



ORGON - MUSÉE URGONIA

Collection *Les Itinéraires Géologiques du Musée Urgonia*



Géotourisme et découvertes géologiques

dans les
ALPILLES



Les Caisses de Jean-Jean

© A. Laforest

Itinéraire **9**

Durée : 3h Distance : 6 km

Balilage : Rouge et blanc (GR), jaune

Difficulté : Facile

Accès réglementé en période estivale. Lieu soumis à la protection des sites archéologiques : prélèvements et fouilles interdits.



Projet financé avec le concours de l'Union Européenne avec le Fonds Européen Agricole pour le Développement Durable

Les circuits



Ce livret a été réalisé par le musée Urgonia dans le cadre d'un projet Européen LEADER subventionné à hauteur de 48% par le FEADER (Fonds Européen d'Aide au Développement Rural), 32 % par le Conseil Régional Provence-Alpes-Côte d'Azur et 20% par la municipalité d'Orgon. Le Pays d'Arles, Terre de Provence Agglomération et le Parc Naturel Régional des Alpilles soutiennent ce projet. La société Omya est partenaire de l'opération.

Le musée Urgonia œuvre afin de vous faire découvrir le patrimoine géologique des Alpilles. Il offre au visiteur une approche globale des relations qui lient l'être humain à son environnement passé et actuel à travers ses collections paléontologiques et archéologiques, ses expositions permanentes et temporaires. En complément, plusieurs circuits « découverte », accompagnés de descriptifs réalisés en partenariat avec des géologues, sont proposés. Ce livret compose une collection de neuf itinéraires. Retrouvez l'ensemble des parcours sur www.musee-urgonia.fr ou à l'accueil du Musée Urgonia, Orgon.

En aucun cas, les auteurs des contenus de ces livrets ne sauraient être tenus pour responsables de problèmes ou d'accidents sur les itinéraires cités.



Entre le 1^{er} juin et le 30 septembre l'accès aux massifs forestiers est réglementé quotidiennement par arrêté préfectoral et/ou municipal. Pour votre sécurité, restez informé !

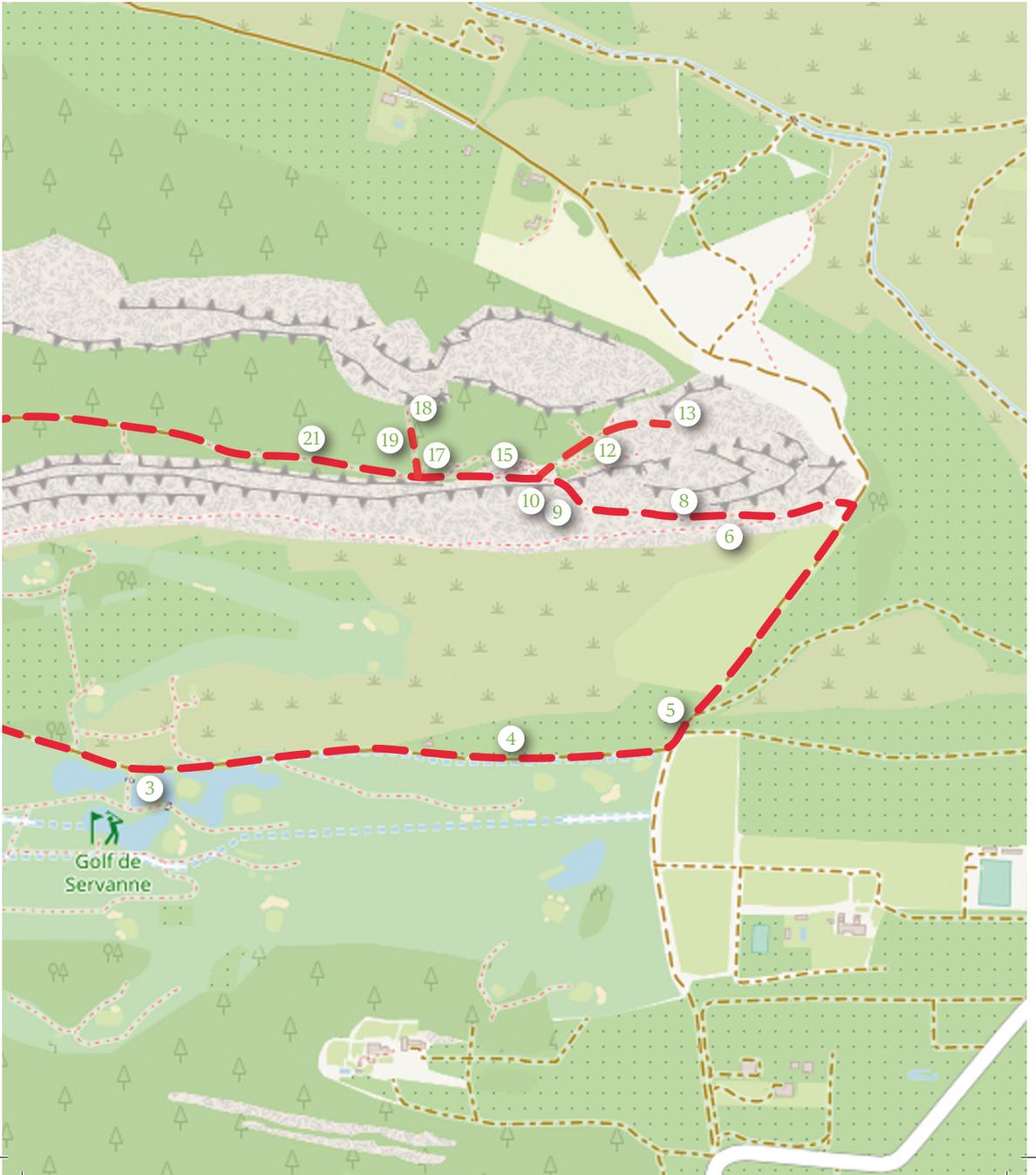
↪ 0811 20 13 13

↪ <https://www.myprovence.fr/enviuedealade>

- L'été, les incendies représentent un réel danger. Les feux et cigarettes sont à proscrire.
- La nature appartient à tous mais les itinéraires peuvent traverser des propriétés privées. Pensez-y, soyez respectueux.
- Tout comme vous, les animaux apprécient le calme. Respectez leur tranquillité.
- Afin de préserver la végétation, il est recommandé de ne pas couper les plantes et de ne pas sortir des sentiers et des chemins de randonnée.
- Les déchets n'ont pas leur place dans la nature. Ils doivent être triés et déposés dans les sites appropriés.
- L'activité de la chasse est pratiquée dans le massif. Ne vous promenez pas dans un site lorsque qu'une battue est en cours.

Le circuit en entier





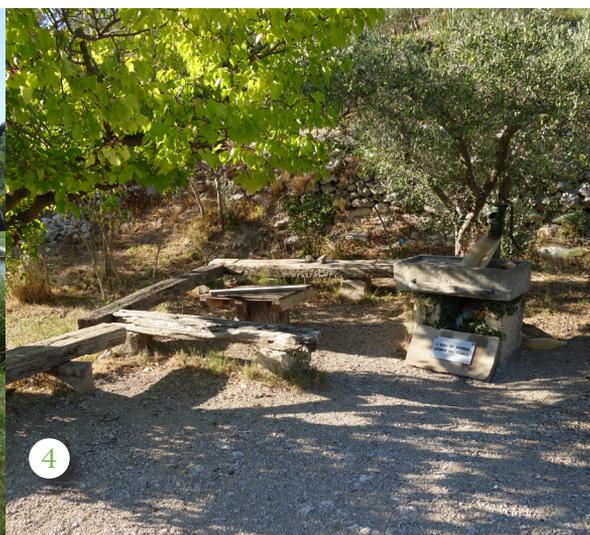
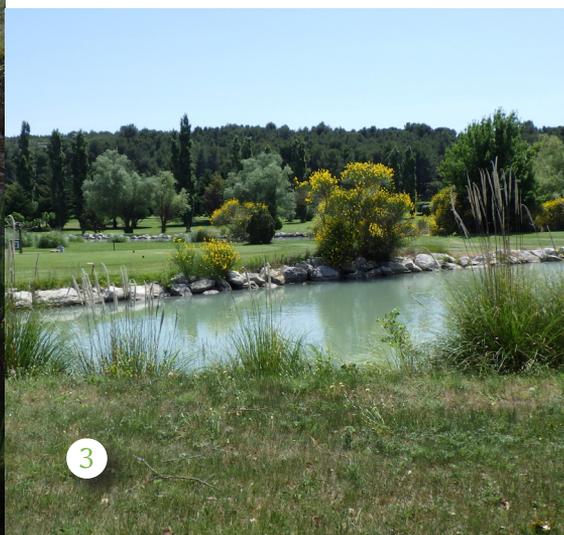
Le circuit pas à pas

- Cet itinéraire propose la découverte de ce qui constitue certainement le plus original et emblématique exemple de l'étroite relation qu'il peut exister entre la géomorphologie d'un site et son occupation par l'homme dans les Alpilles. Situé sur la commune de Mouriès, au sud du massif, ce site est connu de longue date pour conserver les vestiges de l'un des plus anciens et des plus importants oppida du territoire.
- Le point de départ se situe à l'ouest des Caisses de Jean-Jean. L'accès s'effectue depuis la petite route qui se dirige vers le nord, en direction du golf de Servane, depuis le village de Mouriès. Elle permet d'atteindre après 3.5 km, une zone de stationnement sur la droite. A partir de ce point, emprunter le bord de route qui se dirige vers le versant sud des Caisses. Suivre le balisage rouge et blanc (GR653A) indiqué sur le poteau signalétique par « Aureille par le golf de Servane ». Veiller à circuler sur le bord de la route afin d'éviter tout danger. Après avoir passé sur un pont qui enjambe le gaudre de Malaga, vous pouvez observer dans le talus, à droite de la route, une accumulation constituée de cailloutis. Ces dépôts de piémonts sont le produit de l'accumulation au pied, et le long des versants, de débris des roches formant les reliefs, provenant de l'érosion principalement par le gel et mis en place par la gravité. Ils sont un témoin des épisodes glaciaires du Quaternaire (1).





► Dans le virage, emprunter le chemin en direction du golf. Vous longez à présent, le versant sud des Caisses de Jean-Jean. Les escarpements de calcaire rognacien dominant le golf dont les différents parcours se situent de part et d'autre du chemin (2). Le climat aride de notre région n'est pas adapté à la pratique de cette activité nécessitant des besoins importants en eau pour l'entretien des pelouses. Plusieurs sources, présentes dans cette dépression entre les Caisses de Jean-Jean et les Caisses de Servane répondent aux exigences de cette pratique. Après avoir alimenté les occupants de l'oppidum, cette précieuse ressource subvient aujourd'hui aux besoins de ce lieu de villégiature. Plusieurs bassins artificiels peuvent être observés depuis le chemin (3). Après avoir passé la petite habitation sur votre gauche, vous pourrez faire une pause ombragée au niveau de la source de l'olivier, avant de rejoindre le chemin de Cagalou (4).





➤ Tourner à gauche. Les vestiges d'un puits aujourd'hui comblé apparaissent. Sa margelle imposante en pierre de taille d'âge miocène repose sur un bâti constitué de calcaires du Crétacé supérieur et de débris de tuiles (5). Son âge n'est pas connu avec précision mais souligne l'importance de la présence de l'eau dans l'occupation du site.

➤ Poursuivre le chemin en direction des Caisses de Jean Jean. Sur la gauche, on rencontre une zone dégagée. À partir de ce point, emprunter le sentier qui se dirige vers le versant sud des Caisses. Il débute à l'extrémité ouest de cette zone.

➤ Après environ 200 m, le sentier se divise en deux branches. Emprunter celle qui monte en direction de la crête. Vous prenez progressivement de la hauteur et découvrez ainsi le paysage. Le massif des Opies émerge à l'est, en arrière-plan (6). La dépression dans laquelle se loge le golf est limitée au sud par les Caisses de Servane. Le sentier chemine sur des roches calcaires grises, compactes, qui présentent de nombreuses fissures au sein desquelles vous pouvez observer des cristaux blancs plus ou moins translucides (7). Ce sont des cristallisations de calcite. Ce minéral (Ca CO_3) très commun est le constituant principal, souvent presque exclusif, des calcaires. De même nature chimique que la roche, ces cristaux présentent un arrangement ordonné des atomes selon un réseau géométrique très précis. Ce sont les espaces libérés aux niveaux des fissures qui ont permis à des eaux saturées en carbonate de calcium de permettre la formation lente de ces objets selon un arrangement rigoureux (on connaît environ 300 formes cristallines de la calcite). Il ne faut pas les confondre avec des cristaux de quartz qui sont des composés siliceux (Si O_2). En Provence les roches calcaires forment la majorité des reliefs actuels.

➤ Sur ce site, les fossiles sont très rares. Ce sont de petits gastéropodes lacustres qui indiquent l'origine et l'âge de ce calcaire. Les sédiments qui forment cette roche se sont déposés dans un lac, il y a plus de 66 millions d'années. Cette roche appartient au Crétacé

supérieur, dernière période du Mésozoïque, (= Secondaire) et plus précisément au faciès Rognacien. Ce nom dérive de la localité de Rognac, proche de l'étang de Berre. Il correspond à une période qui regroupe un ensemble de dépôt continentaux et lacustres régionaux dont la partie inférieure appartient à l'étage Campanien (83,6-72 millions d'années) et les parties moyennes et supérieures appartiennent à l'étage Maastrichtien (72-66 millions d'années). L'étage en géologie correspond à un intervalle de temps précis de l'histoire de la Terre.

► Durant cette époque, une partie de la Provence était émergée. De grands lacs étaient présents et les dinosaures occupaient les terres. Les témoignages de ces créatures sont très rares dans le massif mais leur présence est attestée par des débris de coquilles d'œufs fossilisés.



➤ Sur ce versant sud subsistent des vestiges de murs de constructions antiques, notamment le soubassement d'un rempart positionné perpendiculairement à la barre de rocher (8). Ils sont constitués de blocs de roche locale. De temps à autre, vous pouvez apercevoir des galets de quartzite isolés. Ces derniers ont été probablement apportés par l'homme depuis la Crau, du temps de l'occupation du site. Ils ont pu être utilisés comme pierre de jet.

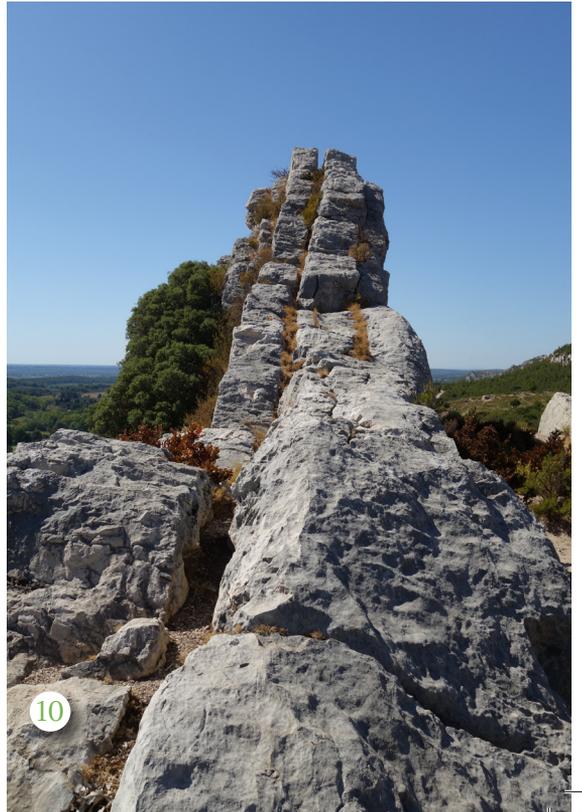
Extrait de l'échelle des temps géologiques

Les dates sont exprimées en millions d'années (Ma).
© International Commission on Stratigraphy, Mars 2020.

Éon	Ère	Système Période	Série Époque	Étage	Datation
Phanérozoïque	Cénozoïque	Quaternaire	Holocène		0.0117
			Pléistocène	Supérieur	0.129
				Chibanien	0.774
				Calabrien	1.80
		Gélasien		2.58	
		Néogène	Pliocène	Plaisancien	3.600
				Zandéen	5.333
			Miocène	Messinien	7.246
				Tortonien	11.63
				Serravallien	13.82
				Langhien	15.97
		Paléogène	Oligocène	Burdigalien	20.44
				Aquitanien	23.03
			Eocène	Chatthien	27.82
	Rupélien			33.9	
	Priabonien			37.71	
	Bartonien			42.2	
	Lutétien			47.8	
	Yprésien			56.0	
	Paléocène		Thanétien	59.2	
			Sélandien	61.6	
		Danien	66.0		
		Maastrichtien	72.1 ± 0.2		
	Mésozoïque	Crétacé	Supérieur	Campanien	83.6 ± 0.2
				Santonien	86.3 ± 0.5
				Coniacien	89.8 ± 0.3
				Turonien	93.5
			Cénomaniens	100.5	
			Inférieur	Albien	~ 113.0
				Aptien	~ 125.0
Barrémien				~ 139.4	
Hauterivien		~ 132.6			
Valanginien		~ 139.8			
Berriasien		~ 145.0			
Jurassique		Supérieur	Tithonien	152.1 ± 0.9	
			Kimméridgien	157.3 ± 1.0	
Oxfordien		163.5 ± 1.0			

➤ Proche du sommet de la crête gît sur le sol un grand bloc de roche taillée (9). Une observation méticuleuse révèle la présence de débris de coquilles marines dans ce calcaire. Les fossiles et l'aspect de la roche révèlent qu'il s'agit d'un bloc de calcaire datant de l'époque miocène (23 - 5 millions d'années), qui est un intervalle de temps de l'histoire de la Terre appartenant à la période Tertiaire. Cela démontre que les occupants de l'*oppidum* ont utilisé d'autres roches que celles présentes sur le site pour construire leurs habitats. Sa provenance n'est pas connue avec certitude. Très présente dans la région et exploitée depuis l'Antiquité, cette roche bioclastique, c'est-à-dire majoritairement constituée de débris (clastes) de coquilles et autres vestiges d'organismes vivants (bio), appartient à ce que les carriers désignent sous le nom de « Pierre du midi ». Son origine géographique est probablement locale bien que son aspect (son faciès) ne corresponde pas à la pierre extraite sur les sites actuellement en exploitation de Fontvieille et des Baux-de-Provence.

➤ Le sentier atteint la crête qui, en cet endroit, constitue un passage facilement franchissable. Ce point permet d'observer la verticalité des couches de calcaires. Elles dessinent une ligne de crête étroite qui fait saillie dans le paysage (10). Ces strates de calcaires constituent un véritable rempart naturel dont la surface porte des traces d'altérations et de dissolutions principalement causées par l'action de l'eau de ruissellement. L'épaisseur des couches de roches est homogène. Ces sédiments lacustres déposés initialement sur une surface subhorizontale se trouvent actuellement dans une position verticale.



► On pourra observer un peu plus loin que les calcaires formant l'escarpement qui borde au nord la dépression sont identiques à ceux sur lesquels nous nous trouvons. On devine que vers l'est ces couches sont inclinées en direction du nord. Si l'on raccorde par la pensée les couches du nord et du sud, on imagine une voûte dont la disparition est aisément explicable par l'érosion des bancs calcaires. On voit ainsi se dessiner un pli anticlinal (pli dont la convexité est tournée vers le haut), témoin de l'histoire géologique postérieure au dépôt de ces calcaires.

► Ils ont été affectés par des mouvements importants, postérieurement à leur formation. Il est difficile de se représenter les mouvements mis en action pour redresser ces couches de roches. C'est là toute la beauté de l'observation de terrain qui révèle les « forces tranquilles » qui caractérisent la grande majorité des phénomènes dits « tectoniques » qui affectent la croûte terrestre (flexions, torsion, fracturation des roches).

► Les reliefs des Alpilles sont le résultat des plissements formés au cours des deux grandes phases tectoniques qui ont affecté notre région au cours du Tertiaire : la phase de formation des Pyrénées et de la Provence (phase pyrénéo-provençale) entre 80 et 40 millions d'années et la dernière phase de formation des Alpes, depuis 20 millions d'années.

► En franchissant ce passage, vous pénétrez dans l'*oppidum* et découvrez une vaste zone encadrée par des falaises au sud et au nord qui se rejoignent dans la partie est. Dès les premiers pas, l'intérêt stratégique de ce lieu est évident. La verticalité et la hauteur des parois rocheuses apportent une protection naturelle à cette zone de hauteur. Nul besoin d'ériger des murs de protection. L'homme a utilisé ce que l'histoire géologique du lieu lui a offert pour se protéger (11).

► Se diriger vers la pointe est, à partir du sentier qui démarre à droite du tracé principal. Quatre vestiges d'habitations datant probablement du I^{er} siècle av. J.-C. se distinguent



dans la végétation (12). Poursuivre vers l'est. Les calcaires lacustres constituant la fin de la crête nord présentent un pendage clairement incliné vers le nord (13) alors que ceux constituant la crête sud, bien que fortement érodés dans cette terminaison, permettent d'observer qu'ils sont inclinés vers le sud (14). Les pendages opposés de ces couches de roches confirment le caractère anticlinal de ce pli. Son axe se situe entre ces deux crêtes. L'*oppidum* se localise ainsi au cœur d'un plissement, dont la partie centrale a été érodée.

► Au nord, parallèlement à la crête, apparaît un autre escarpement. Constitués par les mêmes calcaires, ces deux séries sont séparées par une dépression qui correspond à un synclinal, c'est-à-dire un plissement dans lequel les couches sont concaves. Retourner vers le sentier principal et poursuivre vers le centre de l'*oppidum*. Observer les variations de pendage des couches constituant la crête nord. La verticalité des couches est moins forte que celle de la crête sud. Cette asymétrie révèle un plissement dont le plan axial s'écarte de la verticale.

► Le long de l'escarpement sud se logent les soubassements d'une vaste construction interprétée comme salle collective. La partie la plus ancienne, datant de la deuxième moitié du II^e siècle av. J.-C., est visible contre la paroi où subsiste un solin de pierre sur lequel reposait un mur de briques crues. Les fouilles archéologiques ont révélé la destruction de ce bâtiment par un incendie vers 100 av. J.-C. puis une reconstruction selon un plan identique mais décalé vers le nord, tel que vous pouvez le voir. Noter au pied de la paroi, la différence de patine du calcaire qui permet de déterminer la profondeur à laquelle se trouvait le sol antique par rapport à aujourd'hui (15). Le calcaire est plus foncé dans la partie qui a été dégagée lors des fouilles. Vous pouvez ainsi estimer la hauteur du dépôt accumulé sur cette partie du site par rapport au sol antique.

► Prenez un peu de recul afin d'observer la surface de la paroi rocheuse dans son ensemble, avec l'œil du géologue. Des microfissures se distinguent (16). Cela révèle l'existence de





13

phénomènes de cisaillement n'ayant pas abouti à une réelle fracturation de la roche. En ce point, la matrice calcaire s'est microfissurée sous l'effet de mouvements tectoniques, sans aboutir à la formation de failles. L'effet des contraintes exercées sur la roche ont tout de même engendré des conséquences visibles : Les microfissures ainsi formées sont révélées sous l'effet de l'action des infiltrations d'eau qui ont altérées le calcaire.

► Deux directions différentes affectent ces microfissurations, l'une étant plus marquée que l'autre. Ce schéma de déformation caractérisé par deux directions principales est classique. Il correspond aux propriétés mécaniques des roches : les contraintes de cisaillement engendrent très souvent une fissuration dans deux directions différentes qui peuvent aboutir à des fracturations lorsque les contraintes sont assez fortes. On obtient



14