

EFFETS DES CONDITIONS THERMIQUES SUR LES PROCESSUS COGNITIFS

MLH

2004

STRESS ET CONDITIONS THERMIQUES

LES CONDITIONS THERMIQUES = **STRESSEURS** (SEYLE)

- ONT UNE INFLUENCE SUR L'ORGANISME

- Physiologique :
 - aug. De la t°
 - Modif. S. Réticulée
- Psychique :
 - inconfort thermique
 - Irritabilité

- ET NÉCESSITENT UNE ADAPTATION (COURT OU MOYEN TERME)

MAIS PAS TOUJOURS **STRESS**

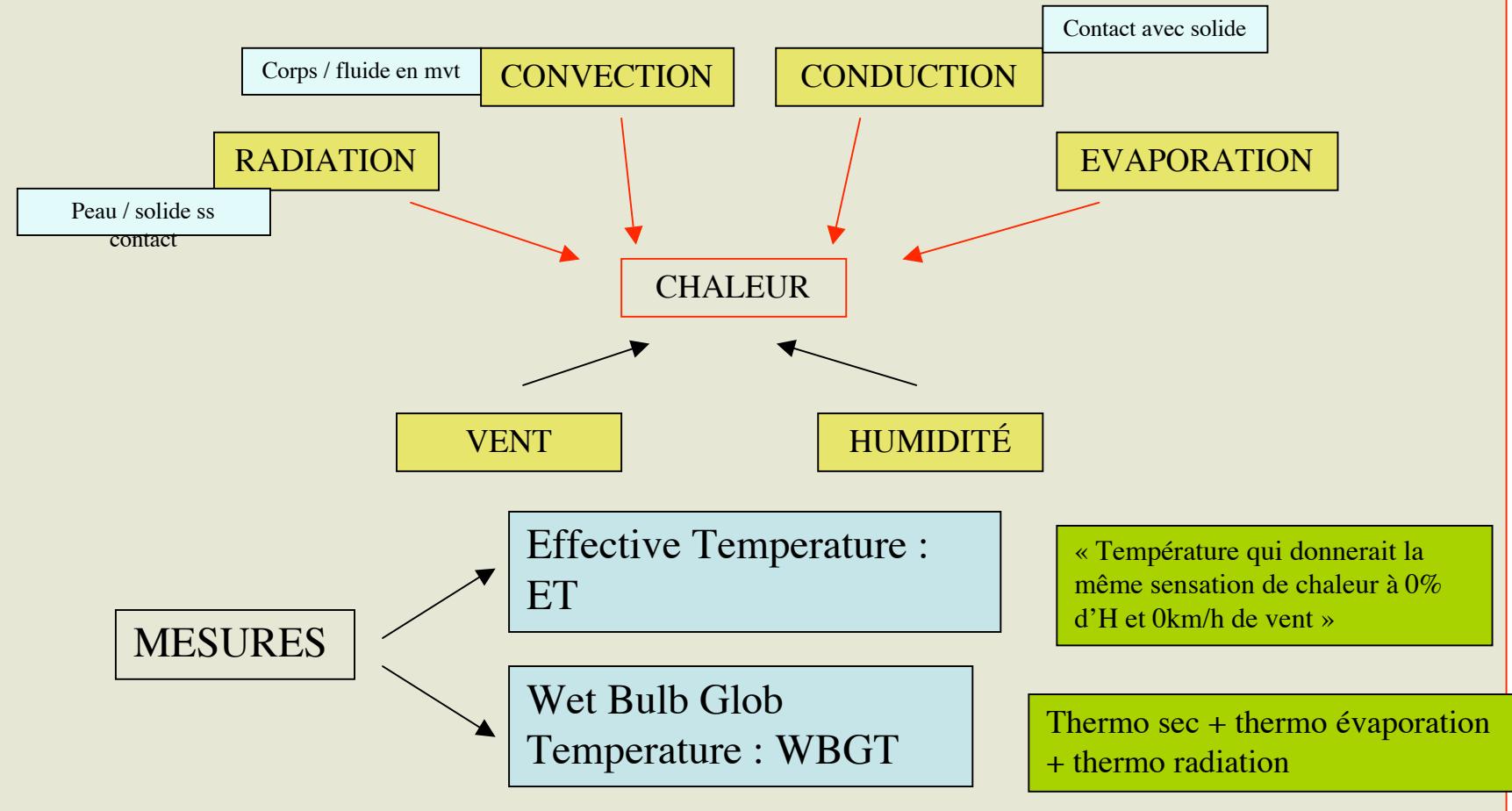
- Car pas toujours **perception d'un écart** entre ressources et demande
- Devient stress
 - si impossibilité de résoudre contradiction.
 - Si vécu comme inconfort
 - Si effort pour combler écart = insuffisant

CE STRESSOR EST ATTENUÉ PAR DES FACTEURS

- Hydratation
- Acclimatation (court ou long terme)
- Facteurs individuels (anxiété - âge - origine ethnique)

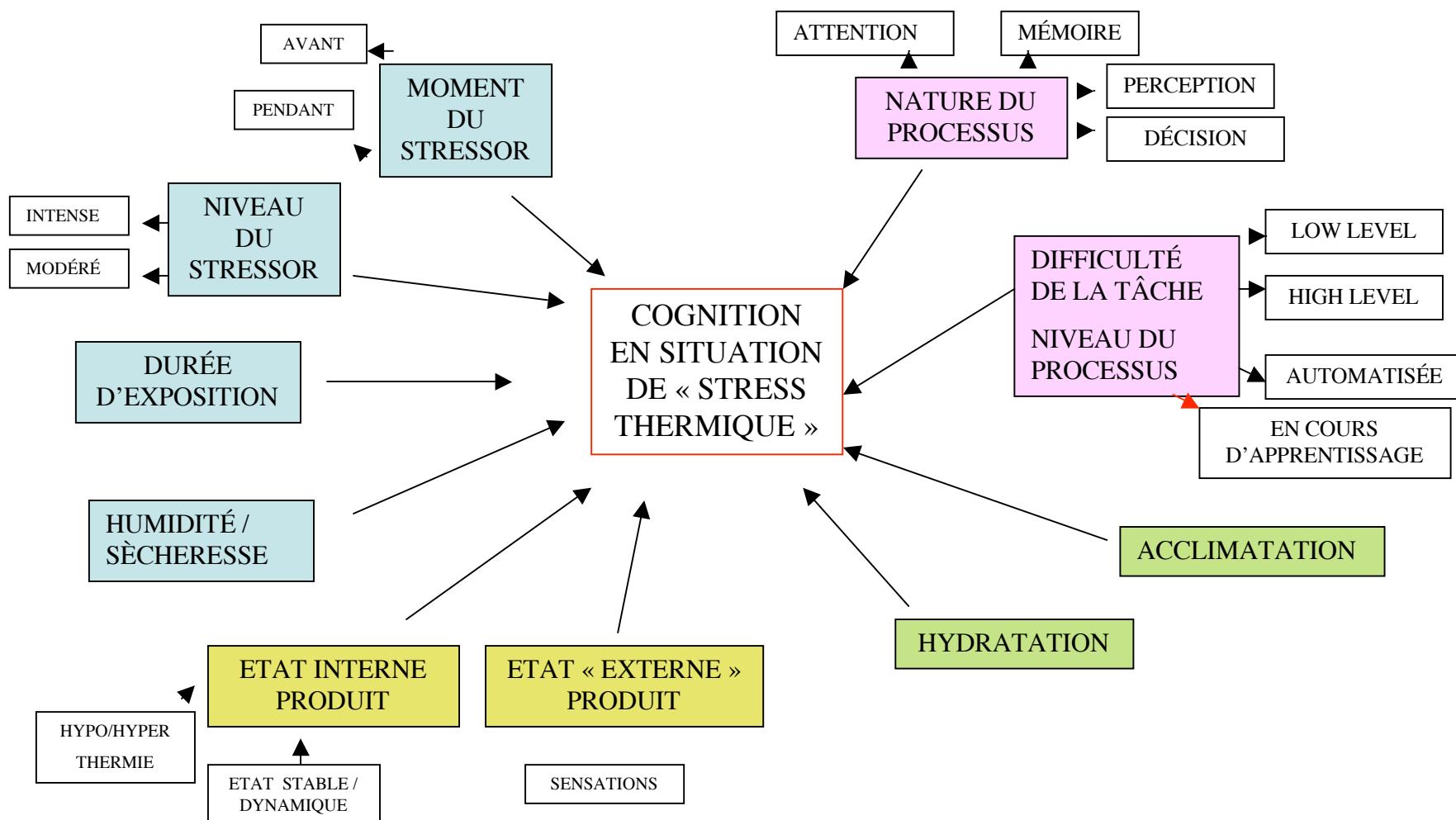
LA CHALEUR COMME STRESSOR

DIFFICULTÉ A MESURER LA TEMPÉRATURE (À DES FINS DE COMPARAISON DES EXPÉRIENCES ENTRE ELLES) CAR FACTEURS MULTIPLES



DIFFICULTÉS DES ÉTUDES : CHALEUR / COGNITION

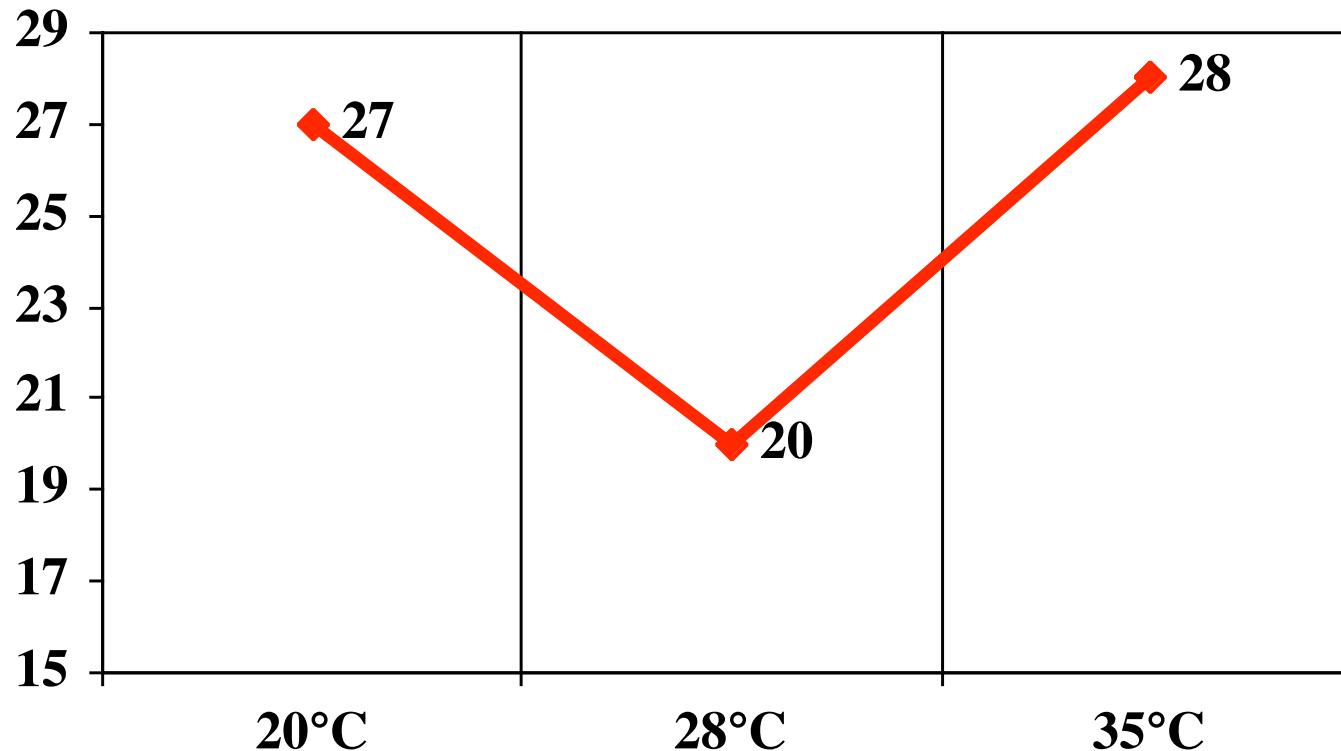
COMME TOUTE ADAPTATION HUMAINE : MÉCANISMES COMPLEXES ET EFFETS COMBINÉS DE MULTIPLES FACTEURS



EXPOSITION À UN STRESSEUR THERMIQUE CHAUD : EXEMPLE DES TÂCHES DE VIGILANCE

PEPPLER (1961)

Nombre d'erreurs en fonction de la température d'exposition



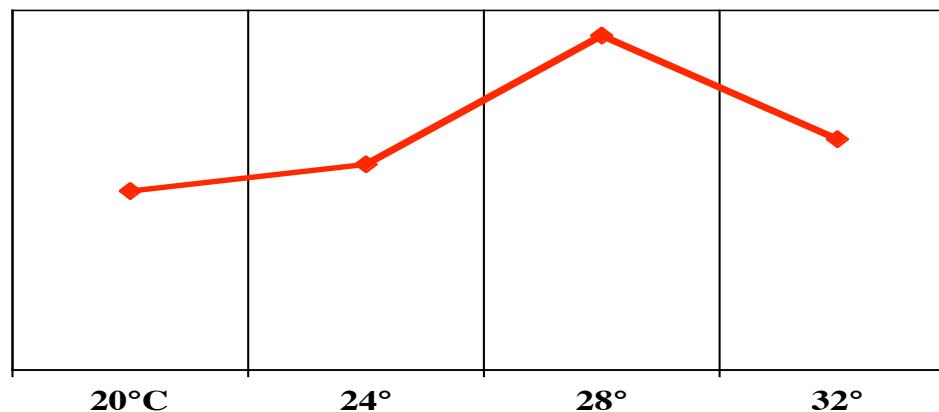
HYPOTHÈSE : REDUCTION DE LA SENSIBILITÉ VISUELLE À HAUTE
TEMPÉRATURE (DIFFICULTÉ À DÉTECTER STIMULI)

- MAIS DE NOMBREUSES RECHERCHES NE VONT PAS DANS LE MÊME SENS
 - **POULTON (1974) : VIGILANCE AUDITIVE : AMÉLIORATION À 34°C**
 - **LOVINGOOD(1967) : VIGILANCE VISUELLE : AMÉLIORATION DU TRS APRÈS EXPOSITION DE 60' À 52°C**
 - **REILLY (1967) : TRS VISUEL ET AUDITIF : AMÉLIORATION PENDANT 6 HEURES APRÈS EXPOSITION À 30°C**
- **HYPOTHÈSE : ÉLÉVATION DU NIVEAU DE VIGILANCE QUAND TEMPÉRATURE DÉPASSE NIVEAU DE CONFORT (26-27°C)**

WYON DP (1979) THE EFFECTS OF MODERATE HEAT STRESS ON MENTAL PERFORMANCE. SCANDINAVIAN JOURNAL OF WORK ENVIRONMENTAL HEALTH. 5

- 36 hommes et 36 femmes de 17 ans (en uniforme standard)
- Exposés par groupe de 4 dans une chambre climatique proche de conditions d'une classe entre 20°C et 32°C.
- L'augmentation maximale par heure : 4°
- Des tâches mentales pendant 50'/h (avec un repos de 10')
- Pendant repos, température diminuée de 3°C

Nombre d'erreurs en fonction de la température d'exposition



CONCLUSION

RÉSULTATS CONCORDANT AVEC LES AUTRES TRAVAUX QUI MONTRENT UNE DIMINUTION DE LA VIGILANCE EN STRESS THERMIQUE MODÉRÉS EN ABSENCE D'EFFORT CONSCIENT.

EXPOSITION À UN STRESSEUR THERMIQUE CHAUD :

- **1ÈRE HYPOTHÈSE EXPLICATIVE : L'INFLUENCE DE LA SUBSTANCE RÉTICULÉE**
 - À UN NIVEAU DE TEMPÉRATURE (MOYENNEMENT IMPORTANTE) : ACTIVATION DE LA RÉTICULÉE....SOMNOLENCE - PERTE DE VIGILANCE

ARRIVÉE D'UNE 2ÈME HYPOTHÈSE : L'EFFORT

- AU DELÀ DE CETTE TEMPÉRATURE MOYENNE : POSSIBILITÉ D'ALLOUER DESRESSOURCES ATTENTIONNELLES

1ER FACTEUR MODULATEUR : LA DEMANDE ATTENTIONNELLE DE LA TÂCHE (LA DIFFICULTÉ DE LA TÂCHE)

- CARLSON (1961)

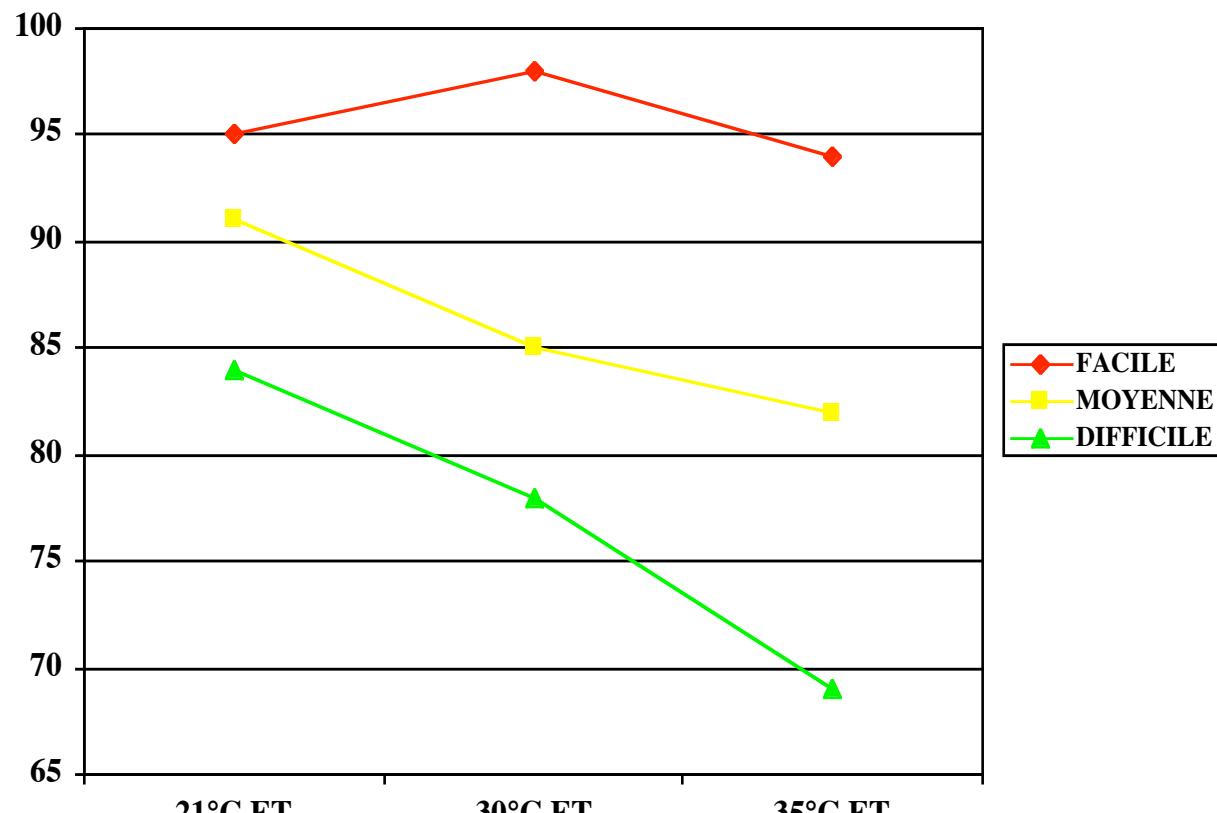
ETUDE DE L'IMPACT DE LA CHALEUR SUR 3
NIVEAUX DE TÂCHE DE VIGILANCE

- Perturbation quand tâche demande grande attention
- Pas de perturbation quand demande attentionnelle de la tâche faible

- RAMZMJOU (1996)

- Même résultats

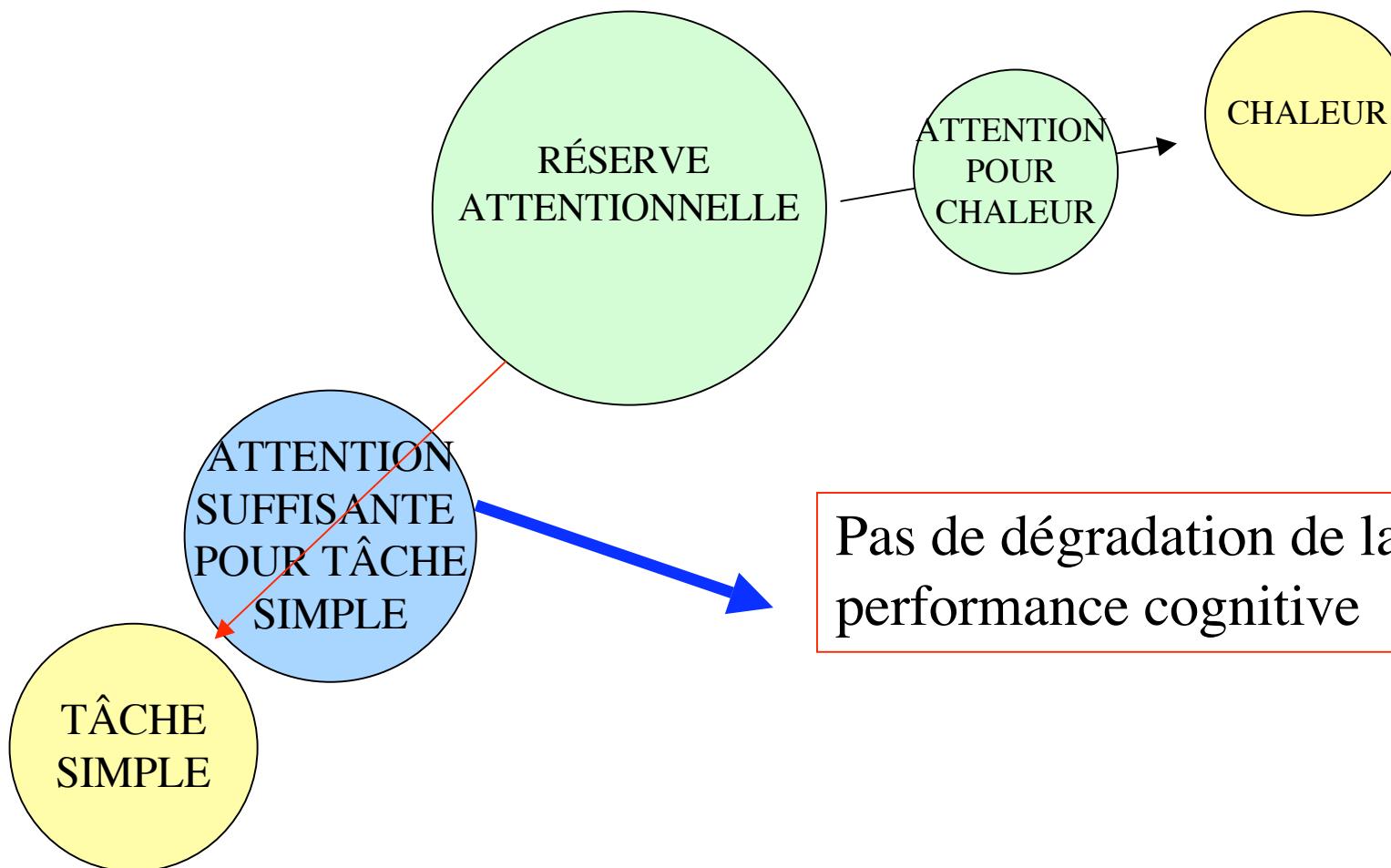
EPSTEIN (1980) : TÂCHE SENSORI-MOTRICE COMPLEXE



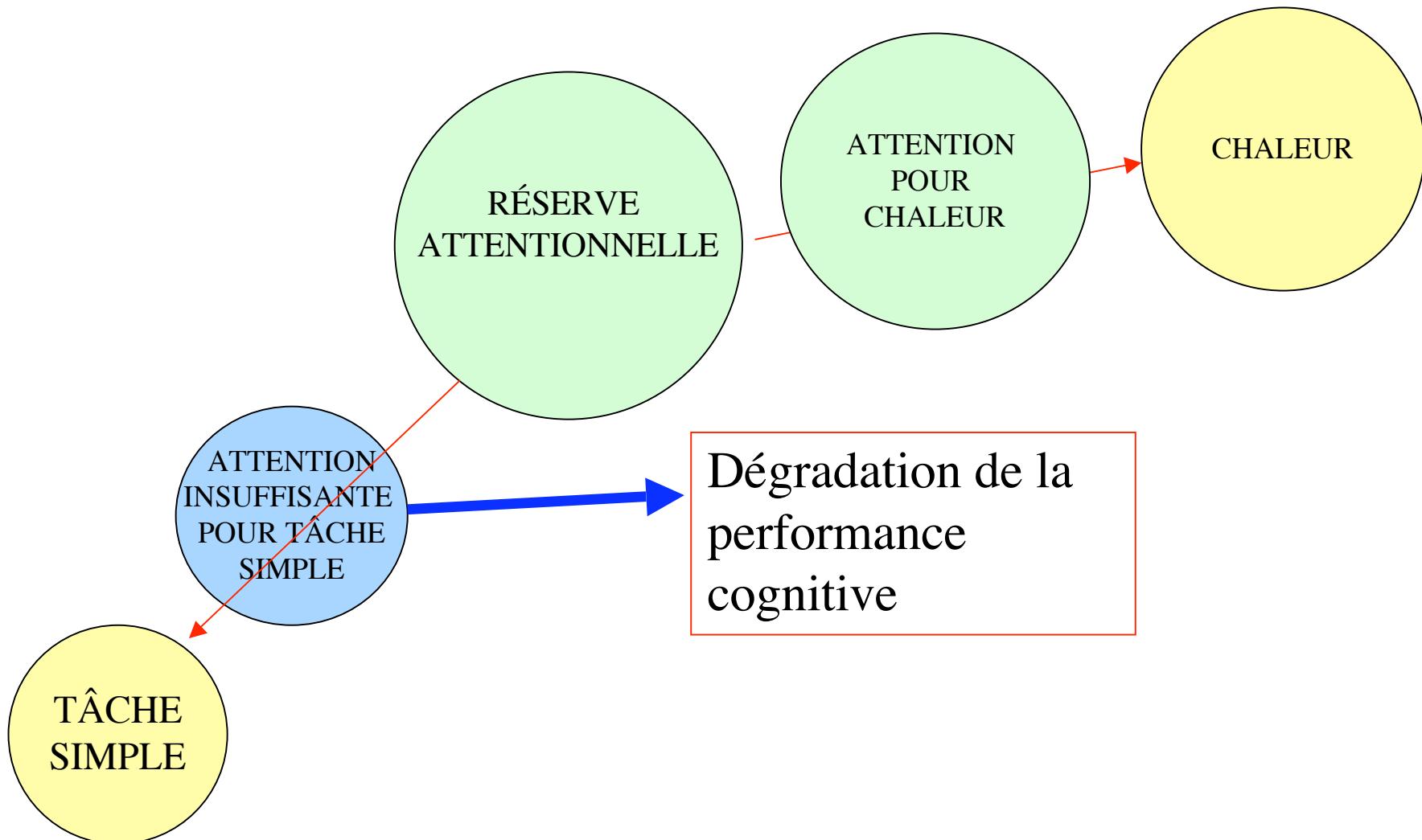
POURCENTAGE DE SUCCÈS EN FONCTION DE LA CHARGE
THERMIQUE ET LA DIFFICULTÉ DE LA TÂCHE

HYPOTHÈSE : Si tâche simple : **faible demande cognitive** - augmentation « volontaire » de l'attention quand stress thermique augmente (notion de **réserve attentionnelle disponible**).

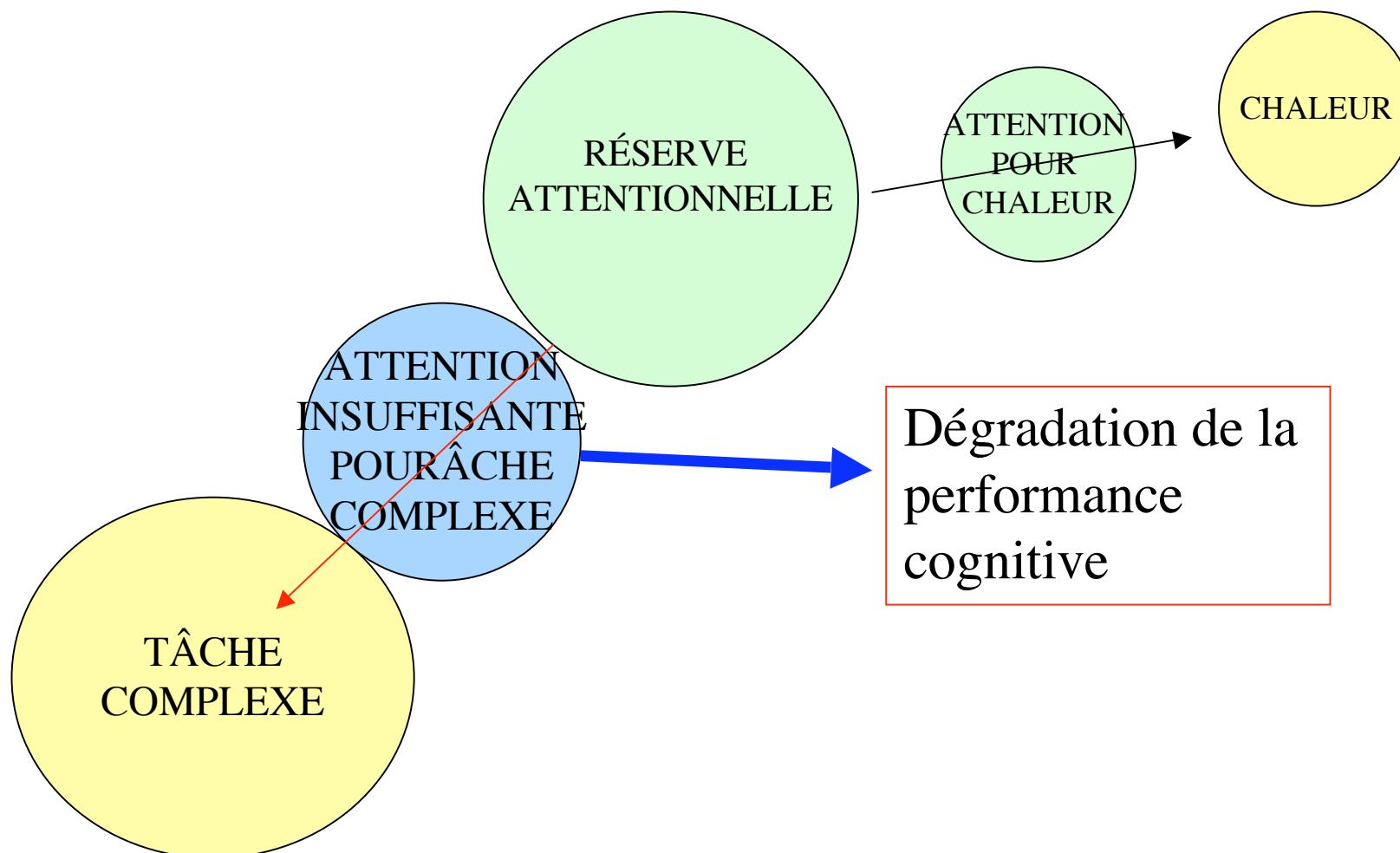
PAS DE PERTURBATION



MAIS SI CHALEUR INTENSE :
Attention pour chaleur importante
pas assez d'attention a allouer pour tâche simple



SI TÂCHE COMPLEXE MÊME A CHALEUR PEU INTENSE : Réserve cognitives non disponibles pour augmenter vigilance, donc dégradation. (Théorie de la concurrence attentionnelle)



CONFIRMATION DE L'HYPOTHÈSE

-**HOCKING & CO (2001).** Evaluation des performances cognitives sous la chaleur par imagerie cérébrale fonctionnelle et tests psychométriques

- 11 sujets (31 ans) militaires (partiellement acclimaté.... !)
- 3 conditions thermiques :
 - 25°C/65% rh – (et marche à 1,8km/h)
 - 35°C/65% rh – (et marche à 1,8km/h)
 - 35°C/65% rh, / **t°corps >38,5°C** (par marche sur tapis roulant 12° - 40' puis marche à 1,8km/h pour maintien temp.)
- Enregistrement électro donnant infos topographiques des aires cérébrales activées
- Tests cognitifs
 - Test d'apprentissage verbal auditif de rey
 - **Temps d'inspection (tr)**
 - Tâche de mémoire de travail spatiale
 - Test de digit span (empan digital)

Résultats :

- Perturbation des TR dans les deux conditions 35°C (mais pas de dif. entre elles pour ce test)
- Changement de l'activité électrique pendant les tâches cognitives à la chaleur, ce qui suppose une **augmentation de l'utilisation des ressources nerveuses ou de l'effort** des sujets pour maintenir le même niveau de performance
- Augmentation cardiovasculaire

2ème FACTEUR MODULATEUR : LA DYNAMIQUE DE LA TEMPÉRATURE CORPORELLE

- **WILKINSON (1964)** : : ÉTUDE DES VITESSES DE RÉACTION DANS TÂCHE DE DÉTECTION

1) TEMPÉRATURES CORPORELLES : 37,7°C , 37,9°C, 38,5°C (PAR EXPOSITION À 43°C ET)

RÉSULTATS : CORRÉLATION ENTRE TR ET T°(positive)

2) PUIS MAINTIEN DE LA TEMPÉRATURE DU CORPS OBTENUE PAR EXPOSITION AVEC COMBINAISON SPÉCIALE (TEMPÉRATURE EXTÉRIEURE ÉTANT REDESCENDUE)

RÉSULTAT : AMÉLIORATION DES PERFORMANCES AU TEST DE VIGILANCE

CE SERAIT DONC L'ÉTAT DYNAMIQUE DE LA TEMPÉRATURE CORPORELLE QUI EXPLIQUERAIT LA DÉGRADATION DES PERFORMANCES

RAISONS MAL CONNUES

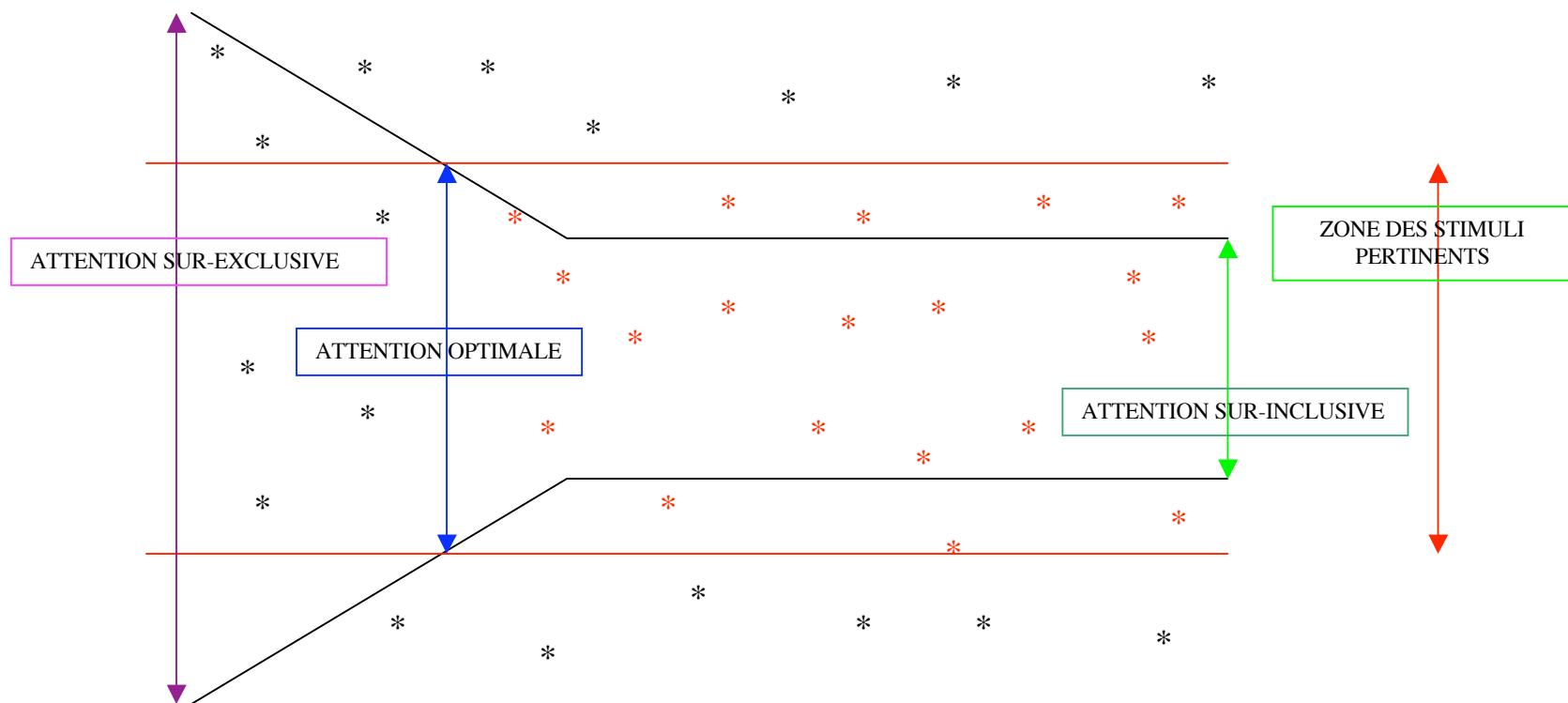
HYPOTHÈSES

HANCOCK (86) : EPUISEMENT DES RESSOURCES ATTENTIONNELLES LIÉ À CES MODIFICATIONS.

REJOINT L'HYPOTHÈSE DU RÉTÉCISSEMENT ATTENTIONNEL LORS DE CHARGES AJOUTÉE (EASTERBROOK, 1971)) (DIAPO SUIVANTE)

EXPOSITION À UN STRESSEUR THERMIQUE CHAUD :

- MODÉLISATION D'EASTERBROOK



HYPOTHÈSE CONFIRMÉE PAR TRAVAUX DE BURSILL (1958)

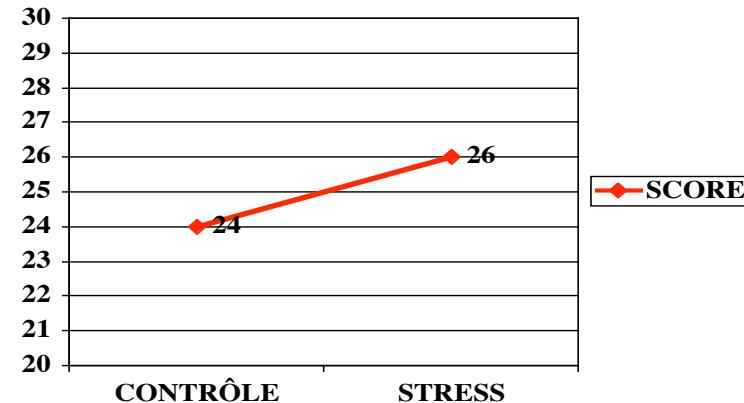
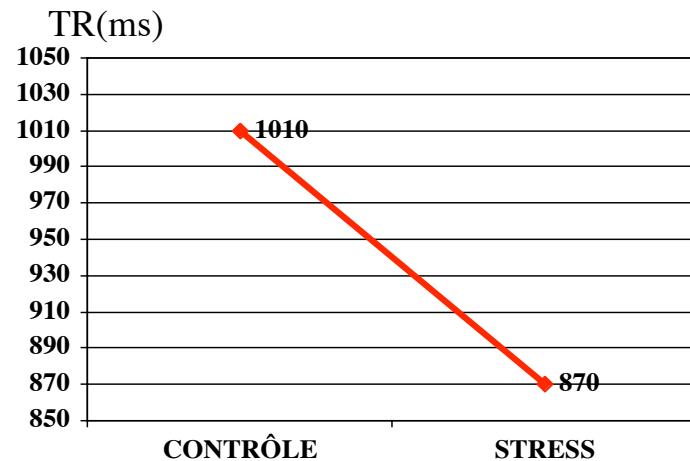
- Tâche
 - de poursuite
 - De détection de signaux de + en + excentrés
- Différents niveaux de contrainte thermique
- **RÉSULTATS**
 - **Omission de + en + fréquente** des signaux excentrés avec l'augmentation de la chaleur
 - Quand tâche de poursuite moins difficile : **amélioration** de la détection des signaux

NB : LE RÉTRÉCISSEMENT ATTENTIONNEL EST UN MÉCANISME CENTRAL

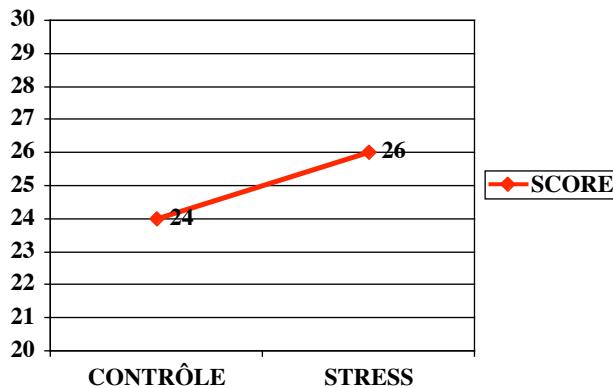
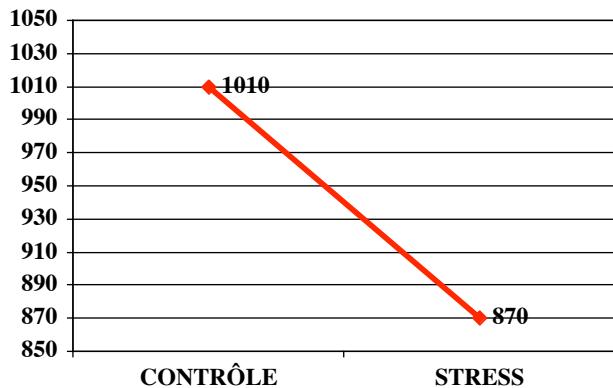
3ÈME FACTEUR MODULATEUR : LA TEMPÉRATURE DE LA PEAU

ALLNUT ET ALLAN (1979) (TÂCHE DE RAISONNEMENT NON VERBAL)

- Élévation de la température centrale : 38,5°C
- Maintien de la température de la peau par combinaison (confort thermique)



- Amélioration de la vitesse de réponse (déjà obtenue dans même expérience sans refroidissement de la peau)
- Mais **plus d'erreurs**



HYPOTHÈSE : (MOÈLE DE BROABENT, 1971)

DEUX NIVEAUX D'INTERVENTION :

- **Inférieur** (physiologique) déterminé par la température interne (amélioration de la vitesse jusqu'à un certain seuil, en état stable)
 - **Supérieur** (cognitif), perturbé par la sensation d'inconfort (diminution de la précision)
- NB MÊME MODÈLE EXPLICATIF DU RÔLE DE L'ANXIÉTÉ SUR PERFORMANCE (ANXIÉTÉ SOMATIQUE ET COGNITIVE). MARTENS, VEALEY ET BURTON, 1990)

NOUVELLE HYPOTHÈSE (MAIS NON COGNITIVE)

INTERVENTION D'UN NIVEAU PHYSIOLOGIQUE (LA TEMPÉRATURE DU MILIEU INTÉRIEUR)

CELLE-CI ACCÉLÈRE LA CONDUCTION NERVEUSE (DONC DIMINUTION DU TEMPS DE RÉACTION ET AMÉLIORATION DES PROCESSUS COGNITIFS POUR DES CHARGES THERMIQUES PAS TROP IMPORTANTES.

SI CHARGE THERMIQUE + IMPORTANTE, RESSOURCES COGNITIVES INSUFFISANTE

4ÈME FACTEUR : EFFET DE HYDRATATION

DIFFICULTÉ À COMPRENDRE LES EFFETS DE LA DÉSHYDRATATION SUR LES PERFORMANCES COGNITIVES.

DÉTÉRIORATION DES PERFORMANCES À PARTIR D'UNE PERTE LIQUIDIENNE DE 2%

MAIS PEU DE TRAVAUX

PAR EXEMPLE :

RELATION AVEC TEMPÉRATURE CORPORELLE ?

RELATION AVEC CONFORT THERMIQUE ?

RELATION AVEC SENSATION DE SOIF ?

GOPINATHAN PM, PICHAN G. ET SHARMA VM (1988) ROLE OF DEHYDRATION IN HEAT STRESS-INDUCED VARIATIONS IN MENTAL PERFORMANCE. ARCHIVE OF ENVIRONMENTAL HEALTH. 43(1)

- 11 sujets acclimatés au climat tropical
- Déshydratation induite par la combinaison d'une restriction d'eau et d'exercice en température chaude
- Tests effectués dans une chambre neutre thermiquement après que les sujets aient récupérés totalement des effets de l'exercice (température orale revenue à la normale)
 - Habilité arithmétique
 - Mémoire à court terme
 - Poursuite visuo-motrice

Résultats :

–**Détérioration des fonctions mentales quand déshydratation dépasse 2% de la masse corporelle.**

EXPOSITION À UN STRESSEUR THERMIQUE CHAUD : 5ÈME FACTEUR MODULATEUR : LA DURÉE D'EXPOSITION.

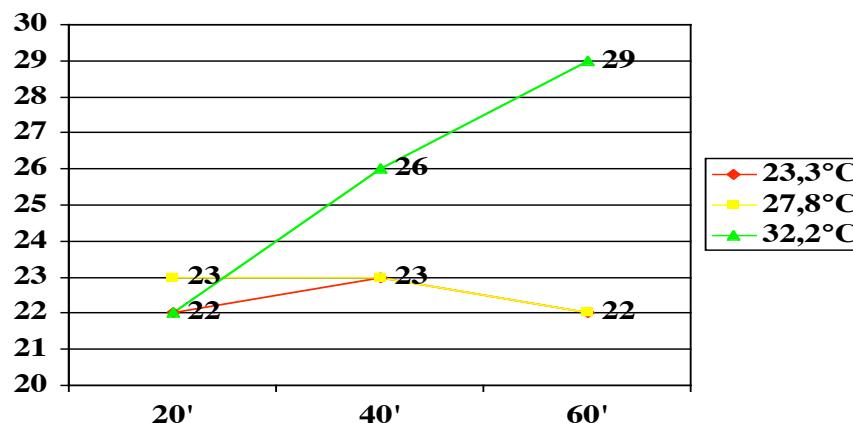
NB CHARGE THERMIQUE : QUANTITÉ ET DURÉE

- Accord des recherches : effets au bout de 30' - 40' d'exposition mais dépend de la température (Facteur en relation sans doute avec l'augmentation de la température corporelle)

MORTAGY (1971)

Durée : 20,40,60'

Intensité : 23,3°C - 27,8°C - 32,2°C

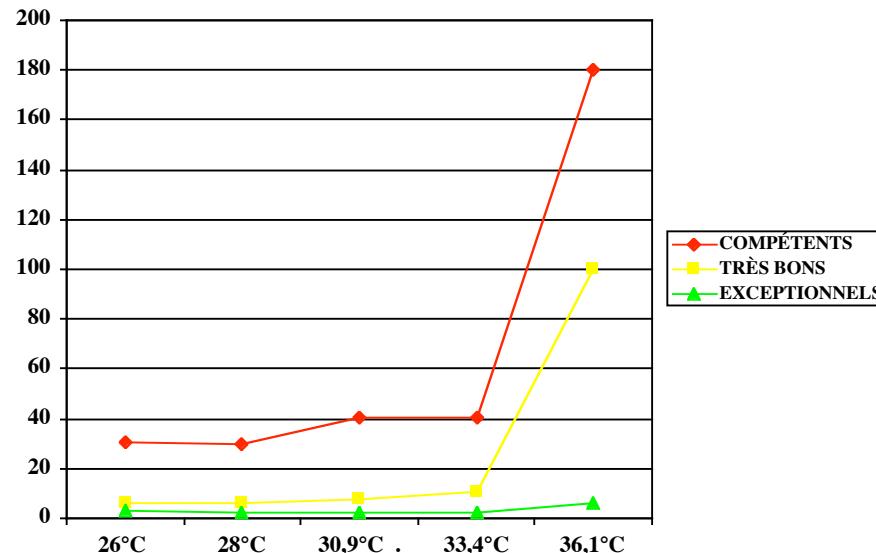


EFFETS DE LA DURÉE D'EXPOSITION ET DE LA TEMPÉRATURE SUR LA VIGILANCE (MORTAGY 1971)

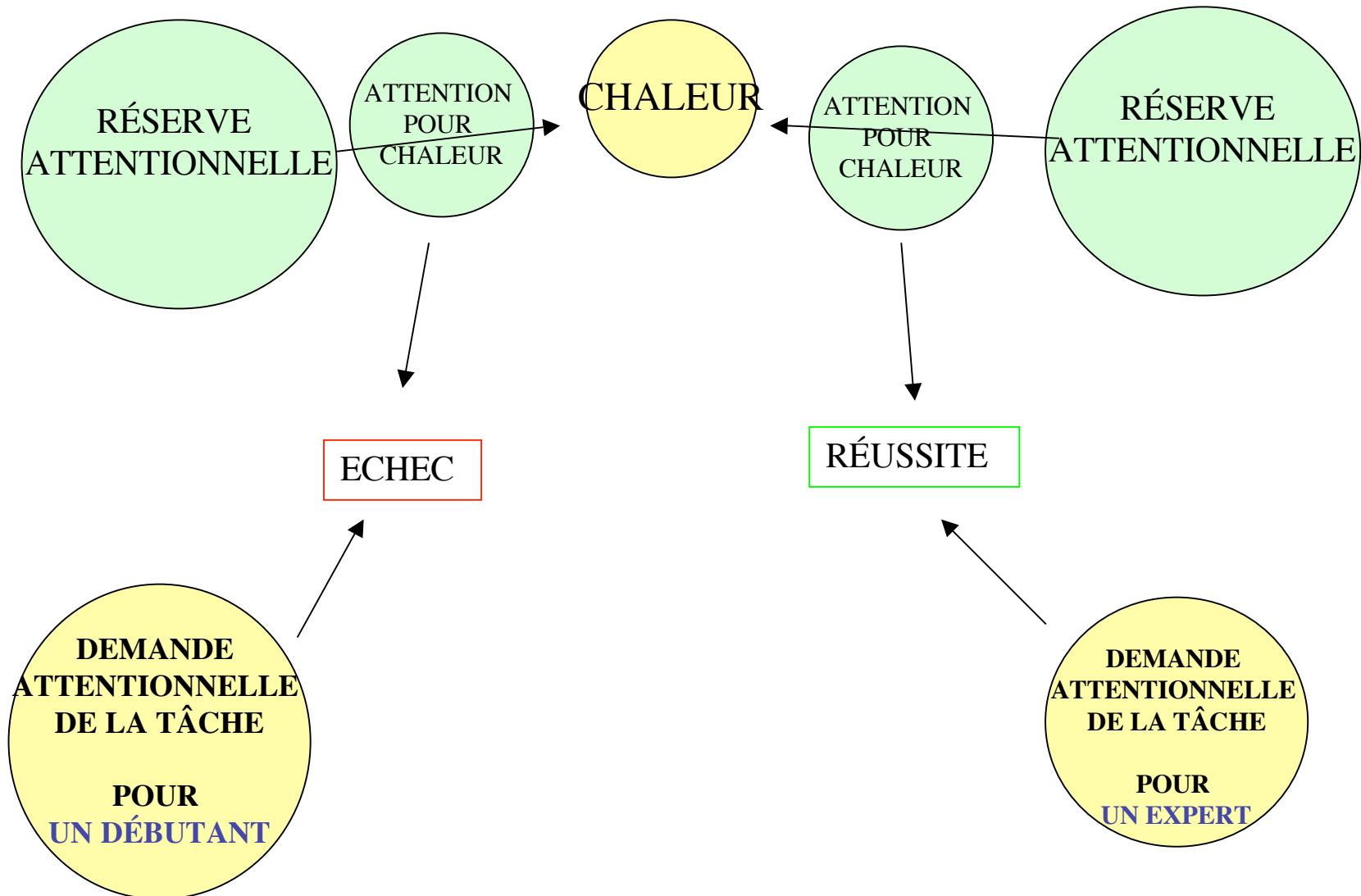
6ÈME FACTEUR MODULATEUR : L'EXPERTISE

EXPERTISE : Synonyme d'automatisation des traitements (peceptifs, décisionnels, de contrôle), donc de libération de ressources attentionnelles (ou de moindre utilisation de ces ressources)

MACKWORTH (1945) : ETUDE SUR SPÉCIALISTES DE MORSE



NOMBRE D'ERREURS PAR HEURE EN FONCTION DE LA TEMPÉRATURE ET DE L'EXPERTISE



7ÈME EFFET MODULATEUR : L'ACCLIMATATION

ACCLIMATATION : Modifications physiologiques qui a pour résultat de réduire le niveau de stress provoqué par un stressor thermique donné

1) À COURT TERME : PROCESSUS DE COMPENSATION POUR LUTTER CONTRE LA CHALEUR

- Vaso-dilatation périphérique (favorise les pertes par convection)
 - + Tachycardie
 - + Hypotension
 - + Augmentation du débit cardiaque
- Accroissement de la sudation
 - Élimination d'électrolytes

Sauvegarde du confort thermique

2) À LONG TERME :

- Sécrétion thyroïdienne
- Adaptation du métabolisme pour adaptation aux besoins

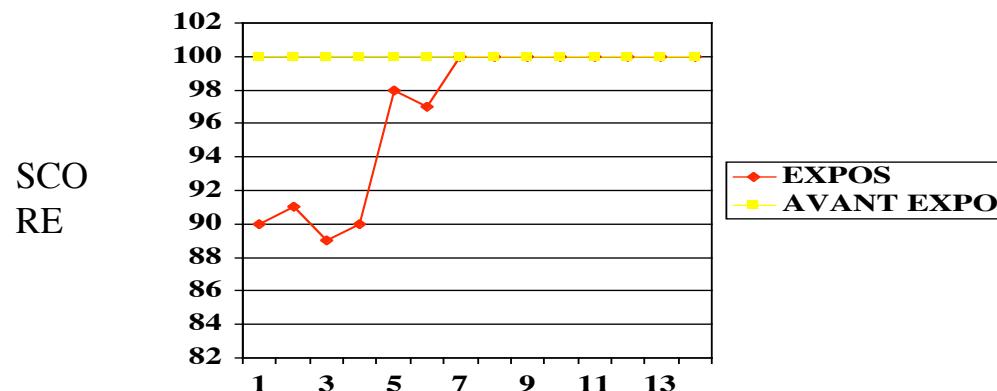
WEINER ET HUTCHINSON (1945) : TÂCHE DE COORDINATION BI-MANUELLE

- 1) - **avant exposition** : apprentissage jusqu'à stabilisation de la courbe d'apprentissage
- 2) - exposition à température (entre 27 et 35°C) pendant 13 jours

RÉSULTATS

4 premiers jours : performance inférieure (11%)

Six derniers jours : même niveau qu'au départ



Curley MD, Hawkins RN (1983) Cognitive performance during a heat acclimatization regimen. Aviation Space Environnement Medecine. 54

- 6 « marines » soumis à 10 jours d'acclimatation
- tâches nouvelles d'acquisition et tâches d'estimation de temps
 - **exercice sur tapis roulant** dans une chambre à 33°C sèche et 29,4°C humide.
- 155' par jour d'exposition

– RÉSULTATS

- le 1^{er} jour :
 - tests de **durée estimée**moins bon
 - **idem pour tâche d'apprentissage**
- au bout de 10 jours d'exposition
 - signe d'acclimatation pour tous
 - **performance d'apprentissage restent en dessous** et temps d'estimation, moins bon que le premier jour

CONCLUSIONS

Les tâches qui nécessitent des **acquisitions nouvelles** sont plus difficiles en environnement chaud, même chez des sujets partiellement acclimatés.

•EDHOLM (1963) : HEAT ACCLIMATIZATION STUDIED IN THE LABORATORY AND FIELD : A MULTIDISCIPLINARY APPROACH. ERGONOMICS, 6

- G1 : acclimaté par 6 mois sous les tropiques
 - G2 : acclimatation artificielle en chambre climatique (3 heures par j pendant 6 semaines)
 - G3 : non acclimaté
- Séjour de 12 jours dans le désert
- G3 : température corporelle plus élevée - + de pbs de santé les 3 premiers jours que g1 et g2
 - Pas de différence entre g1 et g2 sur le problème de l'acclimatation

Mais :

- Pas de différence aux tests** de vigilance, d'intelligence ou de mémoire à court terme entre les 3 groupes.

•INTÉRÊT DE L'EFFORT PHYSIQUE POUR ACCLIMATATION À LA CHALEUR (PRÉFAUT - THÈSE VOLTAIRE)

8 ÈME EFFET MODULATEUR : L'HUMIDITÉ

Plusieurs auteurs **ne trouvent pas de différence** entre climats chaud et sec et chaud et humide.

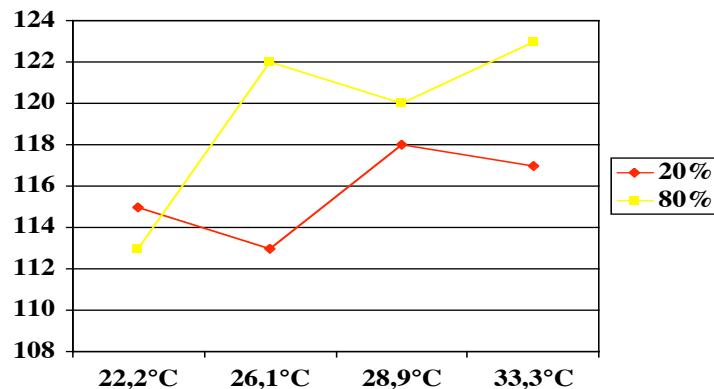
- Ex : **hohnsbein (83)**

pas de différence à une tâche de sensibilité au contraste visuel entre climat chaud et humide (38,5°C et 65% rh) et très chaud et sec (50°C et 10% rh)

Mais ...quelle température corporelle ?

....Quelle sensation d'inconfort ?

- Par contre **Pepler (1958) : tâche de tracking**



ERREUR MOYENNE EN FONCTION DE LA TEMPÉRATURE ET DE L'HUMIDITÉ

EXEMPLE D'UNE TÂCHE ÉCOLOGIQUE DE VIGILANCE

ETUDE DE WYON ET AL. (1996) Effects of moderate heat stress on driver vigilance in a moving vehicle. *ergonomics*, 39

- 83 conducteurs
- 1 heure de conduite
- 4 types de routes (prédéterminées)(+/-faciles)
- 21 et 27°C

- Tâche

- ordinateur de bord : produit de manière aléatoire des événements (altération du compteur, alarme de l'horloge, lampe qui s'allume etc..) : Réponse d'urgence

- Résultats :

- à 27°C : vigilance détériorée, au cours de la 2ème 1/2 heure, et à faible vitesse (qui correspond à la conduite en ville)
 - 50% d'augmentation des signaux omis et 22% de diminution du TR

- À 60km/h, la voiture fait **88m de plus à 27°C qu'à 21°**, avant que le conducteur ne réponde (!!!!)

SYNTHÈSE (RAPPEL)

UN STRESSEUR THERMIQUE (EXOGÉNE) IMPORTANT ENTRAINE :

- UNE AUGMENTATION DE LA TEMPÉRATURE CORPORELLE
 - PEU D'EFFET QUAND TEMPÉRATURE STABILISÉE
 - EFFETS PERTURBATUERS PLUS IMPORTANTS QUAND ETAT DYNAMIQUE
- UNE AUGMENTATION DE LA TEMPÉRATURE DE LA PEAU
INCONFORT THERMIQUE
- UNE DÉSHYDRATATION (PERCUE) : INCONFORT

COÛT COGNITIF QUI PUISE DES RESSOURCES AU DÉTRIMENT DE LA TÂCHE COGNITIVE

SYNTHÈSE

HYPOTHÈSE D'UNE DOUBLE ACTION DE LA CHALEUR SUR PROCESSUS DE TRAITEMENT DE L'INFORMATION.

A) AU NIVEAU PHYSIOLOGIQUE : : AUGMENTATION DE LA TEMPÉRATURE INTERNE

1) - ACTION SUR LES **PROCESSUS PERCEPTIFS** : PAR INHIBITION DE LA RÉTICULÉE (SE TRADUISANT PAR **UNE BAISSE DE LA VIGILANCE**). **DIMINUTION DE LA PERFORMANCE PERCEPTIVE**

MAIS COMME POUR LES TRAVAUX SUR L'EFFET DE L'EFFORT, ON POURRAIT PENSER QUE CETTE ACTION INHIBITRICE NE SE FAIT QU'À UN NIVEAU DE **STRESS THERMIQUE MODÉRÉ ET D'UNE DURÉE LIMITÉE**

2) ACTION POSITIVE SUR LES MÉCANISMES DE LA **CONDUCTION NERVEUSE** (**AMÉLIORATION DES TRS**)

3) PAS D'ACTION LOCALE CONNUE SUR PROCESSUS DE HAUT NIVEAU

MAIS SI **STRESS THERMIQUE PLUS FORT** (PLUS HAUT, PLUS LONG), INTERACTION DES MÉCANISMES DE RÉGULATION COGNITIVE

SYNTHÈSE

B) AU NIVEAU COGNITIF (EFFORT) ALLOCATION DE RESSOURCES ATTENTIONNELLES)

- 1) POUR LA PERCEPTION (AUTOMATIQUE) QUAND STRESS THERMIQUE ÉLEVÉ (CF CI-AVANT) : PAS DE MODIFICATION
- 2) PERTURBATIONS DES PROCESSUS PERCEPTIFS DE HAUT NIVEAU AUSSI PAR COÛT COGNITIF DU STRESS THERMIQUE (SENSATION D'INCONFORT) ET DIMINUTION DES RESSOURCES ALLOUÉES.

(Nécessité de distinguer sans doute les **processus perceptifs automatiques** (ne nécessitant pas le recours de ressources cognitives) des **processus perceptifs centraux** (qui sont de haut niveau))

SYNTHÈSE

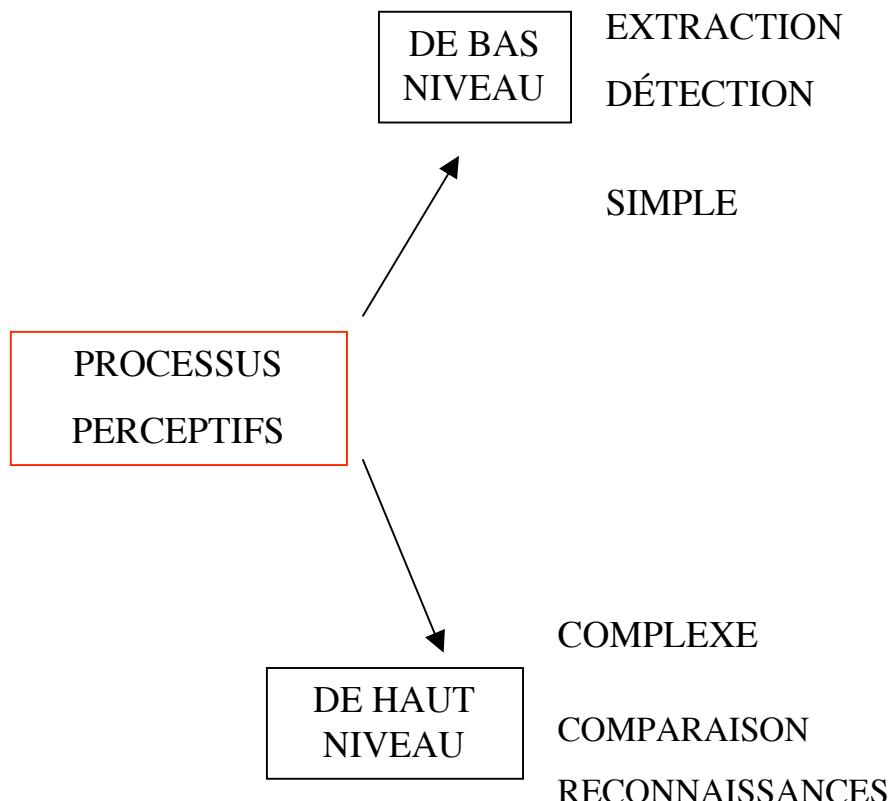
- 3) PERTURBATION DE LA COORDINATION MOTRICE (PRÉCISION) À CHARGE THERMIQUE ÉLEVÉE (HYPOTHÈSE DE COÛT COGNITIF DE LA CHALEUR) (ÉCHANGE VITESSE / PRÉCISION)
- 4) PERTURBATION DES MÉCANISMES DE MÉMOIRES DE W ET COGNITIFS SI CONCURRENCE COGNITIVE DE LA CHARGE THERMIQUE. (PAR EXEMPLE EN SITUATION DE T° DYNAMIQUE OU DE DÉSHYDRATATION)

DES MÉCANISMES AUTONOMES, PARTIELLEMENT RÉGULABLES PAR DES NIVEAUX SUPÉRIEURS

RÉGULABLE DANS LE SENS DE LA PERTURBATION ET DE L'AMÉLIORATION, TOUT DÉPEND DU NIVEAU DE LA CHARGE THERMIQUE.

LES MÉCANISMES DE HAUT NIVEAU PEUVENT ÊTRE AUSSI AUTOMATISÉS, DONC PEU PERMÉABLE AU STRESS COGNITIF DE LA CHARGE THERMIQUE

SYNTHÈSE



STRESS THERMIQUE MODÉRÉ : INFLUENCE DE LA RÉTICULÉE. BAISSE DE LA VIGILANCE(NIVEAU PHYSIOLOGIQUE) ET **DIMINUTION DES PERFORMANCES**

STRESS THERMIQUE ÉLEVÉ, POSSIBILITÉ D'ALLOCATION DE RESSOURCES SUPPLÉMENTAIRES ET **PERFORMANCES NORMALES - VOIRE AMÉLIORÉE**

STRESS THERMIQUE MODÉRÉ

PERTURBATION SI PAS DE COMPENSATION PAR EFFORT (AUGM. DE LA VIGILANCE)

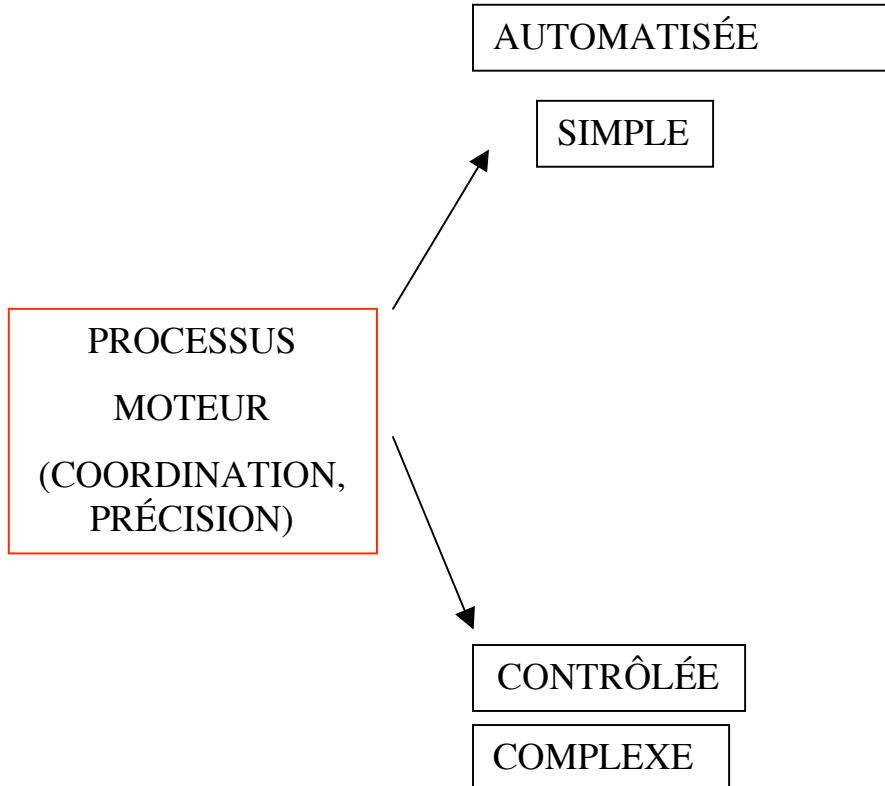
STRESS THERMIQUE INTENSE

PERTURBATION CAR COÛT COGNITIF DE LA CHARGE THERMIQUE (DE LA DYNAMIQUE DE LA T° INTERNE) QUI PUISE DES RESSOURCES COGNITIVES QUI NE SONT PLUS DISPONIBLES POUR LE PROCESSUS DE PERCEPTION

PLUS LA TÂCHE EST COMPLEXE, PLUS LA PERTURBATION EST GRANDE

PLUS LE SUJET EST EXPERT PLUS LA PERTURBATION EST FAIBLE

SYNTHÈSE



STRESS THERMIQUE MODÉRÉ : INFLUENCE POSITIVE SUR LA CONDUCTION NERVEUSE : **AMÉLIORATION DES PERFORMANCES**

STRESS THERMIQUE ÉLEVÉ, PERFORMANCES NORMALES VOIRE AMÉLIORÉES

-STRESS THERMIQUE MODÉRÉ : INFLUENCE POSITIVE SUR LA CONDUCTION NERVEUSE, MAIS INFLUENCE NÉGATIVE DE LA RÉTICULÉE (VIGILANCE) : **PERFORMANCES NORMALES**

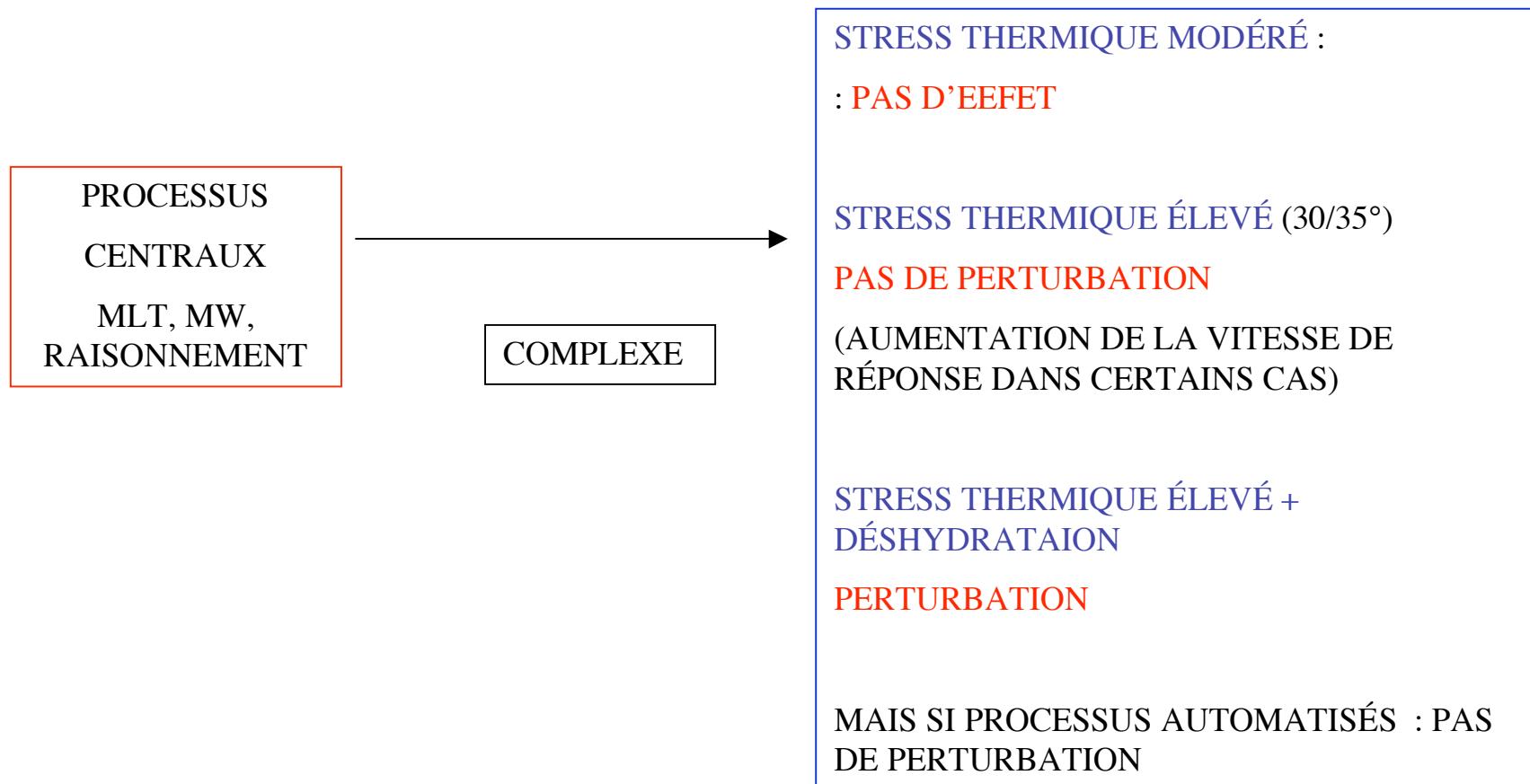
-**MAIS SUPÉRIEURE SI ALLOCATION DE RESSOURCES SUPPLÉMENTAIRE**

STRESS THERMIQUE INTENSE :
PERTURBATION CAR COÛT COGNITIF NON COMPENSABLE

(PLUS LA TÂCHE EST COMPLEXE, PLUS LA PERTURBATION EST GRANDE)

PLUS LE SUJET EST EXPERT PLUS LA PERTURBATION EST FAIBLE)

SYNTHÈSE



LES MODÈLES EXPLICATIFS

LE MODÈLE DE L'ACTIVATION (SURTOUXT POUR TÂCHES DE VIGILANCE)

Relation curvilinéaire entre température ambiante et performance (Mackworth, Grether)

Un optimum d'activation (et donc d'efficacité de traitement) vers 27/28°C

Easterbrook - Bursill

La diversité des résultats proviendrait du fait que l'optimum d'activation varie avec la nature de la tâche et de sa difficulté

Critique : le concept d'activation est très large et permet d'expliquer tout...en particulier des résultats contradictoires.....Sans rien expliquer

LES MODÈLES EXPLICATIFS

LE MODÈLE DE LA TEMPÉRATURE CORPORELLE

Pas de relation directe entre la **température interne instantannée** et la performance

hanckok (86) préconise l'idée **d'état thermique**

Etat thermique inchangé malgré augmentation température ext

Etat thermique dynamique (augm. Sous l'effet de la chaleur)

Hyperthermie stable

Les perturbations des performances interviennent au cours de l'etd car diminution de la **vigilance** des sujets (coût mental de la charge thermique).

Mais parfois **perturbation** même à des charges relativement faible, donc sans augmentation de température corporelle

(hypothèse cognitive de partage des ressources - hypothèse de la baisse de vigilance à stress
thermique modéré - non compensé par effort)

Mais certaines expériences montrent parfois une **élévation des performances** au début de l'exposition à la chaleur (à des charges modérées) sans augmentation de t° corporelle

(Hypothèse d'une élévation instantannée de l'activation)

Parfois aussi **amélioration** des performances chez des sujets en hyperthermie stable (hypothèse d'une activation généralisée sous l'effet des mécanisme de thermorégulation)

LES MODÈLES EXPLICATIFS

LE MODÈLE DE LA DISTRIBUTION DES RESSOURCES ATTENTIONNELLES

- Notions
 - de capacité limitée des ressources attentionnelles
 - de distribution des ressources dans le cas de tâches multiples
- Si charge thermique (ou T° interne) pas trop élevée :
 - pas d'attention allouée à cette charge
 - toute l'attention allouée à la tâche cognitive
- Si charge thermique intense
 - distribution des ressources

LE MODÈLE DE SANDERS

