

**Rôles et statuts du matériel de progression en cascade de glace.**  
***Une illustration à partir de l'étude comparative de l'activité d'experts et de débutants.***



**Seifert<sup>1</sup>, L. Adé<sup>1</sup>, D., Poizat<sup>2</sup>, G.**  
1 MCF, Université de Rouen, Laboratoire CETAPS  
2 MCF, Université de Bourgogne, Laboratoire SPMS

## Origines de l'étude (1)

- Une activité obligatoirement instrumentalisée : l'action et les perceptions médiées par le matériel de progression (crampons et piolets)...

Rappel historique:

- de la broche à frapper, à visser, avec le grimpeur longé sur son piolet (piolets droits)...aux broches tubulaires et piolets sans dragones.
- du grimpeur harnaché à la paroi et paré contre le froid ... à un grimpeur rapide avec la gestuelle de l'escalade rocheuse.

## Origines de l'étude (2)

- Des travaux récents dans différents domaines (e.g., sportif, formation) pointent l'importance des objets matériels comme participant à structurer l'activité humaine : les objets matériels comme médiateurs, co-acteurs.

(e.g., Adé, Poizat, Gal-Petitfaux, Seifert et Toussaint, 2009)

- Mais dans quelle mesure les progrès de la technique ont influé sur les approches éthiques personnelles de la montagne ?

## Buts de l'étude

Une double visée à partir de l'étude comparative de l'activité de grimpeurs experts et débutants :

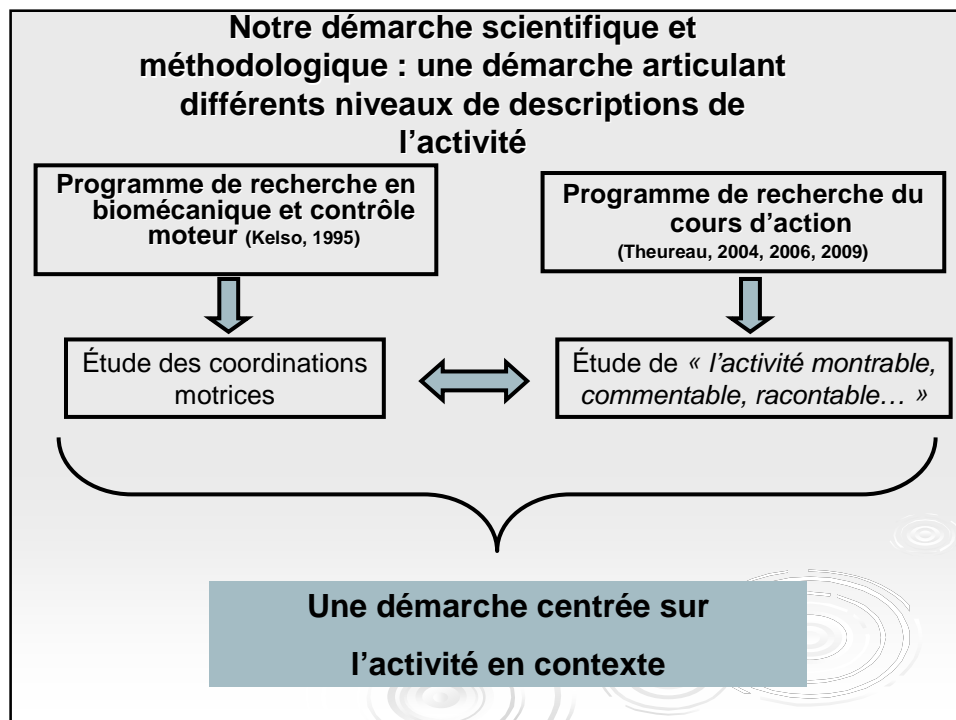
- Des visées ergonomiques : **le critère d'utilisabilité en contexte** (efficacité, plaisir et facilité dans l'usage) comme cadre pour les concepteurs et utilisateurs
- Des visées de formation : **le critère d'appropriation en contexte** (de l'objet prothèse à l'objet incarné) comme cadre pour les formateurs et les formés

## Situation étudiée

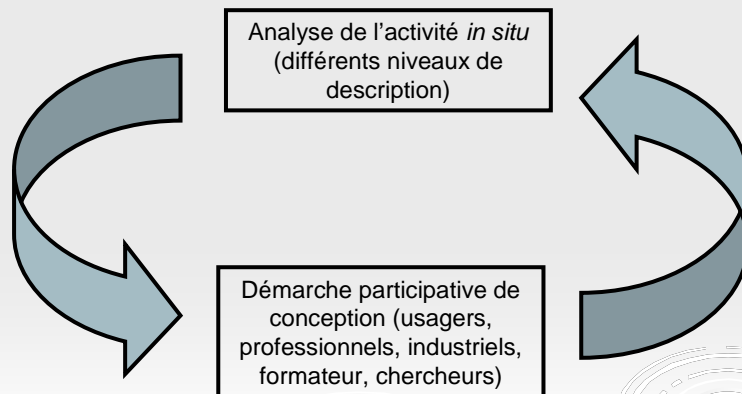
- Étude comparative contrastée par le niveau de pratique, centrée sur l'activité des acteurs *in situ*:

3 experts : Guide Haute Montagne, professeur à l'ENSA et spécialiste de l'escalade en cascade de glace ont gravi un 5+.

3 débutants : aucune expérience dans l'activité; ont été invités à escalader une cascade de niveau 4.



## Notre vision de la démarche de conception : une démarche participative et centrée « activité en contexte »



## Recueil de données qualitatives

- Enregistrement audio-vidéo des comportements et communications



- Entretiens d'autoconfrontation individuels



## Recueil de données quantitatives



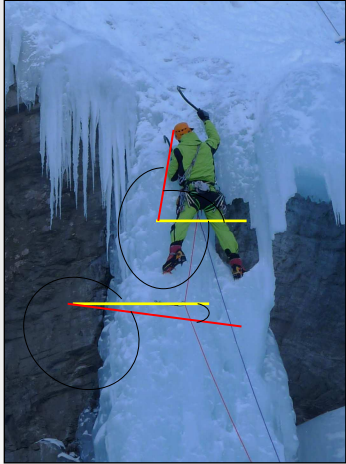
- Enregistrement à partir d'une caméra numérique cadrée afin de voir le grimpeur dans une zone située entre les 5 et 30 premiers mètres de l'ascension de la voie.
- 6 points clés numérisés (tête, sacrum, lame de piolet droit et gauche, crampon droit et gauche) à 50Hz en 2D sur 25m d'ascension.
- La numérisation des 6 points clés est réalisée avec un logiciel d'analyse du mouvement (Simi Motion©).

## Résultats et discussions

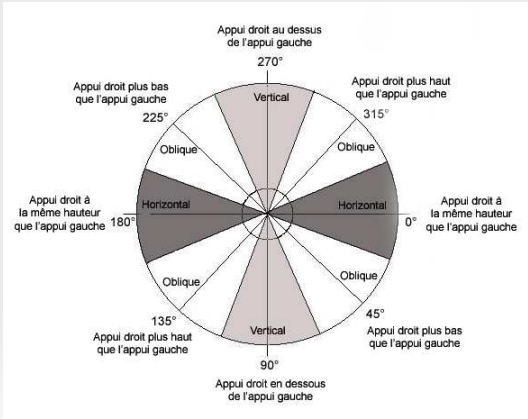
*(Étude en cours)*

***Illustration avec l'analyse du rôle et statut des piolets et crampons chez l'expert et le débutant***

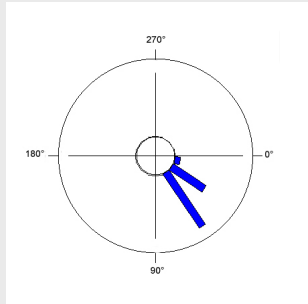
## A propos des coordinations inter-segmentaire



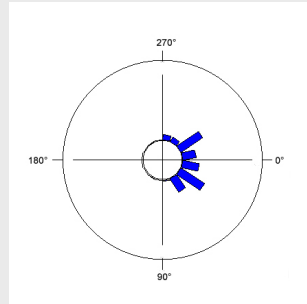
Analyse de l'angle piolets/horiz et crampons/horiz:



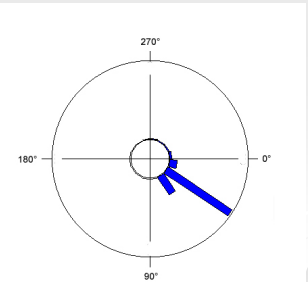
crampons/horizontal chez le débutant



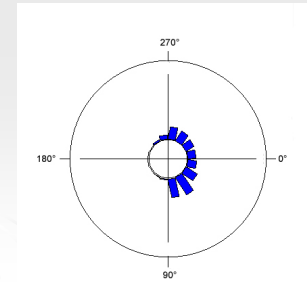
crampons/horizontal chez l'expert



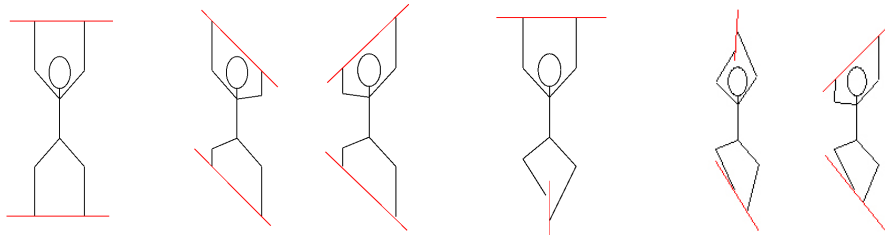
piolets/horizontal chez le débutant



piolets/horizontal chez l'expert



## Analyse des coordinations inter-segmentaire

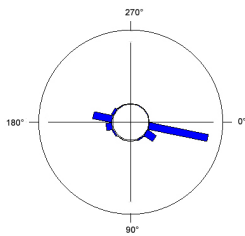


Mode In-Phase

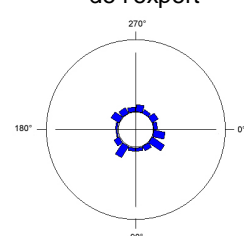
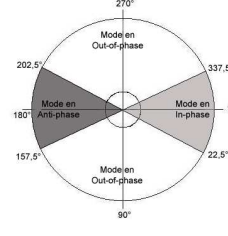
Mode Anti-Phase

Mode Out-of-Phase

Coordination piolets/crampons du débutants



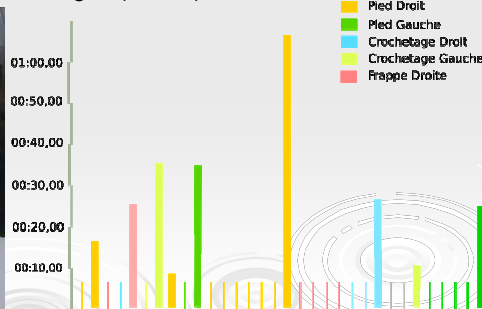
Coordination piolets/crampons de l'expert



## A propos des récurrences de frappes et des coordinations inter-segmentaires...

Pour une ascension de 30 m, le débutant réalise 347 actions de pieds:  
235 frappes de pieds (67,7%),  
112 ancrages (32,3%).

A l'inverse, l'expert réalise 142 actions de pieds:  
3 frappes de pieds (2,1%),  
139 ancrages (97,9%).



## Modalités d'utilisation des piolets à travers le vécu des débutants ...

### Utilisation du piolet par un débutant

Ce qui fait signe  
pour l'acteur

#### Formes d'action récurrentes

**Modalités d'actions** : Se tracter

**Préoccupations** : Planter profond;  
Vérifier qu'il soit bien accroché

**Focalisation** : Les creux

**Attentes** : Attentes liées à être bien  
accroché.

#### Extrait d'autoconfrontation de V.

V : En regardant bien chaque fois je mets le piolet dans des petits creux, dans des prises faciles. Après on verra j'essaierai même de creuser la glace ...

C : Donc là au début tu te dis j'utilises les creux

V : Voilà et j'y vais en tractant sur les bras

C : D'accord. Donc placer le piolet dans un creux.

V : Exactement, vérifier qu'il soit bien accroché quand même.

C : Ah tu vérifiais ça ?

V : Ouais en tirant un peu dessus avant de donner une grosse traction par à-coup.

C : C'est-à-dire tu mettais ton piolet

V : Je le plantais, je tirai un petit peu dessus

C : Quand tu tires tu fais quel geste ? Vers le bas, vers le haut tu te souviens ?

V : Vers le Bas et après j'utilisais une petite traction pour monter directement dessus (fait le geste / 1'57"). Juste une petite traction pour tester la glace et après une grosse pour me hisser.

## Rôle et statut des piolets chez le débutant

### Rôle : les piolets pour...

- Se tracter; s'accrocher profondément à la paroi

### Statut : les piolets comme...

- Instruments « déposés », essentiels à la progression, à ne pas perdre

### Visées ergonomiques

• Taille et forme des lames et des dents pour faciliter l'ancrage/désencrage  
Poids des piolets et répartition du poids dans la lame/manche (rôle des masselottes) pour faciliter la frappe (« A mon avis elle [la frappe] doit être moins sèche qu'au départ parce que j'avais trop mal aux avants bras... j'ai plus la force du début. C'est vraiment je balance le piolet dans la glace quoi ».)

• Rôle des dragonnes pour ne pas perdre le piolet (« Oui sur le moment j'ai hésité à le lâcher et justement c'est pour ça que je l'ai bien planté et je me suis dit je ne peux y aller qu'avec la main et c'est comme cela que j'y arriverai le mieux. Oui donc sur le moment j'y pensai. ; Je me suis dit si jamais il tombe je suis mal... »).

• Rôle des gants pour favoriser des sensations et ne pas trop serrer les piolets.

## Modalités d'utilisation des piolets à travers le vécu des experts ...

### Utilisation des piolets par l'expert

Ce qui fait signe pour l'acteur

#### Formes d'action récurrentes

**Modalités d'actions** : Pointer puis taper

**Préoccupations** : Atteindre la glace dense; fixer le piolet

**Focalisation** : La lame, le son, les vibrations.

**Attentes** : Attentes liées à planter dans la glace solide.

#### Extrait d'autoconfrontation de O.

C: alors là on voit tu... tu tapes plusieurs fois c'est... tu fais toujours comme ça?

O.: Ouais, je vais.... déjà je pointe l'endroit où je veux frapper, avec euh, ma lame, et puis après je vais taper tu vois. Je vais choisir un endroit plutôt euh... Creux pour déjà que la lame rentre un peu tu vois, et pour atteindre la masse euh...dense... pas être sur un truc en surface qui risque de se casser tu vois. Bah je tape au même endroit c'est parce que le premier coup ou j'ai tapé la lame est rentrée un tout petit peu mais c'était pas .... Ça me convenait pas au niveau solidité, et puis après le fait de retaper la lame rentre plus en profondeur. Que la lame rentre bien et puis que le piolet bouge pas ouais.

C: Pour que ce soit une bonne frappe là, ya que le mouvement du piolet qui t'intéresse ou il y a d'autres choses ?

S: Euh ... bah suivant ce que m'a donné comme son, et comme sensation de l'engin, rentré dans la glace, je vais me dire: là c'est bon ou là c'est pas bon quoi!

## Rôle et statut des piolets chez l'expert

#### Rôle : les piolets pour...

- Progresser, S'informer (sur la qualité de la glace et de l'ancrage)

#### Statut : les piolets comme...

- Instruments « transparents », « flexibles » et « médiateurs » de l'interaction grimpeur/glace

#### Visées ergonomiques

•Nature du composite utilisé pour renvoyer de l'information (son, vibration) (« C'est surtout ce que je vais ressentir euh... au niveau de la main, du bras, la vibration que va me donner le coup d'ancrage quoi! »).

•Forme des piolets (galbe, manche strappé, double gachette, ergot), des lames, etc...pour faciliter les changements de main... (« Donc quand on fait ce changement de main, on amène la main qu'on avait normalement en bas, on monte sur l'ergot, au dessus et la j'amène le piolet gauche dans le pouce et je vais poser mon piolet dans le pouce »).

•Rôle des gants pour favoriser des sensations fines (son, vibration).

## Modalités d'utilisation des crampons à travers le vécu des débutants ...



Ce qui fait signe pour l'acteur



### Formes d'action récurrentes

**Modalités d'actions** : Frapper plusieurs fois.

**Préoccupations** : Assurer les ancrages avec les 2 piolets avant de monter un pied.

**Focalisation** : La sensation de ne pas être accroché à la paroi.

**Attentes** : Attentes liées à chuter.

## Rôle et statut des crampons chez le débutant

**Rôle : les crampons pour...**

- Se reposer, Source de chutes

**Statut : les campons comme...**

- Instruments « déposés » et dangereux

### Visées ergonomiques

• Poids des crampons

• Dédramatiser l'usage de cet objet perçu comme dangereux (pantalon déchiré, coup dans le mollet ou appui précaire) (*«Au lieu de justement monter ce pied là et après faire l'autre piolet, je vais directement mettre l'autre piolet pour avoir une double sûreté au niveau des bras et après pour pouvoir monter mes pieds. Voilà je me rassure sur les bras ».*)

• Pour éviter de percevoir l'objet comme rajout, prothèse, essayer d'intégrer les crampons aux chaussures comme en compétition de cascade de glace pour rendre l'objet plus rassurant et transparent.

**Modalités d'utilisation des crampons à travers le vécu des experts ...**

**Utilisation des crampons par l'expert**

**Extrait Autoconfrontation P.**

P: Et le bruit des pieds aussi...le bruit des pieds est important aussi...

**C: Le bruit de tes pieds ?**

P: De mes pieds aussi ouais. Quand on tape et que ça sonne sourd...comme ça ou si on est dans des structures un peu creuses...il y a des trous d'air entre la structure et la glace. Avec les pieds on va devoir taper très doucement, pas taper trop fort...donc euh...le bruit de pieds, tous les sons sont importants

**C: Et outre le bruit au niveau des pieds tu...même chose dans les chaussures**

P: Les vibrations

**C : Les vibrations ?**

P : Les vibrations aussi au niveau des pieds sont super importantes

**C: Ah au niveau des pieds ?**

P: Ouais, ouais !

**C: Même malgré les grosses chaussures comme vous avez.**

P: Pfff ouais, ouais vachement...Les vibrations quand on tape avec les pieds, quand on est dans des colonnes un peu...en glace cassante et tout que...on sent que tout vibre en fait...et ça c'est à la fois stressant et puis ça va nous inciter à être de plus en plus délicat

**Modalités d'utilisation des crampons à travers le vécu des experts ...**

**Formes d'action récurrentes**

**Modalités d'actions** : Poser; ancrer légèrement; taper délicatement.

**Préoccupations** : Voir ses pieds; chercher des prises économiques

**Focalisations** : Les replats; les reliefs; les bruits; les vibrations

**Attentes** : Attentes liées à être rapide et économique

## Rôle et statut des crampons chez l'expert

### Rôle : les crampons pour...

- Progresser vite; S'informer (sur la qualité de la glace)

### Statut : les campons comme...

- Instruments relais (des piolets); « médiateurs » de l'interaction grimpeur/glace

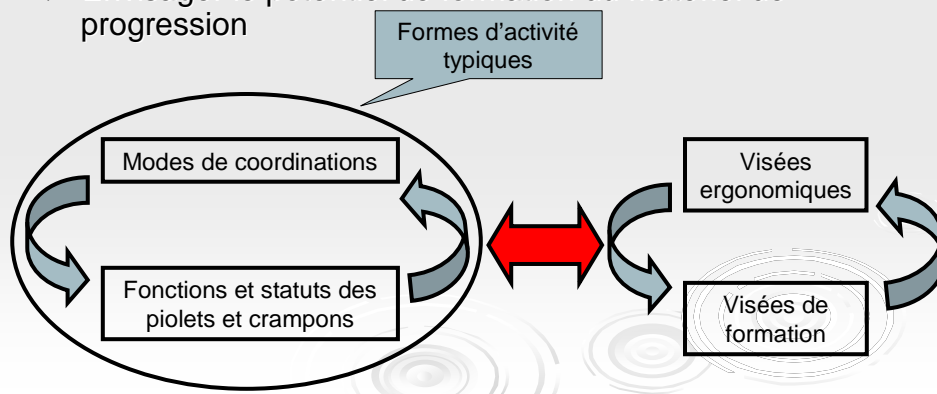
### Visées ergonomiques

- La taille (plus ou moins long),
- L'orientation et le nombre (mono-pointe vs bi-pointe) des pointes avants et latérales.
- Le matériau des pointes et des chaussures (amplificateurs des sons et des vibrations)

## Synthèse

Les rôles et statuts des piolets et crampons varient en fonction du niveau d'expertise :

- Les piolets et crampons participe à la structuration de l'activité des grimpeurs
- Envisager le potentiel de formation du matériel de progression



### D'autres pistes de réflexion ergonomiques

- Penser le matériel de progression comme un réseau d'instruments (les piolets et crampons comme indissociables)
- Analyse des broches, turbines et portes matériel.
- Crampon-chaussure : crampons intégrés à la chaussure.
- Piolet – gant : gants fins pour ressentir le piolet.
- ...