



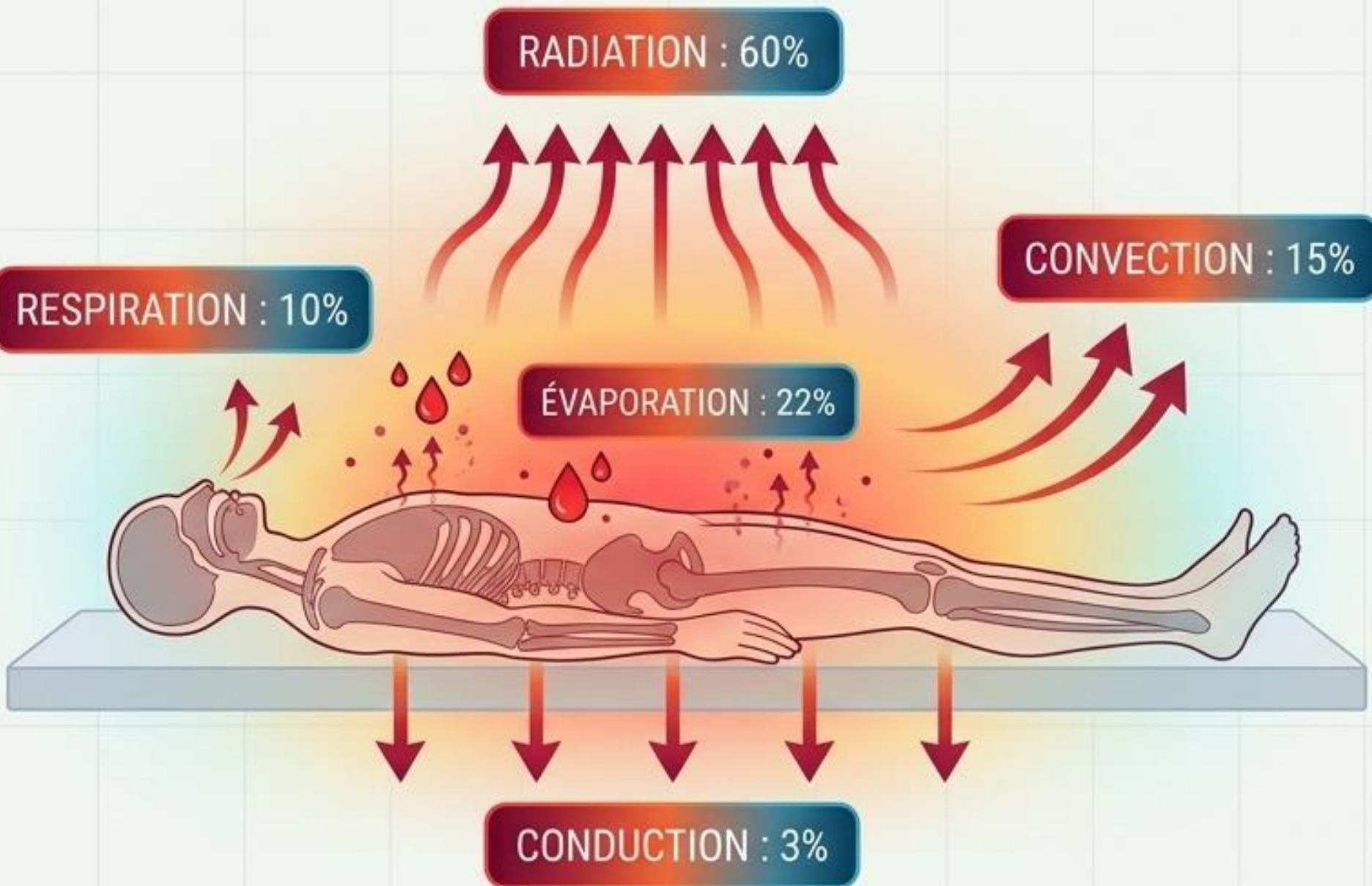
Journées de Pathologies Estivales et Accidentelles



Prise en charge d'un coup de chaleur et d'une hyperthermie maligne

Dr Sellaouti Selim
Service de Réanimation médicale
Hôpital Abderrahmen Mami

LA MÉCANIQUE DE LA THERMORÉGULATION



FACTEURS D'ÉCHEC (RÉGULATION DÉPASSÉE)

-  **HYGROMÉTRIE > 60%** : Bloque le processus physiologique d'évaporation.
-  **ABSENCE DE VENT / VÊTEMENTS IMPERMÉABLES** : Annule la convection.
-  **DÉFAILLANCE CARDIOVASCULAIRE** : Le débit cardiaque doit atteindre 12-14 L/min et le flux cutané 8 L/min pour thermoréguler. L'échec hémodynamique arrête la thermolyse.



La Fièvre

Température Régulée

Mécanisme

Hausse du **point de consigne** hypothalamique sous l'influence de **pyrogènes** (infection). La thermogenèse est adaptée.

Effet du Traitement



Les **antipyrétiques** fonctionnent (**blocage des prostaglandines**).



L'Hyperthermie

Régulation Dépassée

Mécanisme

Augmentation **non régulée** de la thermogenèse ou **échec complet** de la thermolyse (sudation, convection).

Effet du Traitement



Les antipyrétiques sont **strictement inefficaces**. Le **refroidissement physique** est la seule issue.

ÉTAPE 1

Stress Thermique Extrême

Production de chaleur musculaire (effort) ou environnementale.



ÉTAPE 2

Dépassement des HSP (Heat Shock Proteins)

Les protéines de protection échouent. Début de la dénaturation protéique cellulaire.



ÉTAPE 3

Tempête Inflammatoire Systémique

Libération massive de TNF-alpha et d'interleukines.



ÉTAPE 4

Endotoxémie et Ischémie

Perte des jonctions cellulaires (fuite capillaire), redistribution sanguine fuyant le tractus gastro-intestinal



ÉTAPE 5

Coagulation Intravasculaire Disséminée (CIVD)

La cascade mène à la formation de micro-thrombi et à l'hémorragie, scellant la défaillance multiviscérale

Le Seuil Critique Cellulaire : > 41.6°C

Maintenu pendant 45 min à 8 heures
= Température critique.

38°C

41.6°C - 42°C

Lésions Directes

Cytotoxicité par la chaleur.
Libération de protéines de stress (Heat Shock Proteins).

Réponse Inflammatoire

Translocation bactérienne digestive → SIRS (Syndrome de Réponse Inflammatoire Systémique).

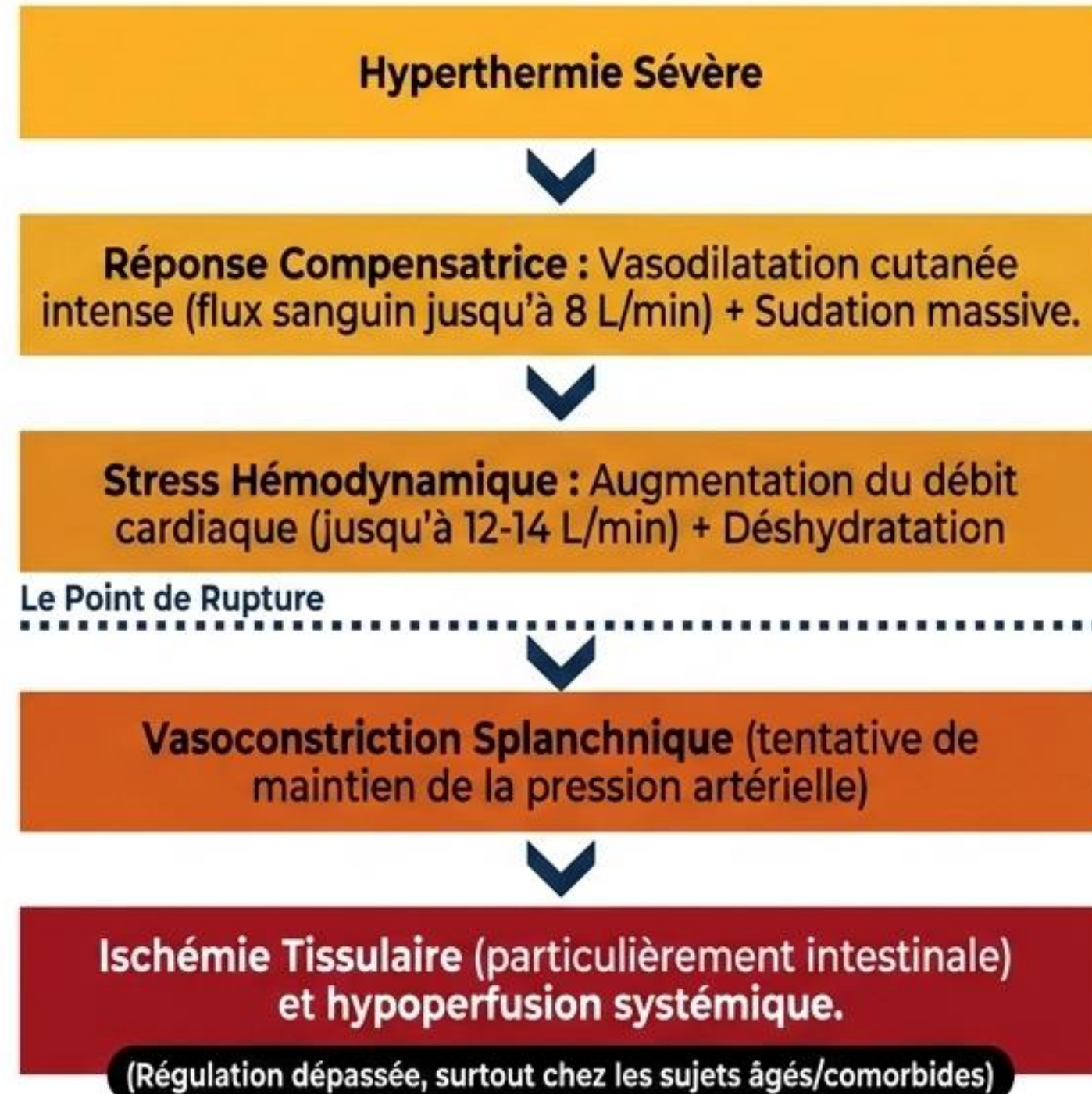
Destruction Vasculaire

Lésions endothéliales → CIVD (Coagulation Intravasculaire Disséminée).

Phase Terminale

Défaillance multiviscérale.

La Cascade Physiopathologique : Le Colapsus Cardiovasculaire



MATRICE PHÉNOTYPIQUE : LES 2 VISAGES DU COUP DE CHALEUR

COUP DE CHALEUR CLASSIQUE



TERRAIN : Vieillard, nourrisson, obèse, tares cardiovasculaires.



CONTEXTE : Repos, température ambiante très élevée (Vague de chaleur).



MÉCANISME : Charge thermique exogène + Défaut de thermolyse.



CLINIQUE : Peau sèche et érythémateuse. Installation progressive.

HYPERTHERMIE MALIGNE D'EFFORT



TERRAIN : Sujet jeune, sportif, militaire.



CONTEXTE : Effort physique intense, température ambiante modérée.



MÉCANISME : Charge thermique endogène (excès de thermogénèse).



CLINIQUE : Sudation excessive, épuisement brutal, comportement ébrieux/agressif.

Définitions et Critères Diagnostiques

Critères de Bouchama (Focus Réanimation & CCE)

- 1. Température centrale $> 40^{\circ}\text{C}$
- 2. Troubles neurologiques centraux (délirium, convulsions, coma)
- 3. Contexte environnemental/effort

Takeaway : Meilleure spécificité pour le coup de chaleur d'exercice.

Critères du JAAM (Focus Urgences & Classique)

- 1. Troubles neurologiques (Glasgow ≤ 14)
- 2. Présence de dysfonction rénale, hépatique ou CIVD

Takeaway : Plus sensible pour diagnostiquer les coups de chaleur classiques aux urgences où la température initiale peut être faussée.



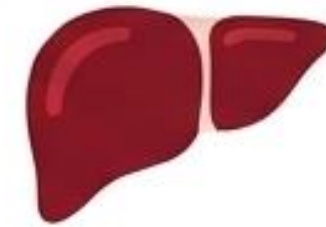
Cerveau

Encéphalopathie (délirium, coma),
œdème cérébral, crises tonico-cloniques



Cœur

Tachycardie extrême,
hypotension, choc distributif



Foie

Hépatite aiguë hypoxique et
nécrosante, cytolyse, chute brutale
du TP/Facteur V (risque de greffe)

DÉFAILLANCE MULTIVISCÉRALE

Sang

CIVD (Coagulation Intravasculaire
Disséminée) - facteur
indépendant majeur de mortalité



Reins

Insuffisance rénale aiguë causée
par la rhabdomyolyse massive
(nécessité d'EER)

Bilan Biologique : L'Impact Systémique



Rénal & Vasculaire

Insuffisance rénale fonctionnelle
(Urée/Créatinine ↑).

Hémoconcentration
(Hématocrite/Protéines ↑,
hyperosmolarité).



Électrolytes & Acido-Basique

Hypokaliémie, Hyponatrémie
(pertes sudorales).

Acidose métabolique lactique.



Musculaire & Hépatique

Rhabdomyolyse (CPK, Myoglobine
↑↑).

Cytolyse hépatique (ASAT, ALAT ↑).
Hyperbilirubinémie tardive (mauvais
pronostic).



Coagulation & ECG

Hémorragies, Thromboses, CIVD.

Troubles de repolarisation (liés à
l'hypokaliémie).

Le Protocole de Traitement : Les 3 Piliers

SURVIE

1. Le Refroidissement
(Précoce, immédiat, mécanique)

2. L'Hydratation
(Correction des troubles hydroélectrolytiques)

3. Le Support Vital
(Traitement des défaillances d'organes à un stade avancé)

La Règle d'Or : Poursuite continue tout au long de la chaîne d'évacuation (du pré-hospitalier jusqu'à la réanimation).

**< 5
MINUTES**

**< 30
MINUTES**

**< 2
HEURES**

Thermal Redline

(Identification)

- Diagnostic clinique.
- Prise de température centrale (sonde œsophagienne ou vésicale).

(The Golden Hour Target)



- Objectif : **< 39°C**.
- Vitesse de refroidissement minimale requise :
 $\geq 0,155^{\circ}\text{C}/\text{min}$
(Recommandation forte SCCM 2025).

(Stabilisation)

- Objectif : **< 38,5°C**.
- Transfert impératif en unité de soins critiques.

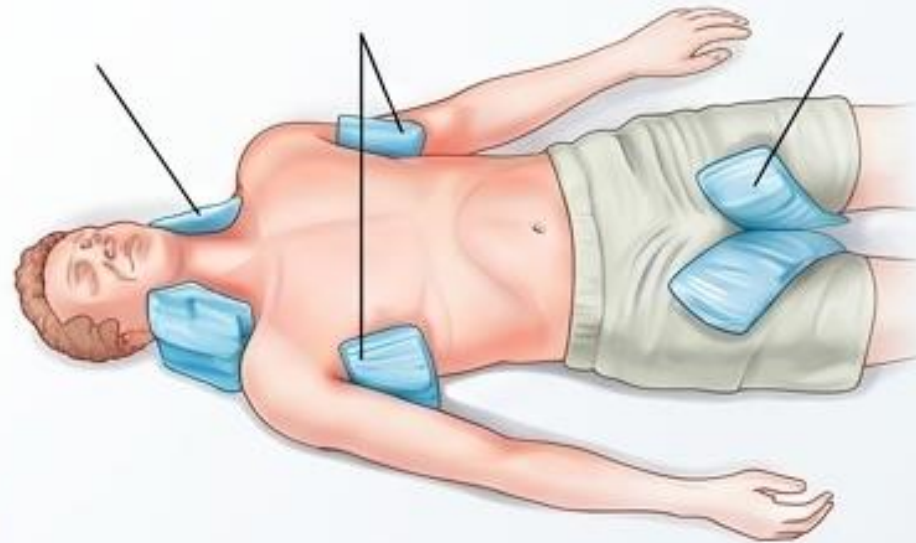
PHASE 1 : ALGORITHME PRÉ-HOSPITALIER (GÉNÉRALISTE / SAMU)

ACTION 1 : SOUSTRACTION



Mise à l'abri immédiate,
déshabillage complet
du patient.

ACTION 2 : REFROIDISSEMENT ACTIF



Priorité : Glace sur les axes
vasculaires (cou, aisselles, aine).
Efficacité = $0,2^{\circ}\text{C}/\text{min}$.

Secondaire : Brumisation cutanée
avec forte ventilation.
Efficacité = $0,11^{\circ}\text{C}/\text{min}$.

ACTION 3 : RÉANIMATION VOLÉMIQUE



Remplissage intraveineux :
NaCl 0.9% (ou HEA).

**1500 ml la 1^{ère} heure,
puis 1000 ml/heure.**

- **Privilégier les méthodes de refroidissement actif**

(recommandation forte, certitude de preuve très faible)

**Succès garanti
en <30 min**

The Green Zone

Immersion dans l'eau glacée (1-5°C) ou très froide (9-12°C)

La méthode de référence absolue. Le refroidissement par conduction surpasse la convection.



PHASE 2 : RÉANIMATION ET REFROIDISSEMENT AVANCÉ

CIBLE ICU :
MAINTENIR < 38.5°C



1 MONITORAGE CONTINU OBLIGATOIRE



- ▶ Sonde œsophagienne ou vésicale à thermistance pour un suivi en temps réel.

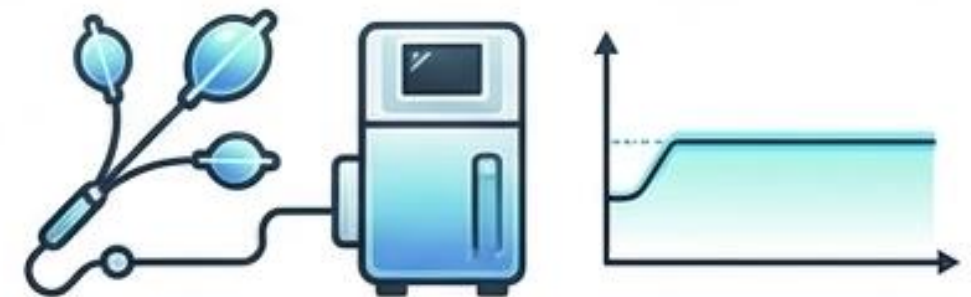
2 TECHNIQUES DE SURFACE & CAVITAIRES

- ▶ Mise en place d'un 'Tunnel Glacé' (courant d'air sous drap humide avec glace).
- ▶ Perfusions intraveineuses conservées à 4°C.
- ▶ Lavage gastrique glacé massif (10-20L d'eau à 15-20°C).



3 TECHNOLOGIE INTRAVASCULAIRE

- ▶ Cathéters de refroidissement automatisés (ex: CoolGard) asservis à la température cible.
- ▶ Garantit une stabilité thermique parfaite et une baisse majeure de la charge en soins infirmiers.



PHASE 2 : SUPPORT MULTIVISCÉRAL (ICU)



PROTECTION RÉNALE (PRIORITÉ ABSOLUE)

Cible de diurèse stricte : ≥ 2 ml/kg/heure.
Alcalinisation des urines requise pour prévenir la précipitation de la myoglobine. Préparation à l'épuration extrarénale si IRA installée.



SOUTIEN HÉMODYNAMIQUE

Introduction d'**amines vasopressives** pour traiter l'état de choc persistant après l'échec ou la limite du remplissage vasculaire.



SUPPORT RESPIRATOIRE & NEUROLOGIQUE

Ventilation mécanique invasive immédiate en cas de détresse respiratoire.
Sédation et Benzodiazépines dédiées en cas de convulsions ou coma.



HÉMATOLOGIE & COAGULATION

Transfusions ciblées de produits sanguins labiles si la Coagulation Intravasculaire Disséminée (CIVD) est confirmée biologiquement.

NE PAS UTILISER : CONTRE-INDICATIONS ABSOLUES



Contre-indication 1 : Les Antipyrétiques Classiques

- **Quoi** : Paracétamol, AINS, Salicylés.
- **Pourquoi** : Totalement inefficaces (pas de médiation par les prostaglandines) et aggravent la toxicité hépatique (Paracétamol) et rénale (AINS).



Contre-indication 2 : Le Dantrolène hors Hyperthermie Maligne

- **Quoi** : Ne jamais utiliser le Dantrolène pour le Coup de Chaleur d'Exercice ou Classique.
- **Pourquoi** : Recommandation forte SCCM contre son usage. N'a d'utilité que pour bloquer le récepteur RYR1 spécifique à l'Hyperthermie Maligne.

PIÈGES ET DIAGNOSTICS DIFFÉRENTIELS

SYNDROME MALIN DES NEUROLEPTIQUES



Installation progressive, rigidité musculaire sévère.
Action vitale : Rechercher la prise récente de traitements psychiatriques.

HYPERTHERMIE MALIGNNE DE L'ANESTHÉSIE



Survie per-opératoire.
Action vitale : Rechercher l'exposition récente aux gaz halogénés ou curares dépolarisants (Succinylcholine).

ÉTATS INFECTIEUX SÉVÈRES (SEPSIS / MÉNINGITE)

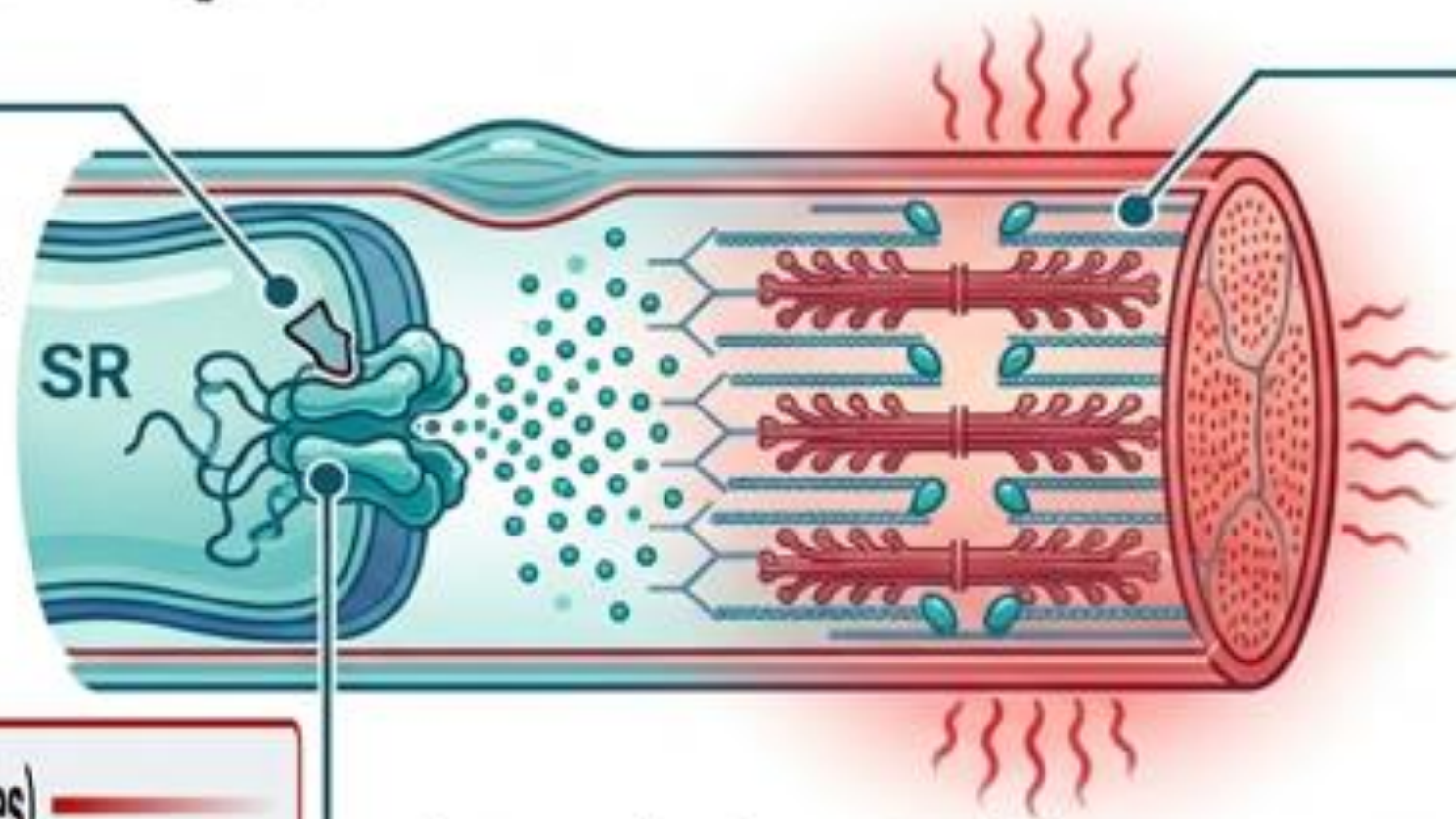


Contexte infectieux primaire.
Action vitale : Nécessite une imagerie cérébrale et une ponction lombaire urgente pour éliminer une infection neuroméningée.

Dossier stakes clinique

Le Déclencheur

L'anesthésique gazeux ou la Succinylcholine se fixe sur le récepteur **RYR1** muté.



La Conséquence
Contraction
incontrôlable
(Rigidité) mène à un **hypermétabolisme**, une **production de chaleur massive**, et une **destruction musculaire** (**Rhabdomyolyse**).

Agents Déclenchants (Les Coupables)

Halogénés :

Sévoflurane, Desflurane, Isoflurane, Halothane.

Curares dépolarisants :

Célocurine (Suxaméthonium).

L'Inondation Calcique

Le récepteur reste **bloqué** en position ouverte. **Libération massive d'ions Calcium** dans la fibre musculaire.

Signes Évocateurs (Dashboard Clinique)



Respiratoire

Hypercapnie inexpliquée (hausse brutale de l'EtCO₂) | Tachypnée



Musculaire

Spasme des masséters | Rigidité généralisée



Biologique

Acidose mixte | Élévation fulminante des CPK



Clinique

Tachycardie | Arythmies | Urines rouges (myoglobinurie) | Marbrures

© NotebookLM

Mécanisme de l'antidote : Le **Dantrolène** est efficace car il bloque physiquement le canal calcique RYR1, stoppant l'hémorragie calcique.

© NotebookLM

Protocole Antidote : Hyperthermie Maligne (SFAR 2019)

1 ARRÊT IMMÉDIAT

Arrêt immédiat des agents volatils halogénés et des curares dépolarisants.

2 HYPERVENTILATION

Hyperventilation en Oxygène pur (100%) à 2 ou 3 fois le volume minute initial, en circuit ouvert.

3 RELAIS ANESTHÉSIQUE

Relais anesthésique par des agents non déclenchants (Propofol, Morphiniques).

4 L'ANTIDOTE : DANTROLÈNE INJECTABLE

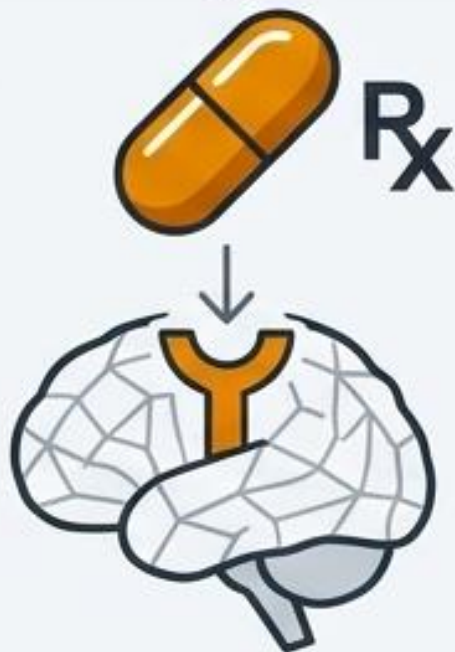
Posologie : 2 à 3 mg/kg en IV Direct le plus vite possible.

Le Syndrome Malin des Neuroleptiques (SMN)

L'accident le plus redoutable lors de la prescription de neuroleptiques. Bien que rare (incidence entre 0,02 % et 3,23 %), il s'agit d'une urgence absolue.

Profil Type du Patient :

- Homme jeune.
- Prescription d'un neuroleptique pour la première fois.



Les Déclencheurs (Classes chimiques incriminées) :

- Benzamides (ex: Dogmatil®)
- Butyrophénones (ex: Haldol®)
- Butyrophénones (ex: Haldol®)
- Phénothiazines pipérazines (ex: Moditen®)

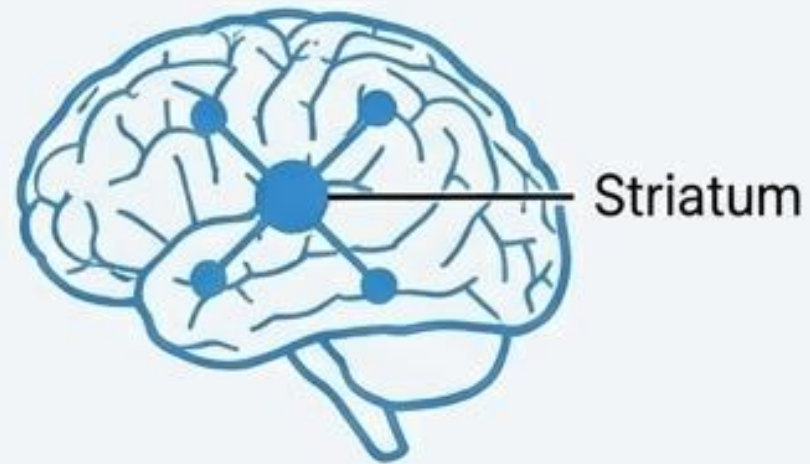
Règle d'Or :

Le SMN peut survenir avec **n'importe quel neuroleptique**, indépendamment de la **posologie** ou de la voie d'administration.

La Double Physiopathologie du SMN

Les mécanismes pathogéniques exacts reposent sur deux théories complémentaires.

Théorie Centrale



Cible : Blocage des récepteurs D2 pré et post-synaptiques (Striatum)

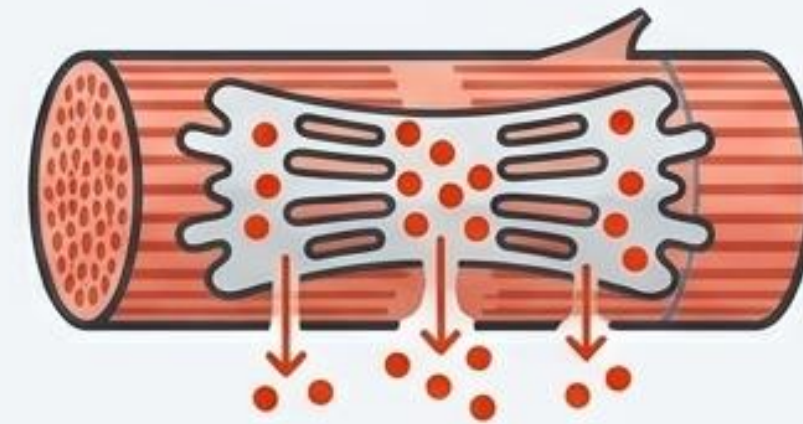


Cascade : Activité antidopaminergique + Stimulation cholinergique



Résultat : Induction d'un syndrome extrapyramidal et thermogénèse accrue.

Théorie Périphérique



Cible : Réticulum sarcoplasmique des cellules musculaires striées.



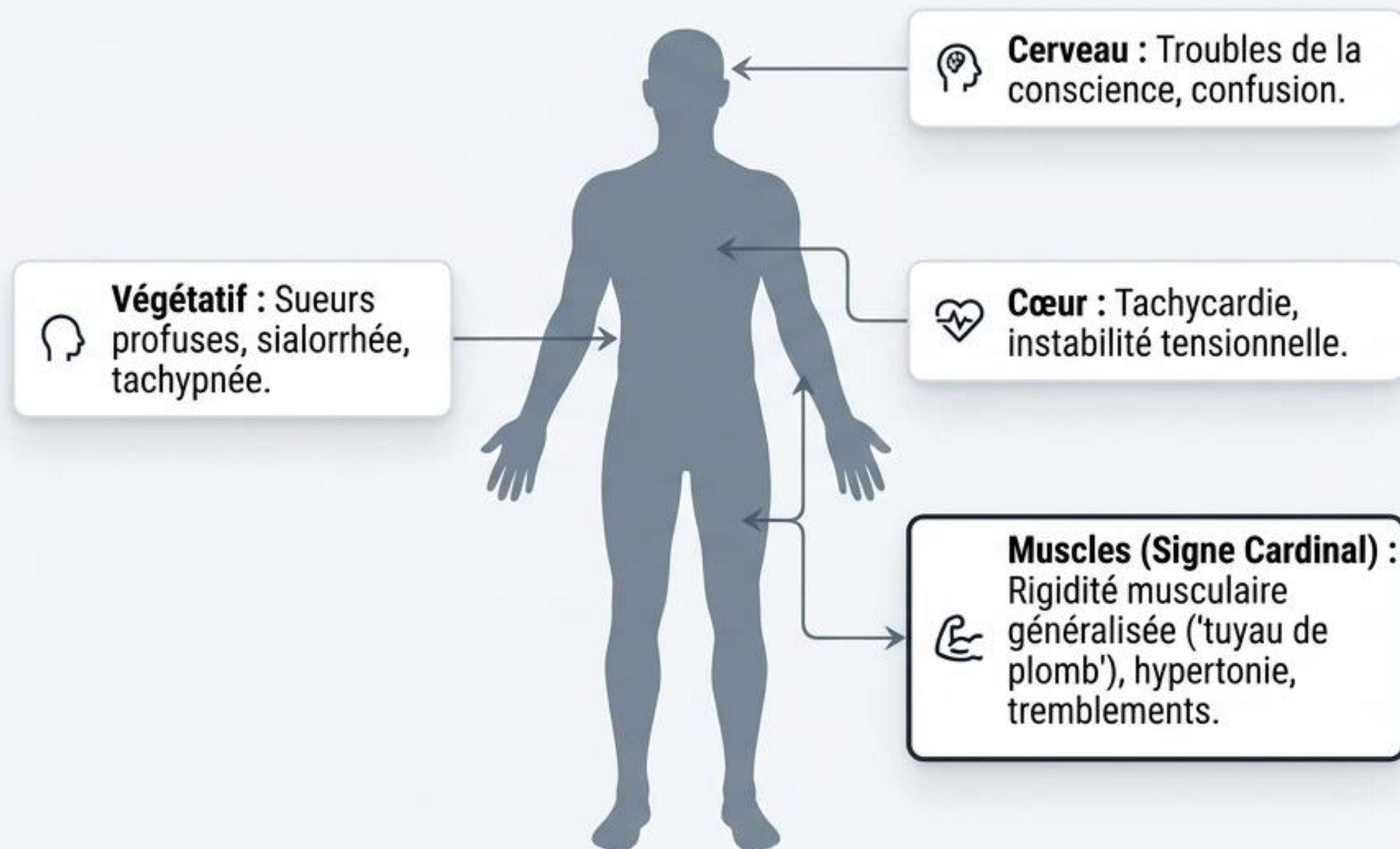
Cascade : Libération massive de calcium modifiant les protéines contractiles.



Résultat : Contraction musculaire permanente générant une immense chaleur corporelle.

Cartographie Diagnostique : Les Critères de Caroff

Le diagnostic du SMN requiert une association spécifique de signes cliniques et biologiques chez un patient sous neuroleptiques (depuis au moins 7 jours).



Profil Biologique (Alerte Rouge)

- ↑ CPK massives (ou myoglobinurie)
- ↑ LDH et SGOT
- Hyponatrémie et hyperkaliémie
- Hyperleucocytose
- Acidose métabolique et insuffisance rénale aiguë

Protocole d'Intervention : Stopper la Cascade du SMN

1

Immédiat

Action : Interruption totale et immédiate du traitement neuroleptique.



2

Symptomatique (Prévention des complications)

- Réhydratation massive, antipyrétiques et refroidissement externe.
- Assistance respiratoire si défaillance.
- Hémodialyse si insuffisance rénale anurique.



3

Traitement Curatif Spécifique

A.) Cible Musculaire :
Dantrolène sodique
(Inhibe la libération de calcium.
Agit sur la fièvre et les CPK).

B.) Cible Centrale :
Bromocriptine ou Amantadine
(Agonistes dopaminergiques.
Raccourcit la phase critique).

C.) Solution Ultime :
Électroconvulsivothérapie (ECT).
Réservée aux formes
catatoniques sévères.

L'Ecstasy (MDMA et MDA)

Famille des phényléthylamines (amphétamine et méthamphétamine). Provoque une inondation synaptique, combinant un syndrome dopaminergique et sérotoninergique.

La Double Action :

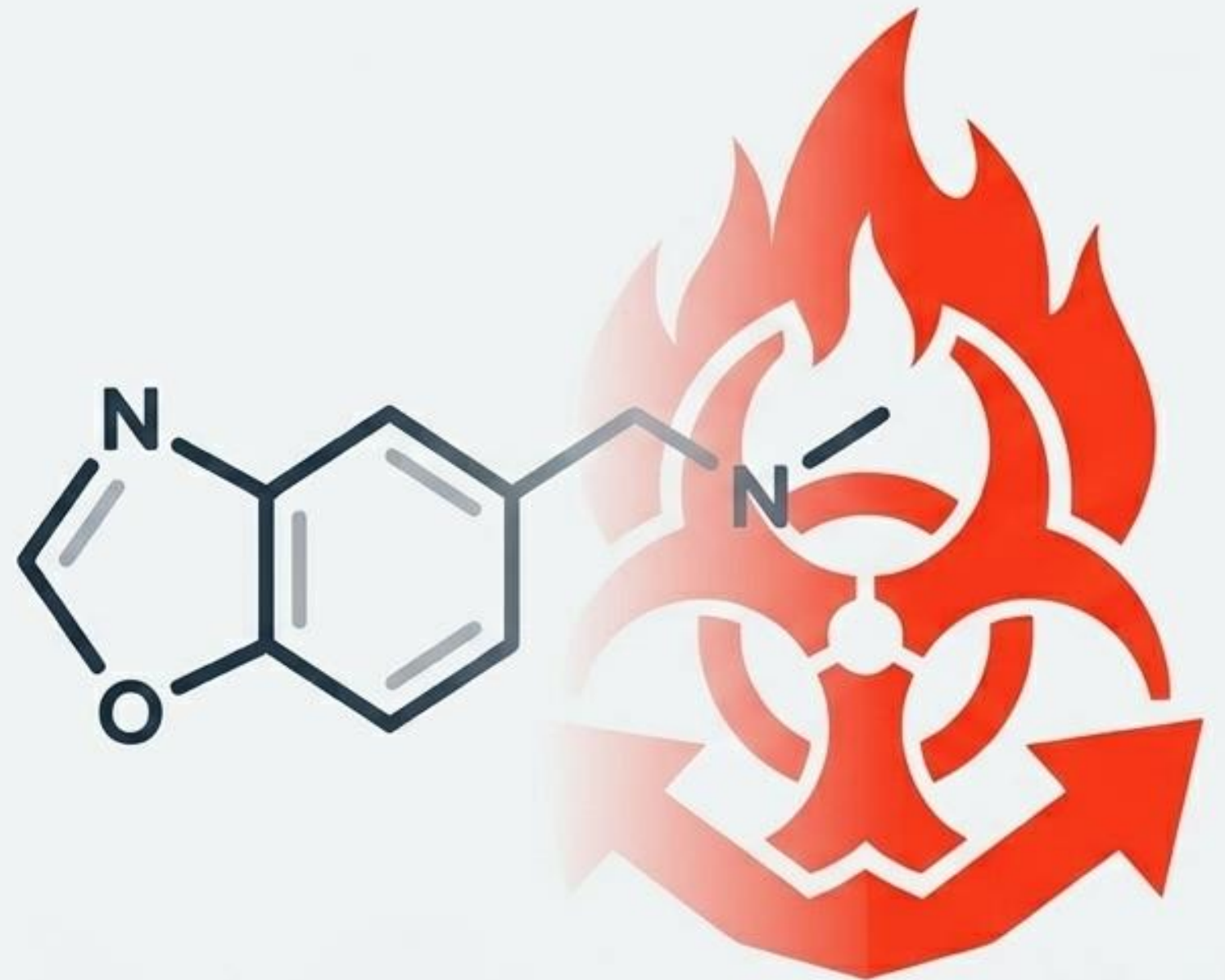
- 1. Effet hallucinogène et psychostimulant.
- 2. Levée brutale des inhibitions.

La Cible Synaptique :

- Augmentation massive de la fonction sérotoninergique.
- Stimulation des récepteurs 5-HT1 et 5-HT2 (malgré une faible affinité initiale avec ces sites).

Les Signes Précurseurs (Alerte) :

- **Somnolence**, douleurs musculaires spécifiques (muscles de la mâchoire), **anxiété**, **dépression** et **état confusionnel**.



Prise en Charge : Le Protocole de Sauvetage MDMA

Le traitement est essentiellement symptomatique et exige une réanimation agressive.



Refroidissement Physique Urgent

C'est la première mesure vitale. Utilisation de moyens physiques externes (glace, fluides froids) ou médicamenteux (paracétamol).



Contrôle Réanimatoire

Sédation profonde et ventilation assistée en cas d'hyperthermie sévère pour stopper la production de chaleur musculaire.



Arsenal Pharmacologique (Emprunté aux autres toxidromes)

- Dantrolène (pour bloquer le calcium musculaire).
- Cyproheptadine (pour bloquer la sérotonine).
- Bromocriptine / Chlorpromazine / Propranolol (selon le profil prédominant).

CANICULE, FORTES CHALEURS

LES BONS GESTES



BUVEZ RÉGULIÈREMENT
DE L'EAU



FERMEZ LES VOILETS
LE JOUR



ÉVITER DE SORTIR
AUX HEURES LES PLUS CHAUDES



ÉVITER LES EFFORTS PHYSIQUES



RAFRAÎCHISSEZ-VOUS



MANGEZ ÉQUILIBRÉ
ET EN QUANTITÉ SUFFISANTE



PRENEZ DES NOUVELLES
DE VOS PROCHES



ÉVITEZ DE BOIRE D'ALCOOL



Journées de Pathologies Estivales et Accidentelles



Merci