

Journée milieux périlleux Urg'ARA

Thème Avalanche

Dr LAMBOLEY Loïc

Centre Hospitalier Annecy Genevois

Procédure ReNAAV

Nouvelle édition

Registre ReNAAV

Bilan de la saison 2022-2023

Ce qu'il nous apprend des GRADE C



Available online at [ScienceDirect](#)

Resuscitation

journal homepage: www.elsevier.com/locate/resuscitation



Review

On-site treatment of avalanche victims: Scoping review and 2023 recommendations of the international commission for mountain emergency medicine (ICAR MedCom)



M. Pasquier^{a,b,}, G. Strapazon^{c,d,e}, A. Kottmann^{f,a,g,b}, P. Paal^{h,e}, K. Zafren^{i,j,b}, K. Oshiro^{k,l,b}, C. Artoni^m, C. Van Tilburg^{n,o,b}, A. Sheets^{p,q,b}, J. Ellerton^b, K. McLaughlin^{r,s,b}, L. Gordon^{t,u,b}, R.W. Martin^{o,m}, M. Jacob^{v,b}, M. Musi^{w,b}, M. Blancher^{x,b}, C. Jaques^y, H. Brugger^{c,d,e}*



Update

Principes généraux

- Sécurité
- Matériel et compétences médicales

Registre ReNAAV

	Stratégie de prise en charge et d'orientation d'un patient avalanché	Rédaction :
		Validation :
		Date :
		Version :

Ce référentiel a pour objectif d'uniformiser la prise en charge pré-hospitalière et l'orientation des patients victimes d'avalanche au sein du réseau Urg'ARA.

Cette procédure s'applique pour tout patient victime d'avalanche.

1. Principes Généraux

1. Mise en garde, contraintes liées à l'environnement de montagne :

Chaque point de cette procédure pour l'aide à la prise en charge des avalanchés correspond à la **prise en charge idéale** proposée **lorsque les conditions le permettent**.

Les contraintes liées aux risques objectifs et aux moyens humains et matériels limités, sont prioritaires sur «la prise en charge idéale». Il est licite de ne pas s'engager dans une procédure thérapeutique **si les conditions de risque sont trop élevées pour l'équipe de secours**.

2. Matériel et compétences médicales

Le médecin primo-intervenant sur une avalanche doit avoir reçu une formation théorique et pratique en médecine d'urgence en montagne.

Le **matériel de sécurité** indispensable comprend :

- **Le triptyque indissociable** Dispositif de recherche de Victime d'Avalanche (**DVA**), **pelle**, **sonde**
- **Un sac type «airbag»** restant en permanence sur le dos du médecin

Le **matériel médical** minimum comprend:

- **Thermomètre** à sonde pour mesure de la température centrale
- Thermomètre épitympanique à thermistance
- **Scope et défibrillateur**
- **Matériel de réanimation** nécessaire à la prise en charge d'un patient polytraumatisé
- **Check-list avalanche** (cf infra)

3. Registre

Toute personne avalanchée et prise en charge médicalement sur site ou secondairement à l'hôpital devra être **inclue dans le registre du ReNAAV** dans la mesure où elle réponds **aux critères d'inclusions** :

- toute personne impliquée dans une avalanche défini comme avoir été en **contact avec la coulée ou l'aérosol** de neige, qu'elle soit **blesée ou non**
- avoir été **pris en charge par des secours professionnels médicalisé ou non**
- toute avalanche sur le **domaine skiable ou en dehors du domaine skiable**
- transporté vers un centre hospitalier, un cabinet de montagne ou laissée sur place suite à sa prise en charge
- dans les départements de la **région Auvergne Rhône Alpes**

L'envelissement

Type

Durée

Profondeur

Densité de la neige

1. L'ensevelissement : variable essentielle

Une victime d'avalanche n'est pas nécessairement ensevelie.

L'ensevelissement partiel est défini comme un ensevelissement d'une partie du corps, à l'exception des voies aériennes supérieures (VAS).

L'ensevelissement partiel critique implique l'ensevelissement d'une partie du corps ainsi que les **VAS**.

L'ensevelissement total implique que la totalité du corps soit recouvert de neige, VAS comprises.

a. **Durée d'ensevelissement**

L'hypoxie est la principale cause de décès des victimes d'avalanche ayant un ensevelissement critique.

La probabilité de survie décroît rapidement avec l'augmentation du temps d'ensevelissement chez les ensevelis critiques :

- de 93% dans les quinze premières minutes
- à 28-34% à 35 minutes
- et 25% à 45 minutes

La priorité de la prise en charge initiale est à la vitesse de dégagement des victimes. Les victimes dégagées avant l'arrivée des secours ont une plus grande probabilité de survie.

b. **Profondeur d'ensevelissement**

La probabilité de survie diminue avec la profondeur de l'ensevelissement (mesurée entre la surface et la tête), et ce de façon indépendante de la durée d'ensevelissement.

La profondeur d'ensevelissement n'est pas une variable à prendre en compte dans la stratégie de gestion du patient.

c. **Densité de la neige**

La densité de la neige **n'est pas une variable à prendre en compte** dans la stratégie de gestion du patient avalanché.

Chez les ensevelis critiques, l'augmentation de la densité de la neige entraîne une diminution plus rapide de la saturation en oxygène et une augmentation plus rapide de capnie.

La mesure objective de la densité de la neige implique des méthodes standardisées difficilement transposables au contexte de l'urgence en avalanche.

Un patient avalanché est exceptionnellement indemne, quel que soit le type d'ensevelissement.

L'avalanché vivant

Le polytraumatisme

L'hypoxie

L'hypothermie

Le patient avalanché vivant

Un patient avalanché est exceptionnellement indemne, quel que soit le type d'ensevelissement.

1. Le Polytraumatisme

Les cinétiques mises en jeu et les obstacles potentiels impliquent qu'une **victime d'avalanche** soit considérée **à minima comme un potentiel polytraumatisé GRADE C**.

Les lésions fréquemment retrouvées et parfois méconnues à la phase initiale sont principalement des **traumatismes crâniens**, des **traumatismes thoraciques** dont des pneumothorax, des **lésions instables du rachis** et des **fractures du bassin**.

Hormis un examen clinique rigoureux, ces atteintes nécessitent :

- la mise en œuvre de techniques d'**immobilisation du rachis** : collier cervical et/ou attelle cervico thoracique
- une **contention pelvienne** au moindre doute
- la **prévention des ACSOS** pour les traumatisés crâniens

Les **règles de triage et d'orientation** des patients polytraumatisés du **TRENAU** s'appliquent de la même façon pour les patients avalanchés. Néanmoins, une **attention particulière** sera portée à **l'hypothermie**, variable pouvant modifier le niveau du centre hospitalier (CH) requis (cf infra).

Le **risque de gelures** n'est pas négligeable et devra être prévenu par **l'isolation du froid** et par un **réchauffement actif** dès que possible.

2. L'hypoxie

L'hypoxie est la principale cause de décès des patients avalanchés. Dès le dégagement des VAS, une **oxygénothérapie** devra être envisagée, particulièrement si il existe des signes évocateurs d'hypoxémie (cyanose, troubles de la conscience).

Un patient enseveli critique a un **risque d'évolution vers un OAP** en lien avec une respiration en pression négative et nécessite une surveillance hospitalière et un traitement conventionnel le cas échéant.

3. L'hypothermie

Tout patient avalanché est probablement **hypotherme**. La gestion d'un patient **hypotherme** renvoi à une procédure Urg'ARA spécifique, sont évoquées ici les particularités en lien avec l'avalanche.

Le principal enjeu dans la prise en charge d'un patient **hypotherme** est d'évaluer son **risque d'évolution vers l'arrêt cardiaque (AC)**. Toute stimulation mécanique peut entraîner des troubles ventriculaires graves (Rescue Collapse) et nécessite les précautions suivantes :

- **Monitoring électrocardiographique dès l'accès au thorax possible, avant l'extraction** et pendant la phase de **transport**
- **Mobilisations précautionneuses** lors des manœuvres de secourisme
- **Treuilage horizontal** avec monitoring continu
- Mise en place le plus rapidement possible des mesures de **protection thermique** et de réchauffement actif externe

La mesure de la température chez un patient conscient repose sur la température épi-tympanique par un thermomètre à thermistance. Les conditions de réalisation d'une telle mesure sur le terrain sont difficiles et peuvent induire de fausses mesures (neige dans le conduit auditif).

Des évaluations simples permettent de **corrélér clinique** et **probabilité d'évolution vers l'AC**. Ces évaluations sont valables lorsque l'hypothermie est seule responsable de la symptomatologie clinique (hors traumatisme crânien, défaillance hémodynamique ou ventilatoire, trouble métabolique, intoxication, etc...).

Echelle AVPU	Stade 1	Stade 2	Stade 3	Stade 4
Clinique	"Alert" communiqué aisément et bouge spontanément	"Verbal" réponse uniquement à la stimulation verbale	"Pain" réponse uniquement à la stimulation douloureuse ; Signes vitaux présents	"Unresponsive" inconscient ET absence de signes vitaux détectables
Risque d'arrêt cardiaque	Faible	Modéré	Elevé	Arrêt Cardiaque hypotherme

Troubles de la conscience et/ou T° < 30°C + Instabilité hémodynamique =
Orientation vers un CH disposant d'une ECLS

Référence : Click to add text



L'avalanché en ACR

Les délais d'ensevelissement

Liberté des VAS

Mesure de la température centrale

Rythme cardiaque initial

Candidats au réchauffement externe

Le patient avalanché en arrêt cardio respiratoire

L'ensemble des points ci-après sous-tendent le raisonnement clinique et sont synthétisés dans l'algorithme de prise en charge du patient avalanché en ACR.

1. Délais d'ensevelissement

Dans les **60 premières minutes l'asphyxie** est la principale **cause d'AC**.

Ainsi, la réanimation cardio-pulmonaire d'une victime retrouvée en AC à moins d'une heure d'ensevelissement devra **débuter par 5 insufflations**.

Au-delà de 60 minutes l'**hypothermie** est une des **causes possibles d'AC**.

En combinaison avec d'autres critères, l'**hypothermie** comme cause de l'AC présente un **pronostic favorable** et doit donc être recherchée.

Quel que soit les délais, le **polytraumatisme léthal** est une cause possible d'AC. Il devra être recherché et la décision d'entreprendre des mesures de réanimation dans ce contexte se fera au même titre que pour des patients non avalanchés.

2. Liberté des voies aériennes supérieures

Tous les patients avalanchés ayant fait un **AC et étant sortis vivants** de l'hôpital avaient les **VAS libres** lors de la prise en charge initiale.

L'absence d'obstruction des VAS est un élément indispensable à rechercher car il conditionne le pronostic et la suite de la prise en charge.

La présence d'une poche à air améliore grandement les chances de survie, particulièrement chez les patients ensevelis depuis plus de 15min.

3. Mesure de la température centrale

La mesure de référence de la **température centrale** d'un patient en ACR se fait par l'insertion d'une sonde de température **au tiers inférieur de l'oesophage**.

Les taux de refroidissement des patients ensevelis peuvent être très variables et dépendent notamment de la température de l'environnement et du type d'habillement.

En cas de **doute sur les délais** d'ensevelissement, la **mesure fiable de la température centrale** permettra de déterminer si l'hypothermie est responsable de l'AC chez les patients sans obstruction des VAS.

L'hypothermie seule n'est probablement pas la cause de l'AC chez les patients avec une T° centrale >30°C.

4. Rythme cardiaque initial

Le **rythme cardiaque** le plus fréquemment retrouvé chez les patients en **AC hypotherme** et ayant **survécus** est la **fibrillation ventriculaire**.

L'**asystolie** est le plus fréquemment rencontrée chez les **patients non hypotherme**.

L'arrêt cardiaque **hypotherme** en **asystolie** chez les patients **avalanchés** est rare et est associé avec un **pronostic défavorable**.

L'**AC devant témoins** chez les victimes d'avalanche est associé à une **meilleure survie**.

Du fait de l'hypothermie, la **recherche du rythme cardiaque initial** devra s'étaler **sur au moins une minute**.

5. Candidats à l'Extra Corporeal Life Support (ECLS)

La décision d'implantation d'une ECLS sera fondée sur le calcul **du HOPE Score** avec un cut-off fixé à 10%.

Le HOPE ayant principalement été validé pour les patients hypotherme non avalanché, son utilisation devra être prudente, particulièrement chez les patients pour lesquels il existe un doute sur la liberté des VAS. Pour les patients ensevelis critiques chez qui une cause non asphyxique est possible (arguments de terrain), avec une durée d'ensevelissement > 60min et un AC devant témoins, l'utilisation de la variable « non asphyxique » dans le score HOPE permettra de diminuer le risque de sous-estimer la probabilité de survie.

L'avalanché en ACR : stratégie de réanimation

Fibrillation ventriculaire

Drogues

Compressions thoraciques

Thoracostomie

Non réanimation

Kaliémie

6. Points particuliers de la RCP d'un patient avalanché

Les patients découverts en ACR au-delà de 60min d'ensevelissement et/ou avec une T° centrale < 30° ET avec une liberté des VAS doivent bénéficier d'une RCP prolongée compte tenu de leur bonne probabilité de survie, et ce d'autant plus que l'AC se fait devant témoins et que le rythme initial est en fibrillation ventriculaire.

a. Fibrillation ventriculaire

Chez le patient avalanché avec une T° centrale >30°C, la défibrillation des troubles rythmiques ventriculaires se fera en accord avec les recommandations.

Chez le patient avalanché hypotherme avec une T° centrale <30°C, il est recommandé de ne pas réaliser plus de 3 CEE devant la probable futilité et le retard à la suite de la prise en charge que cela occasionnerait. Il n'existe pas de recommandations concernant l'utilisation de la double défibrillation séquentielle chez le patient hypotherme.

b. Administration des drogues

Chez le patient avalanché en ACR avec une T° centrale $\geq 35^\circ\text{C}$, le protocole d'administration des drogues suivra les dernières recommandations.

Chez le patient avalanché en ACR avec une T° centrale $\geq 30^\circ\text{C}$ et $< 35^\circ\text{C}$, l'intervalle d'administration de l'adrénaline sera **augmenté à 6-10min**.

Chez le patient avalanché en ACR avec une T° centrale $< 30^\circ\text{C}$ il n'est **pas recommandé d'administrer d'adrénaline ou d'anti-arythmiques**.

c. Compressions thoraciques

L'utilisation de la **planche à masser** chez le patient avalanché en ACR est **recommandée** pour limiter les interruptions du massage cardiaque et pour faciliter le transport.

La **fréquence** et la **profondeur** des compressions thoraciques chez le patient avalanché en ACR réponds aux **mêmes critères** que chez le patient **non avalanché**, qu'il soit **hypotherme ou non**.

Chez le patient avalanché en ACR et hypotherme, les **compressions thoraciques intermittentes** sont admises uniquement si les **conditions de terrain et de transport** n'autorisent pas des compressions continues et selon le schéma suivant :

- T° centrale $> 28^\circ\text{C}$: compressions continues fortement recommandées
- T° centrale $< 28^\circ\text{C}$ et $> 20^\circ$: alternance MCE/interruption toutes les 5min
- T° centrale $< 20^\circ\text{C}$: alternance MCE 5min et interruption $\leq 10\text{min}$

d. Thoracostomie

La thoracostomie bilatérale chez le patient avalanché normotherme présentant des signes de polytraumatisme doit être réalisée car elle semble améliorer le pronostique.

La thoracostomie bilatérale chez le patient avalanché hypotherme ne devra être effectuée uniquement si il existe des arguments objectifs de compression intra-thoracique, la réalisation du geste pouvant augmenter le risque de saignement à postériori pour le patient candidat à un réchauffement extra-corporel.

e. Indications de non-réanimation sur le terrain

Une réanimation ne doit pas être entreprise si les risques objectifs liés à l'environnement sont trop importants pour les équipes de secours, ou en cas de blessure létale évidente ou si le corps de la victime est totalement gelé (thorax non compressible).

f. Kaliémie

La **mesure de la kaliémie** se fera sur un **échantillon sanguin** prélevé en **veine fémorale** et analysé sur un **appareil de gazométrie**. Les analyses prélevées en périphérie et effectuées en laboratoire augmenté le risque de sur-estimer la kaliémie et de sous-estimer le score HOPE au détriment du patient.

La **kaliémie comme seul critère ne doit pas être utilisée** pour décider de poursuivre ou non une réanimation la réanimation d'un patient avalanché.

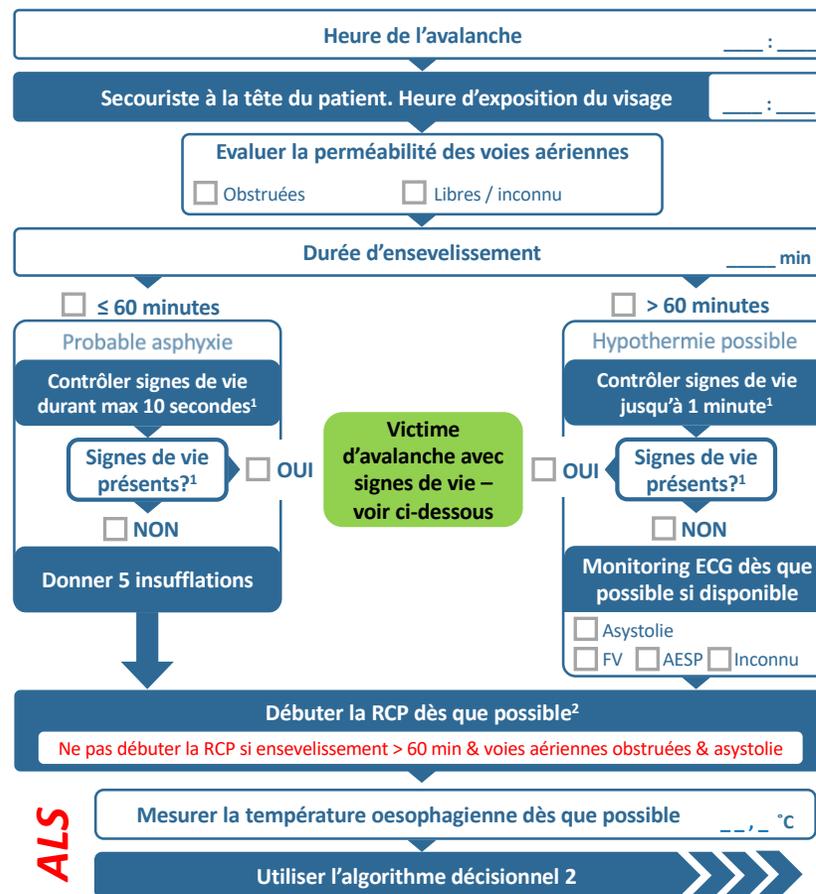
A défaut de pouvoir calculer le score HOPE, l'association **d'une kaliémie $< 7\text{mmol/L}$ ET d'une T° centrale $< 30^\circ\text{C}$** permettra d'envisager un réchauffement extra-corporel.

Algorithme de prise en charge



1

Prise en charge initiale des victimes d'avalanche avec ensevelissement critique

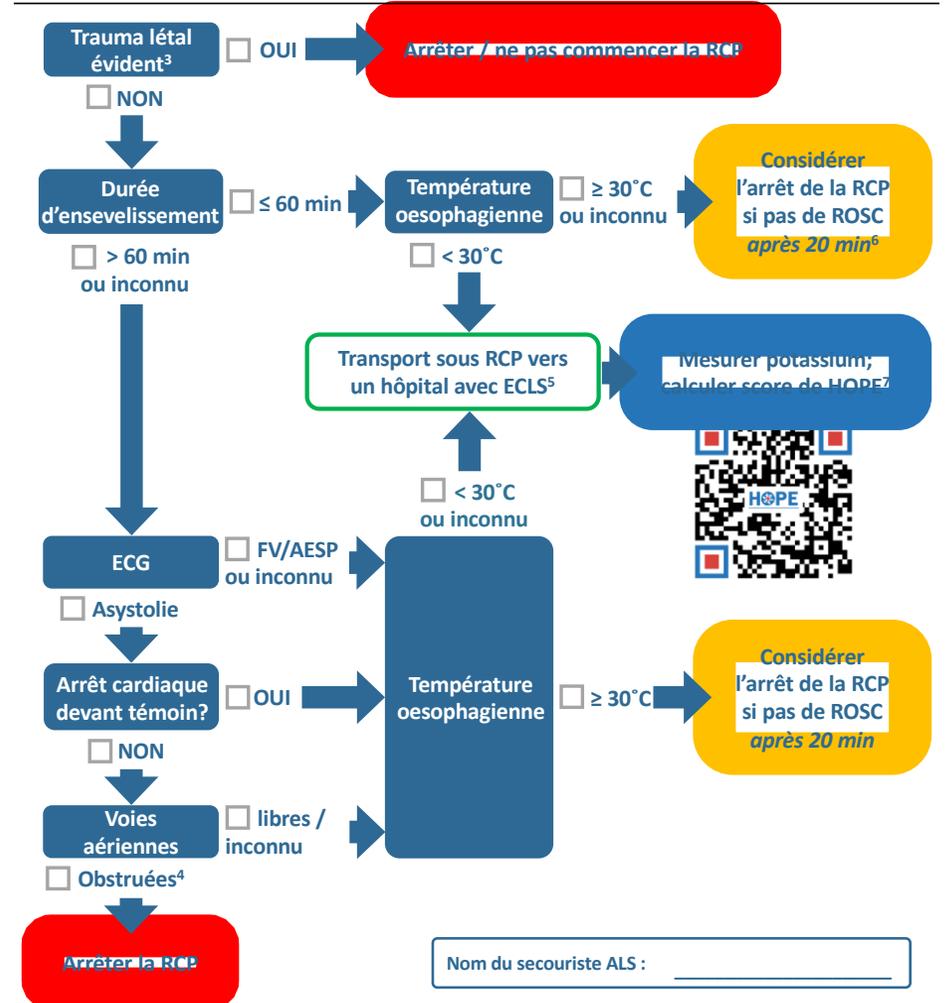


- Victime d'avalanche avec ensevelissement critique et signes de vie**
- Monitoring ECG dès que possible (idéalement avant mobilisation/relevage du patient)
 - Mobiliser délicatement la victime et considérer un trauma potentiel associé
 - Transport vers l'hôpital le plus approprié
 - Considérer un transport vers un centre ECLS pour les patients hypothermes avec: Température centrale <30°C ou arythmie ventriculaire ou pression artérielle systolique <90 mmHg
 - La prise en charge des pathologies non spécifiques aux victimes d'avalanches (p. ex. hypothermie, trauma) devrait suivre les recommandations les plus récentes.

Algorithme de prise en charge



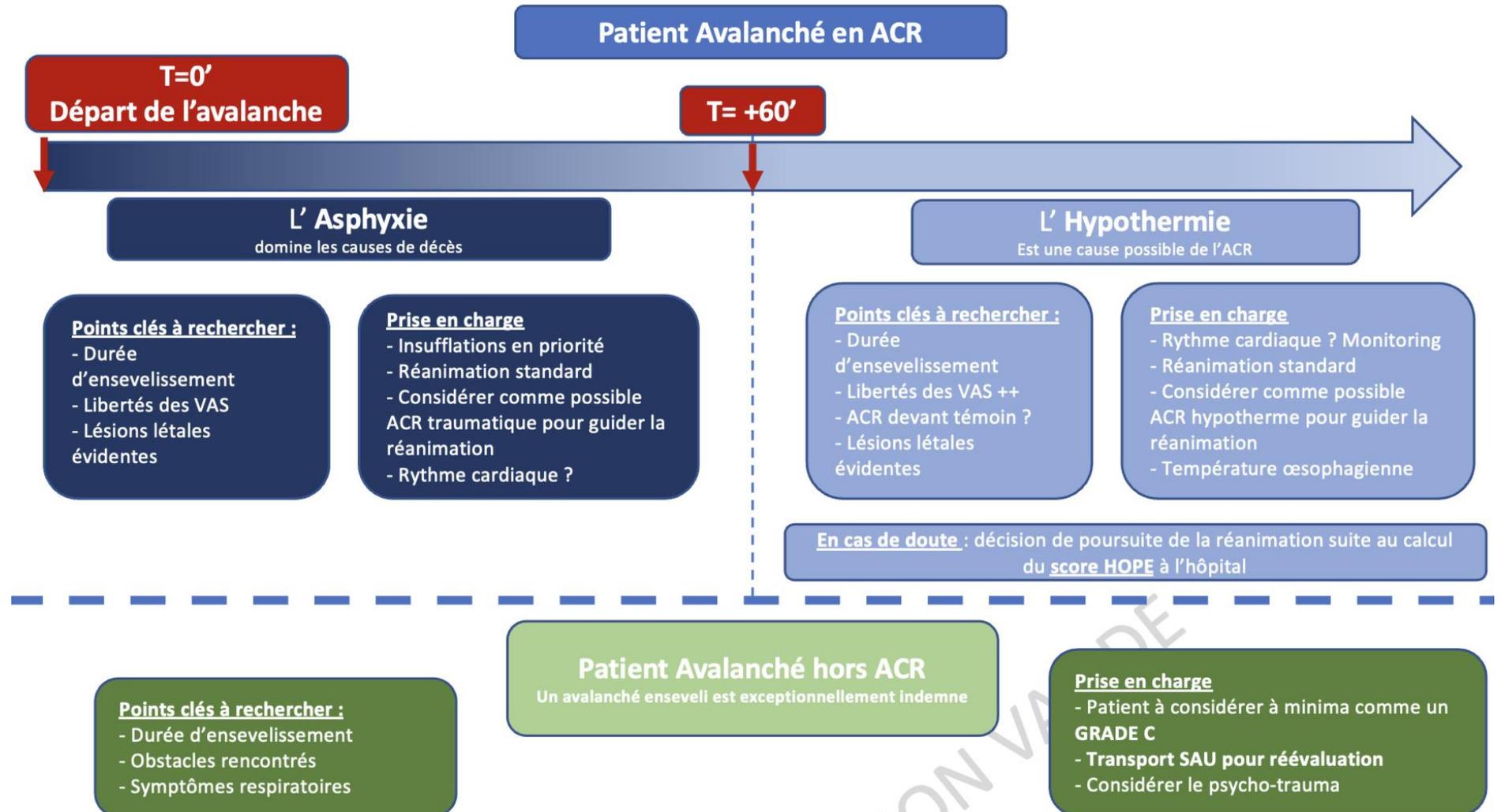
2 Algorithme décisionnel pour la prise en charge avancée des victimes d'avalanche avec ensevelissement critique et en arrêt cardiaque



1. Les signes de vie sont les suivants : A, V ou P sur l'échelle AVPU (alerte, réagit aux stimuli verbaux, réagit à la douleur, ne réagit pas) ou Score de Glasgow > 3, présence de mouvements visibles, respiration ou pouls carotidien ou fémoral palpable (pour les secouristes ALS expérimentés).
2. Fréquences de compressions thoraciques et de ventilation standard. Dose des médicaments et défibrillations en fonction de la température centrale ou, si elle n'est pas disponible, de la durée de l'ensevelissement. Si la FV persiste après trois chocs, attendre que la température centrale soit ≥30°C avant un nouvel essai. Ne pas administrer d'adrénaline si la température centrale est <30°C.
3. Lésions létales évidentes : décapitation; transection du tronc; corps entier décomposé. Si c'est le cas, ne pas commencer la RCP.
4. Pour que les voies aériennes puissent être qualifiées d' "obstruées" ou "bloquées", il faut que le nez et la bouche soient complètement remplis de neige compacte ou de débris.
5. Dans le cas d'un patient en hypothermie profonde (<28°C), en cas de danger pour les sauveteurs, envisager une RCP différée et si le transport est difficile, envisager une RCP intermittente.
6. Si la mesure de la température centrale n'est pas disponible, l'hypothermie peut être envisagée comme cause de l'arrêt cardiaque malgré une durée d'ensevelissement de ≤60 minutes chez une victime dont les voies aériennes sont dégagées et qui ne présente aucun signe de vie, lorsqu'un refroidissement très rapide est possible (p.ex. ensevelissement à la montée, corpulence mince ou de petite taille, habillement minimal, transpiration avant l'ensevelissement).
7. L'évaluation à l'hôpital du succès de réchauffement d'une victime d'avalanche doit inclure l'estimation de la probabilité de survie à l'aide du score HOPE. En cas de doute sur la possibilité que la victime d'avalanche ait été asphyxiée malgré un ensevelissement critique, le score HOPE doit être calculé en utilisant l'option NON-ASPHYXIE. Cela réduit le risque de sous-traitement. Si le score HOPE ne peut pas être calculé, la combinaison d'un potassium <7 mmol/L et d'une température <30°C peut être utilisée à la place pour aider à déterminer l'indication à un réchauffement par ECLS.

Procédure ReNAAV

Aide Cognitive



Aide Cognitive

Patient inconscient et sans signes vitaux après un monitoring continu sur 1 minute

Survie Probable si :

- AC devant témoins ou rescue collapse
- Rythme initiale en fibrillation ventriculaire
- En plus des deux points précédents, lorsque tous les critères suivants sont réunis :
 - Durée d'ensevelissement ≥ 60 min et/ou T° centrale $< 30^{\circ}\text{C}$
 - VAS libres et/ou présence d'une poche à air
 - Absence de traumatisme létal apparent

Probabilité de survie faible ou inexistante si :

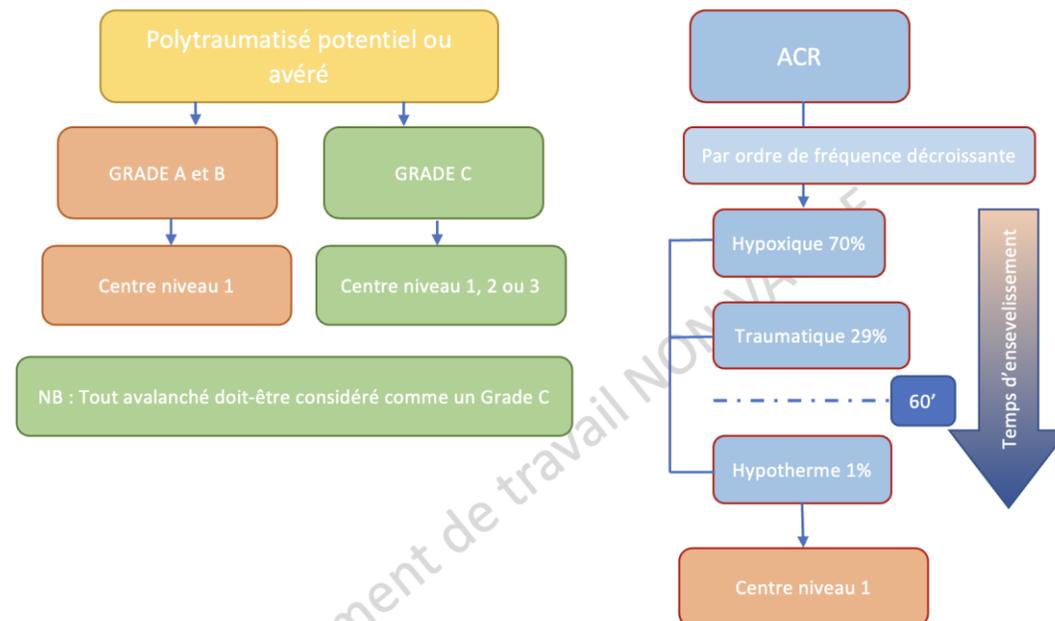
- Rythme initial en asystolie
- AC sans témoins
- Obstruction des VAS et/ou absence de poche à air
- Durée d'ensevelissement < 60 minutes ou T° centrale $> 30^{\circ}\text{C}$

La section ci-après a vocation de fournir aux médecins régulateurs et ARM des SAMU des clés de prise en charge et d'orientation pour les patients avalanchés en situation multi-victimes. Les éléments décrits ne sont pas toujours transposables aux situations mono-victimes ou de faible ampleur.

La connaissance de la procédure de prise en charge des patients avalanchés en dehors des situations multi-victimes décrite précédemment et des patients en hypothermie ([Lien](#)) est indispensable à la bonne compréhension de cette section.

Doctrine d'orientation des patients avalanchés dans la région Auvergne Rhône Alpes

Multi-victimes



Enjeu

L'enjeu du triage en situation multi-victimes avalanchées est de ne pas sous trier les patients en ACR ayant de **réelles chances de survie** :

- Les patients **hypoxiques découverts précocement**
- Les patients **hypothermes découverts tardivement**

L'orientation hospitalière des patients avalanchés **hypothermes** sera ainsi **conditionnée** par la répartition et la **disponibilité des systèmes d'ECLS**.

Procédure ReNAAV

La crue avalancheuse

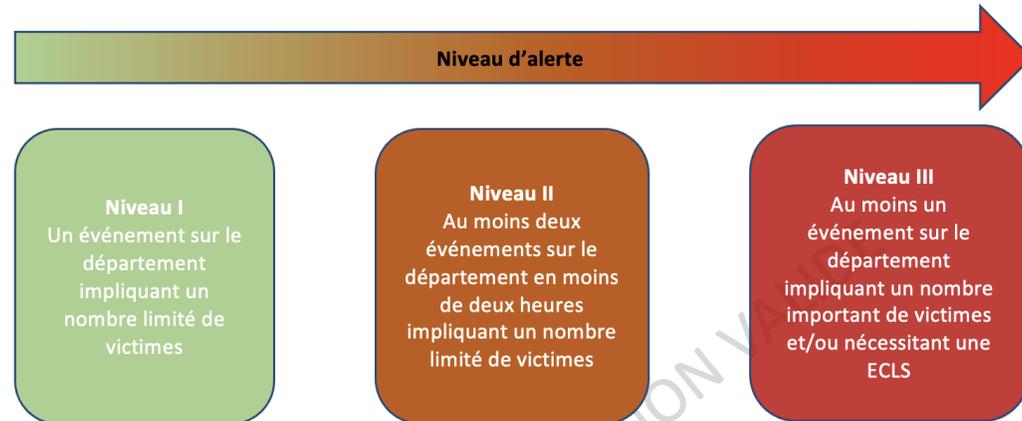
Les **conditions nivologiques** peuvent être très **différentes** d'un massif à l'autre, néanmoins il n'est pas rare que **l'ensemble de l'arc alpin** présente en même temps des **conditions à risque élevé** d'avalanche (BRA 3 ou plus Lien Meteo France).

Ces situations de **crues avalancheuses** sont **anticipables** et doivent conduire à la vigilance des différents intervenants.

Elles concernent particulièrement les journées de **forte fréquentation des massifs** : beau temps, vacances scolaires, WE.

Multi-victimes

Niveaux d'alerte



Niveau I	Vigilance Accrue
Niveau II	Situation Instable
	Informers les SAMU voisins
	Informers les Trauma Center de niveau I
	S'informers de la disponibilité des ECLS sur l'arc alpin nord
Niveau III	Situation d'Alerte Maximale
	Informers le SAMU Zonal
	Informers les SAMU voisins
	Informers les Trauma Center de Niveau I et II
	S'informers de la disponibilité des ECLS sur l'arc alpin nord

Grands principes de gestion multi-victimes en avalanche

Ces principes s'appliquent à la gestion d'un événement avalanche impliquant de nombreuses victimes ou de plusieurs événements nécessitant une gestion simultanée.

Multi-victimes Actions

Ce qu'il faut toujours faire

- Prévenir le(s) SAMU voisin(s), créer un événement SI-SAMU
- Prévenir le(s) médecin(s) de terrain des situations en cours pouvant impacter la gestion habituelle d'une avalanche
- Déclencher l'astreinte DSM départementale
- Définir avec les différents acteurs (SDIS, SAMU, terrain...) des canaux et des bulles de communication dédiés (téléphonie, radio, messagerie instantanée,...)

Ce qu'il faut probablement faire

Pré-alerter la filière d'aval déchocage-réanimation et s'enquérir des ECLS disponibles
Accepter la part d'incertitude dans les remontées d'information et accepter les erreurs de triage
Disposer d'une cartographie de l'endroit où se situe l'évènement

Ce qu'il ne faut certainement pas faire

Allouer trop de ressources aux patients découverts précocement en ACR (hypoxique et traumatique ont de faibles chances de survie)

Multi-victimes

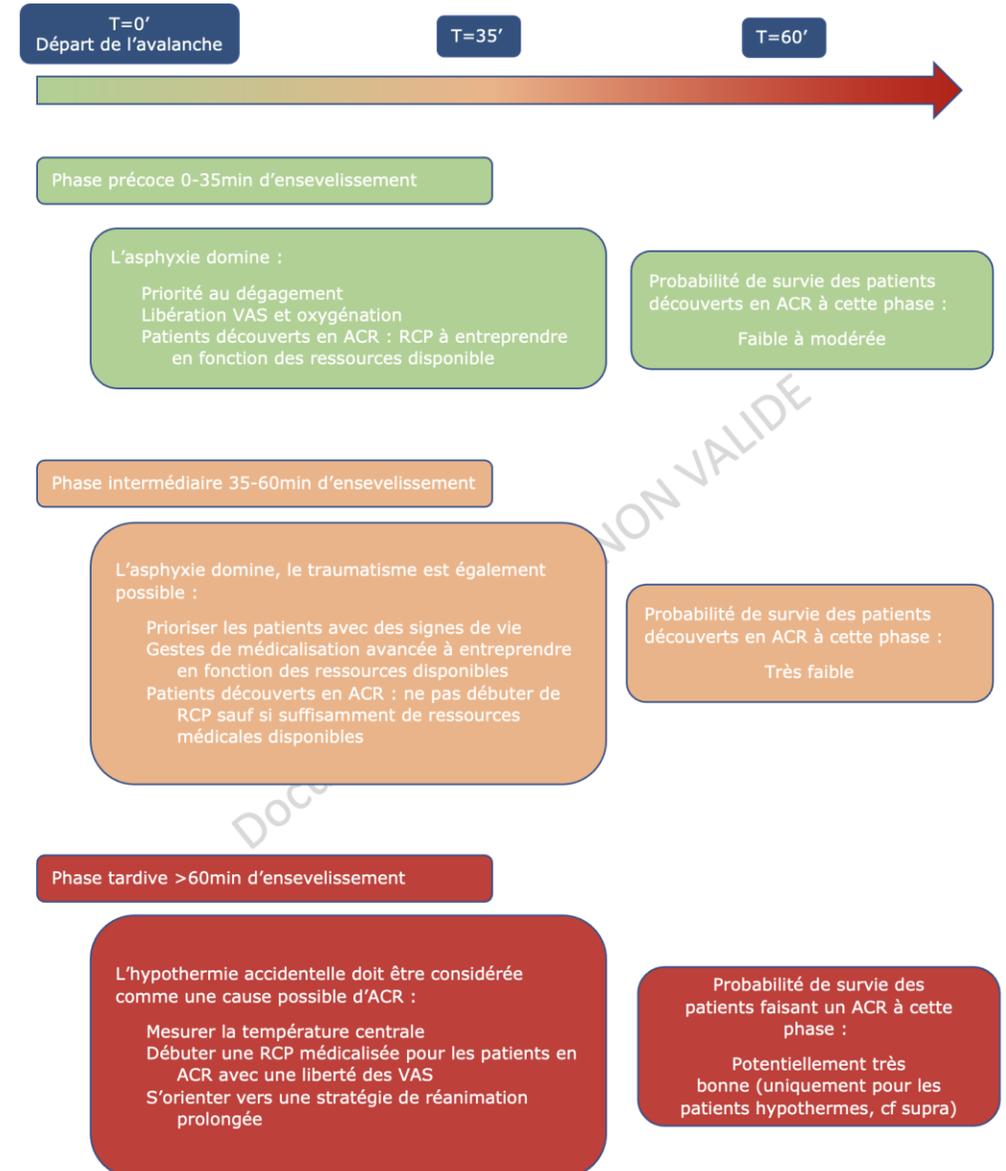
Phase précoce

Phase intermédiaire

Phase tardive

Les trois phases successives de triage

Ces principes s'appliquent à la gestion d'un événement avalanche impliquant de nombreuses victimes ou de plusieurs événements nécessitant une gestion simultanée.





RENAAV

Registre Nord Alpin des Avalanches

Rapport 2022 - 2023

	14-15, N = 58 ¹	15-16, N = 39 ¹	16-17, N = 38 ¹	17-18, N = 75 ¹	18-19, N = 44 ¹	19-20, N = 41 ¹	20-21, N = 119 ¹	21-22, N = 29 ¹	2022-2023, N = 75 ¹
Nombre Avalanches	33	19	27	55	32	32	70	18	50
Nombre Impliqués	82	46	41	103	49	42	122	39	106
Nombre Inclusions*	58	39	38	75	44	41	119	29	77
Nombre Ensevelis	60	33	28	54	26	31	100	25	60
partiel non critique	21	12	15	22	12	6	49	7	22
partiel critique	6	4	2	15	1	6	12	1	12
total	30	20	13	20	13	17	35	17	32
Manquant	1	3	8	18	18	12	23	4	11
Mortalité	22	12	16	22	11	9	38	6	21
Taux de mortalité	38%	31%	42%	29%	25%	21%	32%	21%	27%
Mortalité pré hosp	18 (31%)	10 (26%)	15 (39%)	21 (28%)	9 (20%)	6 (15%)	34 (29%)	4 (14%)	20 (26%)

Population

Homme >80%

Jeune

Rajeunissement

De 43 à 28 ans

	14-15, N = 58 ¹	15-16, N = 39 ¹	16-17, N = 38 ¹	17-18, N = 75 ¹	18-19, N = 44 ¹	19-20, N = 41 ¹	20-21, N = 119 ¹	21-22, N = 29 ¹	22-23, N = 77 ¹
Homme	48 (83%)	35 (90%)	34 (89%)	61 (81%)	34 (77%)	37 (92%)	95 (80%)	20 (69%)	62 (82%)
Age du patient	43 (28, 53)	42 (33, 48)	34 (25, 46)	35 (25, 51)	41 (29, 51)	38 (28, 52)	38 (30, 50)	32 (30, 46)	28 (24, 30)
Temps ensevelissement (min)	15 (10, 32)	25 (15, 36)	58 (15, 94)	15 (5, 32)	18 (8, 51)	18 (6, 38)	25 (10, 50)	55 (15, 90)	10 (5, 20)
Profondeur d'ensevelissement (m)	1.0 (1.0, 1.0)	1.0 (1.0, 2.0)	1.0 (1.0, 3.0)	1.0 (1.0, 2.0)	1.0 (1.0, 1.0)	1.0 (1.0, 2.0)	1.0 (1.0, 2.0)	3.0 (3.0, 22.2)	1.0 (1.0, 2.2)
¹ n (%); Médiane (EI)									

Activité

Ski de randonnée

Hors-piste

Evolution

Rando : de 46 à 57%

Hors-piste : de 50 à 38%

Activité pratiquée	17-18, N = 75 ¹	18-19, N = 44 ¹	19-20, N = 41 ¹	20-21, N = 119 ¹	21-22, N = 29 ¹	22-23, N = 75 ¹
Ski de randonnée	23 (46%)	11 (25%)	19 (46%)	108 (91%)	14 (48%)	39 (57%)
Ski hors piste	25 (50%)	33 (75%)	19 (46%)	3 (2.5%)	6 (21%)	26 (38%)
Ski sur piste	2 (4.0%)	0 (0%)	2 (4.9%)	0 (0%)	1 (3.4%)	2 (2.9%)
Alpinisme	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	3 (2.5%)	8 (28%)	1 (1.5%)
Raquette	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	5 (4.2%)	0 (0%)	0 (0%)
Manquant	0	0	1	0	0	1

Mortalité

De 8 à 50%

Traumatisme grave

Plus d' 1/3 ayant un
ensevelissement critique

Hypothermie

10% des ensevelis total

Ensevelis partiel

½ au moins un trauma léger

Indemne

Seulement ¼ ayant un
ensevelissement partiel

Ensevelissement :	Ensevelissement partiel non critique, N = 96 ¹	Ensevelissement partiel critique, N = 32 ¹	Ensevelissement total, N = 114 ¹
Mortalité	8 (8.3%)	12 (38%)	57 (50%)
Mortalité en pré hospitalier	6 (6.2%)	12 (38%)	47 (41%)
Traumatisme grave	12 (12%)	11 (34%)	40 (35%)
Traumatisme léger	41 (43%)	10 (31%)	21 (18%)
Hypoxie	0 (0%)	2 (6.2%)	33 (29%)
Hypothermie	4 (4.2%)	3 (9.4%)	12 (11%)
Indemne	24 (25%)	5 (16%)	23 (20%)

Hôpital

destination privilégiée pour les
ensevelis critiques

Domicile

prudence !

Ensevelissement :	Ensevelissement partiel non critique, N = 90 ¹	Ensevelissement partiel critique, N = 20 ¹	Ensevelissement total, N = 66 ¹
Orientation après la prise en charge pré-hospitalière			
Hôpital	57 (66%)	15 (75%)	50 (77%)
Cabinet médical	6 (6.9%)	1 (5.0%)	6 (9.2%)
Domicile	24 (28%)	4 (20%)	9 (14%)

Mortalité

comparable entre rando et
hors-piste

Activité pratiquée depuis 2018	Alpinisme, N = 12 ¹	Raquette, N = 5 ¹	Ski de randonnée, N = 191 ¹	Ski sur piste et hors piste, N = 92 ¹
Mortalité	5 (42%)	0 (0%)	53 (28%)	24 (26%)
Ensevelissement partiel non critique	1 (10%)	4 (80%)	69 (45%)	19 (29%)
Ensevelissement partiel critique	0 (0%)	0 (0%)	22 (14%)	9 (14%)
Ensevelissement total	9 (90%)	1 (20%)	62 (41%)	38 (58%)
Manquant	2	0	38	26

**Gravité des patients polytraumatisés grade C
victimes d'avalanches
pris en charge dans les Alpes du nord françaises
entre 2016 et 2022**

Mémoire
Présenté pour l'obtention du
Diplôme inter-universitaire de Médecine d'Urgence en Montagne
(Années 2021-2023)

Dr ARMAINGAUD ; Dr CERIA ; Dr Le GOFF

GRADE C avalanchés

Identifiés en pré-hospitalier

01/01/17 au 31/12/22

Vs

GRADE C non avalanchés

TReNAU - AVP

01/12/2010 au 31/12/2019

Descriptif lésionnel, AIS

Comparaison des scores ISS

Population comparable

ISS moyen

6,64 avalanchés

10,07 non avalanché

Tableau 1. Caractéristiques des populations

	n (%)		p
	Victimes d'avalanches (n = 85)	Non victimes d'avalanches (n = 86)	
Âge (années)			0,679
Moyenne	37,4	36,6	
Ecart-type	13,2	12,6	
Minimum	13	17	
Maximum	74	67	
Sexe			0,819
Homme	67 (79%)	69 (80%)	
Femme	18 (21%)	17 (20%)	
Période			<0,001
Hivernale*	65 (76%)	86 (100%)	
Autres Mois	20 (24%)	0 (0%)	* <i>Décembre à Mars</i>

Tableau 2. Valeurs des ISS

	Victimes d'avalanches	Non victimes d'avalanches	p
Moyenne	6,64	10,07	0,007
Ecart-type	6,7	9,6	
Minimum	0	0	
Maximum	36	41	
Médiane	4	7	
25è percentile	2	2,25	
75è percentile	9	14	

ISS > 15

30% Avalanchés

70% Non avalanchés

Tableau 3.

Caractéristiques selon l'ISS

(n = 171)	n (%)		p
	ISS ≤ 15 (n = 141 ; 82%)	ISS > 15 (n = 30 ; 18%)	
Âge (années)			<u>0,011</u>
Moyenne	35,9	42,4	
Ecart-type	12,9	11,1	
Minimum	13	21	
Maximum	74	56	
Sexe			0,668
Homme	113(80%)	23 (77%)	
Femme	28 (20%)	7 (23%)	
Période			0,847
Hivernale	124 (88%)	26 (87%)	
Autres mois	17 (12%)	4 (13%)	
Origine			<u>0,017</u>
Victimes d'avalanches	76 (54%)	9 (30%)	
Non victimes d'avalanches	65 (46%)	21 (70%)	

Indemnes ?

1/3 fractures

10% lésions intra-thoraciques

9% Traumatisme crânien

2,4% lésions intra-abdominales

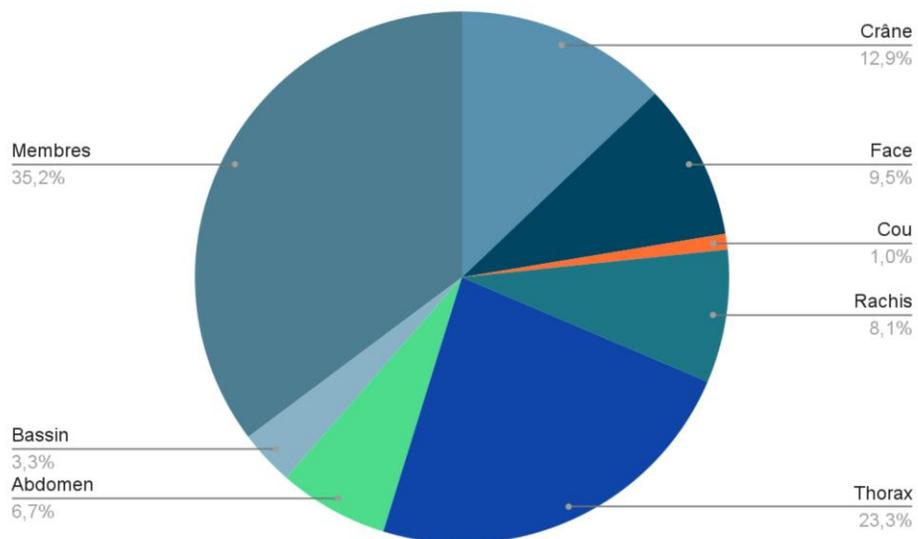


Tableau 6. Description des lésions des grade C victimes d'avalanches		
	Lésions (n = 210)	% (du total des lésions) % (des lésions de la catégorie)
Fractures	70	33,3 %
Rachis	15	21,4 %
Face	5	7,1 %
Côte(s)/Sternum	12	17,1 %
Scapula	3	4,3 %
Clavicule	1	1,4 %
Membre supérieur	11	15,7 %
Membre inférieur	18	25,7 %
Bassin	5	7,1 %
Contusions	52	24,8 %
Cutanées/Superf.	40	76,9 %
Musculaires	12	23,1 %
Plaies et Dermabrasions	22	10,5 %
Cuir chevelu	8	36,4 %
Face	6	27,3 %
Abdo-Bassin	2	9,1 %
Membres	6	27,3 %
Intra-thoraciques	21	10,0 %
Pneumothorax	4	19 %
Contusion pulmonaire	11	52,4 %
Contusion myocarde	3	14,3 %
Lésions d'inhalation	3	14,3 %
Traumatismes crâniens	19	9,0 %
Saignement intracrânien	5	26,3 %
Entorses	12	5,7 %
Rachis	1	8,3 %
Membre inférieur	11	91,7 %
Luxations	6	2,9 %
Membre supérieur	5	83,3 %
Membre inférieur	1	16,7 %
Intra-abdominale	5	2,4 %
Vasculaires	1	0,5 %
Autres	2	1,0 %

Indemnes ?

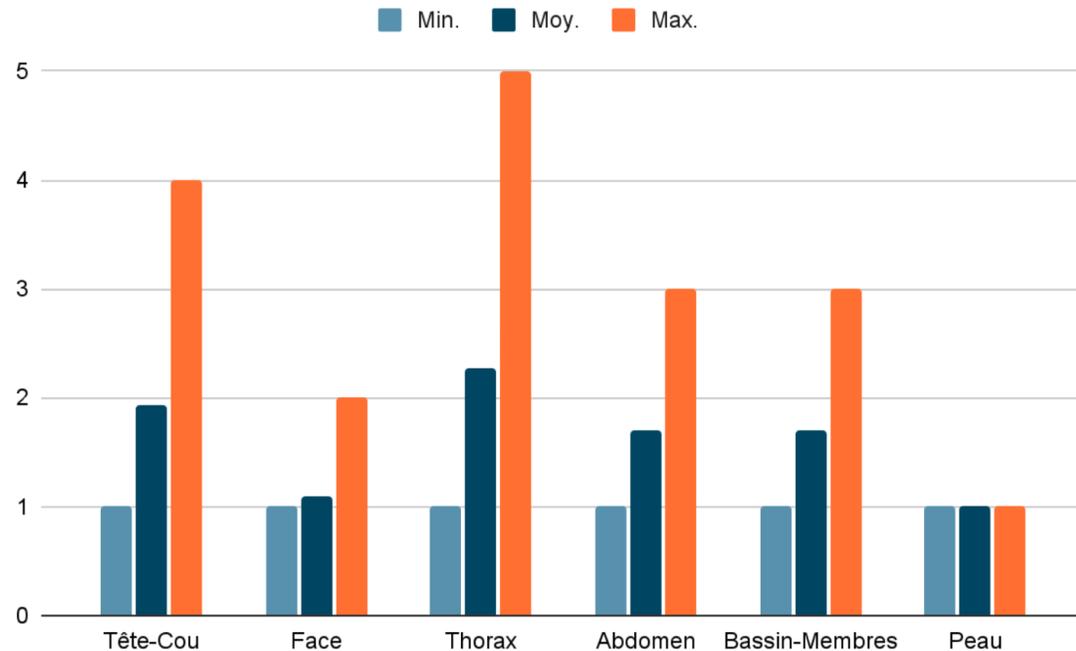


Figure 4. Valeurs de l'AIS aux différents étages anatomiques

Tableau 5.

Valeurs des AIS

(n = 171)	n (%)		p
	Victimes d'avalanches (n = 85)	Non victimes d'avalanches (n = 86)	
AIS Tête-Cou			
Nombre	27 (32%)	27 (31%)	0,959
Moyenne	1,93	1,93	1,000
Ecart-type	0,77	0,96	
AIS Face			
Nombre	10 (12%)	19 (22%)	0,072
Moyenne	1,10	1,32	0,347
Ecart-type	0,32	0,67	
AIS Thorax			
Nombre	33 (35%)	28 (33%)	0,392
Moyenne	2,27	2,71	0,136
Ecart-type	1,11	1,15	
AIS Abdomen			
Nombre	17 (20%)	16 (29%)	0,818
Moyenne	1,71	2,38	<u>0,01</u>
Ecart-type	0,75	0,62	
AIS Membres-Bassin			
Nombre	49 (58%)	45 (52%)	0,484
Moyenne	1,71	2,04	<u>0,047</u>
Ecart-type	0,61	0,95	
AIS Peau			
Nombre	20 (24%)	0 (0%)	<u><0,001</u>
Moyenne	1	0	-
Ecart-type	0	0	

Les messages à emporter à la maison

Une nouvelle procédure bientôt en ligne

Une check-list déjà disponible

Un registre qui mûri

Un patient avalanché est rarement indemne

What else ?