



Le silene acaulis

Un outil de datation des moraines glaciaires historiques dans le Parc National des Ecrins depuis le Petit Age Glaciaire

Le datation des surfaces alpines permet aujourd'hui de retracer l'histoire des glaciers alpins, depuis la fin du Petit Age Glaciaire.

Le Silene acaulis, plante arctico-alpine, va permettre, sur le principe de la lichénométrie, de dater des surfaces, en fonction de sa taille.

Cette nouvelle méthode de datation permettra de retracer l'histoire récente des glaciers du Parc National des Ecrins.

Le climat change...les glaciers reculent...

Dans les faits, des périodes de sécheresse, de glaciation, de réchauffement se sont toujours succédées, à des échelles de temps différentes, allant de plusieurs dizaines de milliers d'années, à quelques siècles, voire quelques années (Magny, 1995).

Ainsi au cours de la période historique récente, deux sous périodes se distinguent, Le Petit Optimum Médiéval entre 800 et 1250 avec un climat doux, et le Petit Age Glaciaire, entre 1300 et 1850 caractérisé par un climat plus froid et une avancée des glaciers, bien visible dans les massifs montagneux.

Aujourd'hui, des recherches sont menées autour d'une question, quel est l'impact du

réchauffement climatique sur les glaciers ?, dans le cadre d'une meilleure connaissance générale de l'impact du climat sur l'environnement.



Le glacier des Etançons, 1909...



Le glacier des Etançons, juillet 2004

La question du retrait glaciaire est actuellement, surtout dans les Alpes, bien documentée (Magny, 1995). L'intérêt est alors moins de la jalonner que de s'appuyer sur la connaissance actuelle des phases successives d'avancée ou de retrait au cours des décennies précédentes pour mettre au point une nouvelle méthode de datation.

Le travail est alors de mettre au point une autre méthode de datation des moraines dans le Parc National des Ecrins, qui viendra compléter les méthodes déjà existantes, en permettant de dater des moraines âgées de moins de 100 ans. Cette méthode va se fonder sur l'étude d'une plante, le *Silene acaulis*, qui se développe dans le Parc National des Ecrins, en particulier sur les moraines glaciaires, et doit aboutir à l'élaboration d'une courbe de croissance du *Silene acaulis*.

Glaciers étudiés dans le Parc National des Ecrins

Le parc national des Ecrins créé en 1973, est le cinquième en France. Le parc regroupe 61 communes, réparties sur deux départements, Isère et Hautes-Alpes, et deux régions, Provence Alpes Côte D'Azur et Rhône Alpes, pour un total de 270 000 hectares, dont 91 800 de zones protégées.

Le parc national des Ecrins s'organise autour de plusieurs grands sommets, dominés par la Barre des Ecrins qui culmine à 4102 mètres. On peut distinguer, Le Râteau (3809 m), La Meije (3982 m), le Mont Pelvoux (3932 m), Les Bans (3669 m) et L'Olan (3564 m).

Au total, plus de cent sommets dépassent 3000 m d'altitudes, pour des fonds de vallées situés en moyenne à 1000 mètres. Le parc National des Ecrins, est un parc de haute montagne.

De ces sommets, partent de nombreux glaciers, ils couvrent environ 110 km² dans le parc national des Ecrins. Ils ne sont pas vastes, en moyenne 0,4 km² chacun (Atlas du Parc National des Ecrins, 2000) cependant on en compte 14 qui font plus de 2 km². Dans le massif, la plupart des glaciers sont issus de cirques, ou sont des glaciers suspendus.

Tous donnent des signes de retraits, cependant, à cause de leurs conditions propres (expositions, pentes, altitudes, superficie et altitude de leur surface d'accumulation...), ils évoluent de façons différentes. Leur vitesse de

recul peut être différente, d'où l'intérêt de mettre en place des méthodes afin de pouvoir suivre leur évolution.

La recherche porte sur les moraines de huit glaciers : Le glacier de la Selle, le glacier des Etançons, le glacier du Combeynot, le glacier du Casset, le Glacier de Bonne Pierre, le glacier du Chardon, le glacier Noir, et le glacier du Sélé.

Les moraines, témoins de l'évolution des glaciers

Ce sont des sédiments transportés puis déposés par un glacier actif, ou libérés par la fonte de la glace.

Il est possible de distinguer des *moraines latérales* et des *moraines frontales*. La marge glaciaire construit lors de sa progression une moraine latérale ou latéro-frontale, à partir du matériel détritique issu de la fonte du glacier. Ainsi, il est possible de distinguer plusieurs stades. Au cours de la progression de la masse glaciaire, le glacier peut chevaucher des dépôts antérieurs, et constituer alors des *moraines de poussées*. Puis le glacier va se stabiliser, une moraine frontale va alors se former et s'épaissir, constituée de sédiments glaciaires (tills)..

Sur la partie gauche du cliché se trouve le versant raide et dénudé correspondant à la face interne de la moraine latérale du glacier du Casset, juillet 2004



Quand le retrait du glacier va s'amorcer, la moraine frontale va rester en place, marquant ainsi l'avancée maximale du glacier. D'où l'intérêt de dater les moraines pour reconstituer l'histoire du glacier

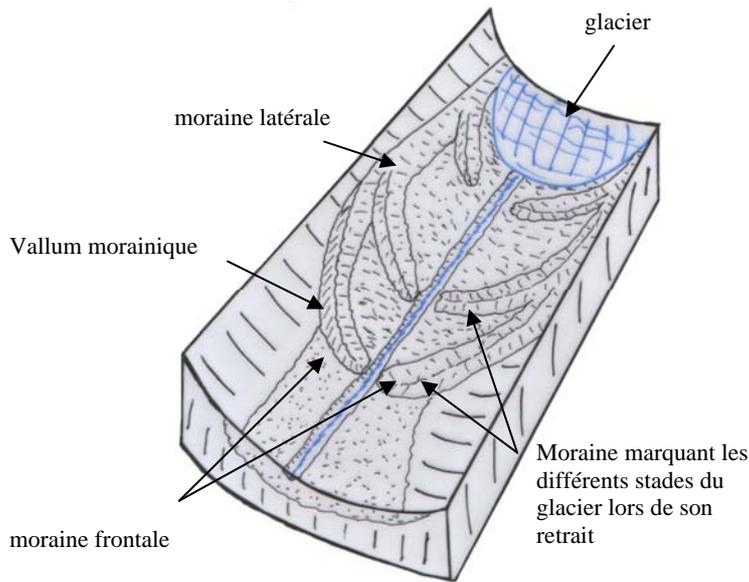


Schéma géomorphologique simplifié d'un front glaciaire de vallée

Le *Silene acaulis*

Le *Silene acaulis*, espèce arctico-alpine est une plante vivace rampante, appartenant à la famille des Caryophyllacées et au genre *Silène*. Le *Silene acaulis* présente de nombreuses variations morphologiques, on peut distinguer plusieurs sous espèces. On trouve le *Silene acaulis* en Europe (alpes, Ecosse) mais aussi en Amérique du Nord (montagnes rocheuses). Il se localise le plus souvent sur des surfaces peu végétalisées comme par exemple sur les moraines glaciaires datant du Petit Age glaciaire. Dans les Alpes, il apparaît à partir d'une altitude variant entre 2000 et 2300 m et disparaît environ au-dessus de 3700 m. Enfin, le *Silene acaulis* a une période de floraison s'échelonnant de juin à août.

Le *Silene acaulis*, comme outil de datation

La méthode utilisée, se base sur plusieurs hypothèses :

D'une part, le *Silene acaulis* est, comme on l'a vu précédemment, une plante migratrice et pionnière qui colonise rapidement une surface mise à nu, dans ce cas, une moraine, récemment déglacée.

La première hypothèse, est donc que si le silene acaulis colonise rapidement une moraine, il devrait avoir approximativement le

même âge que la surface sur laquelle il se trouve.

D'autre part, il est possible d'envisager que les silenes les plus grands sur une surface, sont logiquement les plus anciens. C'est-à-dire les premiers à avoir colonisé cette surface.

Ce qui signifie qu'en mesurant les plus grands silenes, de plusieurs surfaces déjà datées à l'aide d'autres méthodes, il sera possible d'obtenir plusieurs échantillons de silenes qui permettront de déduire leur âge approximatif en fonction de l'âge de la surface sur laquelle ils se trouvent.



Le *Silene acaulis*, col du Lautaret, juillet 2004

Ainsi, à partir de ces échantillons, l'objectif est de déterminer une vitesse de croissance du silene, et donc une courbe de croissance, qui sera utilisable avec d'autre silène, sur des surfaces non datées.

La première partie du travail a donc été de rassembler des données, photographier une grande quantité de silenes, pour ensuite calculer leur taille, et ainsi constituer une base de données .

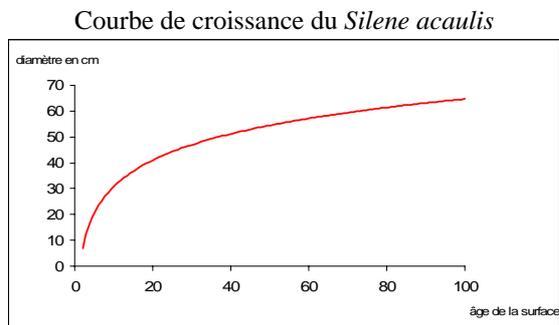
La deuxième partie du travail va être de traiter statistiquement cette base de données, afin de voir s'il existe effectivement une relation entre la taille des silenes et l'âge de la surface.

A partir de ces résultats, présentation de la courbe de croissance du *Silene acaulis*, et de son taux de croissance.

Courbe de croissance du *Silene acaulis*

242 individus de *Silene acaulis* ont été photographiés sur huit sites différents dans le Parc National des Ecrins, dont 132 situés sur des surfaces datées. Leurs tailles ont été ramenées en diamètre et en centimètre. Ces

données ont permis d'aboutir à une courbe de croissance du *Silene acaulis*, fondée sur la taille de plusieurs individus de silene, localisés sur quatre sites dans le Massif des Ecrins.



Ainsi, la courbe de croissance du *Silene acaulis* a un profil logarithmique, en effet, le diamètre du coussin croît rapidement en début d'implantation de la plante, à une vitesse de l'ordre de 2 cm par an, puis lorsque celui-ci atteint un diamètre d'environ 30 à 40 cm, sa croissance ralentit, pour tomber à environ 0,3 cm par an, en fin de vie, c'est-à-dire au bout d'approximativement 100 ans.

Le *Silene acaulis* atteignant, d'après mes observations, un diamètre maximum de 63 cm.

Cette méthode de datation, que l'on peut appeler Silénométrie, peut donc permettre de dater des surfaces âgées de moins d'un siècle, comme des moraines ou encore des *debris flows*. Cette méthode ne permet donc pas de dater les premières moraines du Petit Age Glaciaire, mais vient combler le manque de méthode pour dater les surfaces récentes.

Ces résultats ont été comparés au travail de J.B.Benedict, qui avait calculé une courbe de croissance du *Silene acaulis* dans le Colorado, sur le front du glacier Arapaho. Les résultats sont très proches comme l'atteste la dernière figure. Ce qui permet de déduire que la croissance du *Silene acaulis* est similaire entre le Colorado et le Parc National des Ecrins.

Silene acaulis, été 2004



Pour en savoir plus :

CAPUANO L., 2005, « *le Silene acaulis, outil de datation des moraines glaciaires dans le Parc National des Ecrins depuis le Petit Age Glaciaire* », mémoire de maîtrise, université Paris 1 Panthéon-Sorbonne, sous la direction de M P PECH, 90 p.

GROVE J. M., 1988, *The little ice age*, London, Routledge, 498 p.

LE ROY LADURIE E., 2004, *Histoire humaine et comparée du climat*, Paris, Fayard, 739 p.

MAGNY M., 1995, *Une histoire du climat, des derniers mammouths au siècle de l'automobile*, Paris, Errance, 176 p.

BENEDICT J. B., 1989, "Use of *Silene acaulis* for dating: the relationship of cushion diameter to age", *Arctic and Alpine Research*, Vol 21, n° 1, pp 91-96.

MACCARTHY D.P, 1992, "Dating with cushion plants: establishment of a *Silene acaulis* growth curve in the canadian rockies", *Arctic and Alpine Research*, Vol 24, n° 1, pp 50-55.

ROUGERIE G., 1988, *Géographie de la biosphère*, Paris, A.Colin, 287 p.

JOMELLI V., GIODA A., et RABATEL A., 2004, « Petit âge de glace, lichens et archives religieuses », *Dossier pour la Science*, n° 42, pp 100-103.

Contacts : Capuano Lionel capuanolionel@wanadoo.fr

Tel : 06 87 28 39 82

Université Paris 1 Panthéon-Sorbonne UFR de Géographie