnante en bordure du lac de Limagne il y a un peu plus de 20 Ma.

### 2.2. Description physique

---

Description \*\* :

Les affleurements se présentent sous la forme d'une barre carbonatée pouvant atteindre 5 mètres d'épaisseur le long de la Montagne de la Serre. Les stromatolites sont visibles au niveau de deux principales localités. Les deux sites sont sous la forme de petits escarpements d'une dizaine de mètres de long. Le premier (site nord, site 1 sur la carte) se trouve sur les côtes nord de Chadrat, un peu avant l'entrée du village, au-dessus de la route départementale D96. Le second (site sud, site 2 sur la carte) se trouve au sud-est du plateau de Chadrat, au nord de la vallée de la Veyre et de Saint-Saturnin. Au niveau du site sud, de nombreux stromatolites sont éboulés sur une centaine de mètres carrés.

Etat de conservation \*\* : Bon état général

Itinéraire d'accès : Un parking au hameau de Chadrat permet un stationnement aisé. L'accès au site sud se fait à pied par des chemins traversant le plateau sur 1 500 mètres, le site est en contrebas de la tour en pierres. Pour se rendre au site nord en revanche, il faut traverser à pieds des terrains agricoles privés, nécessitant une autorisation des propriétaires.

Accessibilité 1 : Facile

Accessibilité 2 : Réglementée

### 2.3. Description géologique

---

Description \*\* :

Ces bioconstructions oligo-miocènes forment une barre carbonatée pouvant atteindre 5 mètres d'épaisseur, avec une morphologie biostromale unique à l'échelle du bassin de la Limagne. Elles sont constituées de structures planaires, globuleuses ou encore hémisphériques (Donsimoni, 1975). Celles-ci sont composées des restes de filaments microbiens inclus dans des matrices micritiques à sparitiques (Roche, 2015). Ces filaments ont été identifiés et décrits par Freytet (1998, 2000) comme étant différentes espèces d'algues associées à des bactéries. Freytet (1998) y définit l'holotype de l'algue *Broutinella ramulosa*.

Située en bordure du bassin de la Limagne, cette barre carbonatée bioconstruite présente de nombreuses surfaces d'arrêts de croissance, souvent accentuées par des niveaux karstifiés (Roche, 2015). Ces surfaces soulignent que les bioconstructions se développaient dans un environnement peu profond, soumis à des émergences fréquentes. Les associations algo-

microbiennes étaient responsables d'une minéralisation très précoce et capables par exemple d'encroûter des troncs d'arbres morts et des tiges de roseaux. Des mini-gastéropodes sont également localement inclus dans les lamines.

Sur le site nord, on voit bien les grès arkosiques mal consolidés et les argiles sur lesquels se sont installés les stromatolites. On voit ainsi une évolution dans la sédimentation, détritique et terrigène dans un premier temps (grès et argiles) puis ensuite carbonatée. Par ailleurs, on peut voir de petites failles normales à décalage décimétrique à métrique cisailant la barre stromatolitique et les grès sous-jacents, elles sont liées à des mouvements postérieurs à la sédimentation de cette barre et de ces grès.

**Lithologie:** carbonates

Code GILGES \*\* : C - Paléoenvironnemental, Paléoclimatologie, Géologie sédimentaire globale  
Phénomène géologique \*\* : Sédimentation lacustre

<b>Âge du phénomène (le plus récent) ** :</b>	<b>Niveau stratigraphique (le plus récent) ** :</b>
Aquitainien (23.03 Ma - 20.44 Ma)	Miocène (23.03 Ma - 5.333 Ma)
<b>Âge du phénomène (le plus ancien) ** :</b> Chattien	<b>Niveau stratigraphique (le plus ancien) ** :</b>
(27.82 Ma - 23.03 Ma)	Oligocène (33.9 Ma - 23.03 Ma)

## 3. Évaluation patrimoniale

### 3.1. Évaluations

Intérêt patrimonial : ★ ★ ★

Rareté du site : Nationale

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)	2	3	Vulnérabilité naturelle	1
Histoire des sciences géologiques	1	2	Protection effective	2
Rareté du site	2	2	TOTAL	8
Conservation	3	2		
TOTAL	36			

**Commentaire :** Site unique à l'échelle de la Limagne, sans doute parmi les plus beaux sites nationaux et internationaux pour les stromatolites. Création d'un sentier en cours par l'association Arkoses.

**Commentaire :** Ce site est dans le périmètre du bien « Haut lieu tectonique Chaîne des Puys - faille de Limagne » présent depuis 2018 sur la liste du patrimoine mondial de l'UNESCO. Projet de site classé Montagne de la Serre en cours (DREAL- enquête publique 2022).

### 3.2. Critères d'évaluation

Date de première visite :

Date de dernière visite : 01/06/2021

#### Géologie

**Intérêt géologique principal \*\* :** Sédimentologie

**Justification \*\* :** Objets stromatolitiques exceptionnels. Dômes stromatolitiques métriques à plurimétriques ayant développé une morphologie biostromale unique en Limagne et témoins de processus de minéralisations diversifiées (biominéralisation vs organominéralisation) au sein de communautés algo-microbiennes. Situés près de la ligne de rivage de l'ancien Lac de Limagne, ces stromatolites ont notamment encroûté des troncs d'arbres morts et enregistré des périodes d'émersions visibles par des surfaces karstifiées.

Intérêts géologiques secondaires	Justification
Géomorphologie	Les stromatolites du site sud constituent une barre calcaire qui forme actuellement le plateau de Chadrat. Vers le nord, cette barre

Intérêts géologiques secondaires	Justification
	calcaire est surmontée par la coulée du Puy de la Vigeral (3,4 Ma), qui forme aujourd'hui le relief inversé de la Montagne de la Serre. Le plateau de Chadrat se situe donc à une altitude intermédiaire entre la coulée de la Vache et de Lassolas (8 600 ans) dans la vallée de la Veyre au sud et la Montagne de la Serre au nord.
Paléontologie	Etude de la diversité des organismes (ou consortium microbien) ayant participé à l'édification de ces structures stromatolitiques. A ce jour plusieurs algues ont pu être identifiées et Freytet (1998) y a défini l'holotype de l'algue <i>Broutinella ramulosa</i> . De nombreux moulages de végétaux sont préservés au sein des stromatolites (troncs d'arbres, roseaux). De nombreuses accumulations de petits gastéropodes sont également présentes.
Tectonique	On voit des failles normales à décalage décimétrique à métrique affectant la barre calcaire au site nord, une manifestation "périphérique" de la faille de Limagne.

## Pédagogie

**Intérêts pédagogiques :** Pour les amateurs, Pour les étudiants, Pour les géologues

**Justification :** Site important pour les géologues et les chercheurs. Plus difficile d'accès pour le public et les enseignants du secondaire.

## Histoire des sciences géologiques

**Justification :** Freytet (1998) y définit l'holotype de l'algue *Broutinella ramulosa*. Site important pour l'étude de la morphologie biostromale et des processus de minéralisations.

### 3.3. Intérêt(s) annexe(s)

Intérêts annexes	Justification
Faune	La montagne de la Serre est particulièrement riche en avifaune et sur le passage migratoire de nombreuses espèces. Plus de 100 000 oiseaux sont observés chaque année, dont parmi les plus prestigieux, 100 à 1000 grues cendrées et plus de 5000 rapaces, dont le Balbuzard pêcheur, l'Aigle botté et le Faucon émerillon.

Intérêts annexes	Justification
Histoire	Les pierres issues de cette barre calcaire stromatolitique ont servi à la construction de nombreuses maisons de Chadrat ou de Saint-Saturnin.

### 3.4. Menaces et protections existantes

**Menace anthropique** : Faible, zones non urbanisables mais risque d'aménagement divers possible.

**Vulnérabilité naturelle** : Petits escarpements soumis à l'érosion, effondrement et recul possibles de ces petites falaises.

**Commentaire général** : Ce site est entretenu et mis en valeur par l'association Arkose, détentrice du label national "Patrimoine Rural" depuis décembre 2002 et adhérente à la Fédération patrimoine-environnement FNASSEM.

#### Statuts de protection


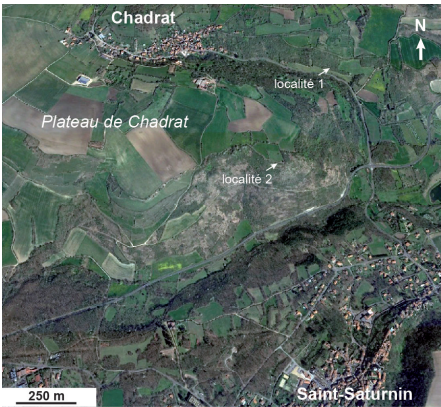
Zonage de référence	Référence	Commentaire
Biens inscrits sur la liste du patrimoine mondial de l'UNESCO	FR7100006	Haut lieu tectonique Chaîne des Puys - faille de Limagne
Parcs naturels régionaux	FR8000028	PNR Volcans d'Auvergne depuis 1977/08/05.
ZNIEFF 1 continentales, ZNIEFF 2 continentales, ZNIEFF 1 marins, ZNIEFF 2 marines	830015179	Znieff Montagne de la Serre
Zone de protection spéciale (ZPS)	FR8312011	Site Natura 2000 Oiseaux PAYS DES COUZES

## 4. Ressources





### 4.1 Collections




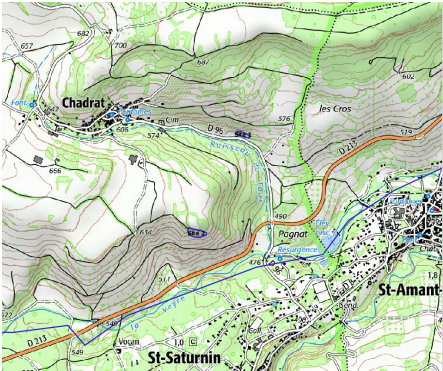
Description	Type de collection	Référence de la collection	Organisme gestionnaire de la collection
échantillons stromatolites	Paléontologique	collection Université Lyon I	Ecole Nationale Supérieure de Lyon
Echantillons	Paléontologique	Collection du LMV-UCA	Laboratoire Magma & Volcan (UMR 6524)
Echantillons	Paléontologique	Collection U. Bourgogne	LABORATOIRE BIOGEOSCIENCES UMR CNRS 6282


### 4.2 Documentation

	Titre	Légende	Copyright
	ARA0064-Stromatolite_Chadrat_Localite2red.jpg	Stromatolite avec une trace de tronc d'arbre à sa base	Photo Nicolas OLIVIER
	ARA0064-Situation_localite_Stromato_Chadrat.jpg	Localisation principaux affleurements, site 1 (site nord) en contrebas de la Montagne de la Serre et site 2 (site sud) au sud du plateau de Chadrat (63, commune de Saint-Saturnin)	Vue aérienne (extrait de google earth)
	ARA0064-Mini faille.jpg	Petites failles normales sur le site nord de Chadrat.	Photo Pierre Thomas, 2016.



			
	ARA0064- installation de la plateforme.jpg	Installation de la sédimentation carbonatée, de haut en bas: calcaire/ argiles/grès arkosique	Photo Pierre Thomas, 2016
	ARA0064-Carte geol.jpg	Localisation sur la carte géologique	Carte géologique 717 Veyre- Monton (inédite en octobre 2021, BRGM)
	ARA0064-202110 23_165703.jpg	Exemple de stromatolite visible dans les murs des	Photo P. Rousset, octobre 2021

		maisons du village de Chadrat	
 <small>Photographie - Pierre Thomas</small>	ARA0064-527-structure-interne-stromatolithe-08.jpg	Détail site nord, la croissance des colonies bactériennes donne une structure interne sous forme de mini-colonnes s'élargissant et se soudant vers le haut	Source - © 2007 Pierre Thomas
	ARA0064-527-structure-interne-stromatolithe-21.jpg	Site nord de la falaise de Chadrat avec un tronc stromatolitisé. Le bois a disparu mais il reste un trou entouré de lamines calcaires concentriques formant un ensemble de cercles emboîtés de plus de 50 cm de rayon.	Source - © 2007 Pierre Thomas / collection ENS Lyon
	ARA0064-LocalisationARA0064.JPG	Localisation des 2 sites de Chadrat, le site 2 (sud) fait l'objet de l'aménagement d'un sentier des stromatolites par l'association Arkoses	Carte réalisée par la DREAL, nov. 2021, fond: carte topo IGN
ARA0064 - Stromatolites oligo miocènes de Chadrat			10

	ARA0064-20211023_160111.jpg	Trace de tronc, site sud, sur le sentier des stromatolites en cours d'aménagement	Photo P. Rousset, oct. 2021
---	-----------------------------	---	-----------------------------

## 4.3 Bibliographie

Titre	Auteur(s)	Année de publication	Référence
Microstructures in tertiary nonmarine stromatolites (France), comparison with Proterozoic.	BERTRAND-SARFATI, J., FREYTET, P., & PLAZIAT, J. C.	1994	In Phanerozoic stromatolites II (pp. 155-191)
Etude des calcaires concrétionnés lacustres de l'Oligocène supérieur et de l'Aquitainien du bassin de Limagne (Massif Central, France)	DONSIMONI M.	1975	Thèse de 3e cycle, Paris VI.
Distribution and palaeoecology of non marine algae and stromatolites: II, the Limagne of Allier Oligo-Miocene lake (central France)	FREYTET P.	2000	Ann. Pal. Pontol., 86, 3-57.
Non-marine, Permian to Holocene algae from France and adjacent countries, Part II.	FREYTET P.	1998	Annales de Paleontologie, 84, 3-5 I
Caractérisation d'une bioconstruction algo-microbienne lacustre oligo-miocène de Limagne Centrale – site de Chadrat (63) – Massif Central (France)	ROCHE A.	2015	Mémoire de Master 1. Université de Bourgogne-Franche-Comté.
Facteurs de contrôle des bioconstructions carbonatées Oligo-Miocènes du bassin des Limagnes (Auvergne, France). Mémoire de Master 2.	ROCHE A.	2016	Mémoire de Master 2. Université de Bourgogne-Franche-Comté.



Titre	Auteur(s)	Année de publication	Référence
Dépôts carbonatés microbiens en domaine lacustre et fluvial : fabriques et facteurs de contrôle	ROCHE, A.	2020	Thèse de doctorat, Bourgogne Franche-Comté
Les stromatolithes de Chadrat (commune de Saint Saturnin, Puy de Dôme) : un musée de la structure interne des stromatolithes	THOMAS, P.	2016	Site internet Planet Terre de l'ENS Lyon
The Limagne Basin: a journey through modern and fossil microbial deposits Le bassin des Limagnes: une excursion à travers les dépôts microbiens modernes et fossiles	VENNIN, Emmanuelle, BOUTON, Anthony, ROCHE, Adeline, et al.	2021	Bulletin de la Société Géologique de France, 2021, vol. 192, no 1
Les stromatolithes de Chadrat (Saint Saturnin, Puy de Dôme) : un musée de la structure interne des stromatolithes	Pierre Thomas	2016	<a href="https://planet-terre.ens-lyon.fr/ressource/lmg527-2016-03-28.xml">https://planet-terre.ens-lyon.fr/ressource/lmg527-2016-03-28.xml</a>

## 4.4 Contributeurs

Type de contributeur	Nom Prénom	Organisme
Auteur	OLIVIER Nicolas	LMV - UCA
Contributeur	THOMAS Pierre	ENS LYON