

## ACTIVITÉ 2

# GRANITE ET PEGMATITE A NOIRMOUTIER, SIMULATIONS DES CRISTALLISATIONS

### Choisir le type de magma

### Simuler le cristallisation d'un magma granitique

### Observer l'ordre de cristallisation dans une granite

### Choisir les paramètres de la simulation

### Simuler la cristallisation de la Pegmatite

### Valider les hypothèses

Le logiciel magma est un petit utilitaire fonctionnant sous DOS mais qui est compatible avec Windows 95. Pour windows 98, il faudra modifier le logiciel en téléchargeant le "patch" auprès du CNDP et en l'appliquant au logiciel. Dans l'exercice proposé ici, seule une partie des fonctions sera utilisée. On s'attachera à des études plus qualitatives que quantitatives. L'objectif est de montrer que l'on peut expliquer les différences de compositions et de tailles de grains entre un granite et une pegmatite en jouant sur différents paramètres.

### **Choisir le type de magma**

Composition chimique	Paramètres
SiO <sub>2</sub> (38 à 100 %) = 72,0	T <sub>m</sub> (650 à 1600 °C) = 740 °C
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> ( 0 à 30 %) = 14,0	Refroidissement (1 à 9) = 1
FeMgO ( 0 à 60 %) = 2,0	"Sédimentation" ? NON
CaO ( 0 à 20 %) = 1,0	
Na <sub>2</sub> O ( 0 à 20 %) = 3,0	
K <sub>2</sub> O ( 0 à 20 %) = 6,0	
H <sub>2</sub> O+ ( 0 à 2 %) = 1,5	

Ouvrir le logiciel et manoeuvrer les touches de direction pour placer la surbrillance sur "Données". Valider ensuite. Placer la surbrillance sur le magma désiré et valider. Les caractéristiques chimiques et physiques ordinaires de ce magma apparaissent. Pour retourner dans la barre de commande appuyer sur "Echap"

**Retour**

## Simuler le cristallisation d'un magma granitique

Un passage par la fonction "Simulation" permet de voir se dérouler la cristallisation virtuelle du granite. Au besoin agissez une ou deux fois sur la touche "-" du clavier pour ralentir la vitesse d'exécution du programme.



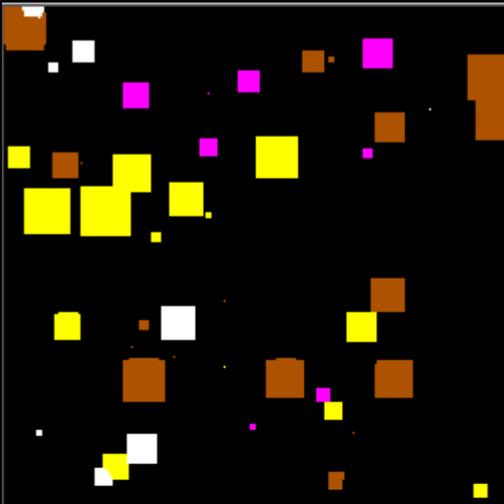
olivine	=	0%
enstatite	=	0%
amphibole	=	0%
biotite	=	5%
muscovite	=	3%
néphéline	=	0%
leucite	=	0%
quartz	=	30%
orthose	=	30%
plagiocl	=	32%
an	=	16%

On peut déjà étudier l'ordre d'apparition des espèces minérales qui sont codées en couleur. Voir le code de couleur dans la colonne centrale du logiciel.

Quels sont les minéraux qui apparaissent automorphes (le logiciel ne respecte pas les différents systèmes cristallins). Par commodité logicielle les feldspaths potassiques sont toujours formés indépendamment des autres feldspaths

[Retour](#)

## Observer l'ordre de cristallisation dans un granite



La même observation peut être faite au cours de la manipulation proprement dite. On utilisera pour cela l'affichage graphique et l'affichage des compositions des phases liquides (magma) et solides (cumulat).

On peut ainsi facilement répondre à la question suivante :

En observant l'évolution de la composition du magma expliquez la fin de la formation de la Biotite ( $K(Mg,Fe)_3Si_3AlO_{10}(OH)_2$ ).

Il sera ainsi possible d'émettre une hypothèse sur l'absence de Biotite dans la pegmatite observée à Noirmoutier.

Une simulation permet de tester cette hypothèse.

CUMULAT	MAGMA
Volume = 12%	Volume = 88%
	Pl(an) = 13%
SiO2 = 51%	SiO2 = 76%
Al2O3 = 21%	Al2O3 = 14%
FeMgO = 16%	FeMgO = 0%
CaO = 0%	CaO = 1%
Na2O = 0%	Na2O = 3%
K2O = 11%	K2O = 6%

[Retour](#)

## Choisir les paramètres de la simulation

Composition chimique		Paramètres	
SiO <sub>2</sub>	( 38 à 100 % ) = 72,0	T <sub>m</sub> (650 à 1600 °C)	= 740 °C
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	( 0 à 30 % ) = 14,0	Refroidissement (1 à 9)	= 1
FeMgO	( 0 à 60 % ) = 0,0	"Sédimentation" ?	NON
CaO	( 0 à 20 % ) = 0,0		
Na <sub>2</sub> O	( 0 à 20 % ) = <b>1,0</b>		
K <sub>2</sub> O	( 0 à 20 % ) = 8,0		
H <sub>2</sub> O+	( 0 à 2 % ) = 1,5		

Les paramètres donnés par défaut dans le logiciel magma ne conviennent pas pour simuler la formation d'une pegmatite. Dans le menu "Données" on choisira "Granite" et l'on fera les modifications conformes aux hypothèses formulées dans [l'activité 1](#).

Pour chaque modification on placera la surbrillance avec les flèches de direction sur la case à modifier puis on validera. La nouvelle valeur sera saisie puis validée à nouveau. Pour sortir du menu "Données" on frappera directement la touche "Echap"

[Retour](#)

## Simuler la cristallisation de la Pegmatite

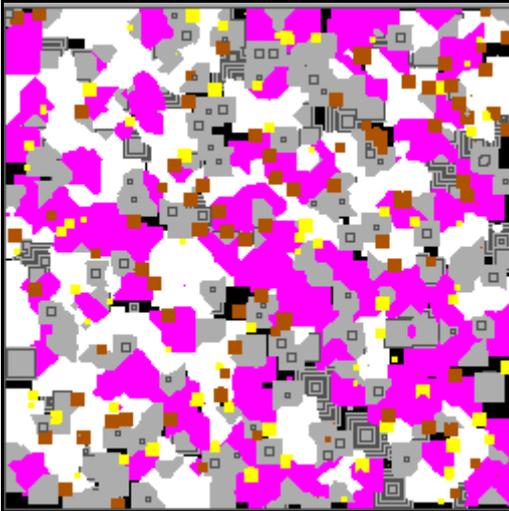
Relancer la simulation

Quels sont les minéraux présents ? parmi ceux-ci, lesquels sont automorphes ?



[Retour](#)

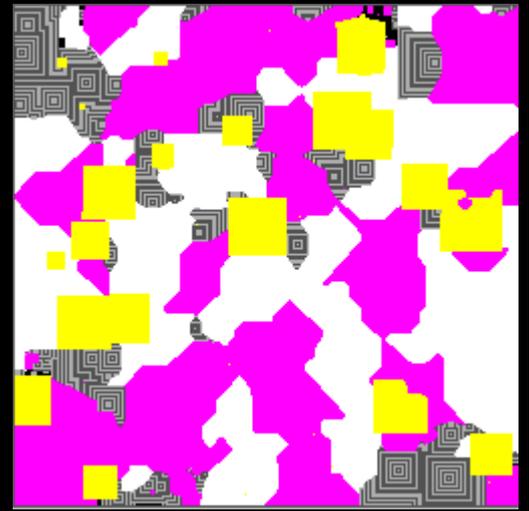
## Valider les hypothèses



En modifiant la composition du magma de départ et la vitesse de refroidissement on peut obtenir des résultats similaires à ceux-ci.

Sont-elles conformes aux observations ?

Formulez les différences qui existent entre les magmas et les conditions de cristallisation d'un granite et d'une pegmatite.



Granite

olivine	=	0%
pyroxène	=	0%
amphibole	=	0%
biotite	=	5%
muscovite	=	3%
néphéline	=	0%
leucite	=	0%
quartz	=	30%
orthose	=	30%
plagiocl	=	32%
an	=	16%

Pegmatite

Le logiciel fournit les codes de couleur et la composition théorique du magma (ici il s'agit du granite)

[Retour](#)