

DIRECTION  
DE LA SANTÉ  
PUBLIQUE

*Garder notre  
monde en santé*

# Statut socioéconomique et santé: le point de vue neurobiologique

Jean-Pierre Roy

Direction de la santé publique de Montréal-Centre

Décembre 2001

# Statut socioéconomique et santé

## Plan:

1. Comment le **SSE** affecte le **cerveau**
2. Comment l'effet sur le **cerveau** affecte la **santé**
3. Comment **ces effets** sont particulièrement **néfastes chez l'enfant**

# Le statut socioéconomique(SSE) affecte la santé

**Impact psychologique** du SSE est prédominant

1. Effet de gradient : chaque niveau SSE est en meilleure santé que chaque niveau « en dessous »
2. Le SSE qui compte est celui **perçu, relatif**
3. L'importance de l'effet du SSE sur la santé est proportionnelle à l'amplitude du gradient

# Évolution du gradient SSE

Vie en société

**LA** stratégie de survie de l'homme

**Chasseurs-cueilleurs** : société égalitaire

**Révolution agricole** : stratification sociale

**Révolution industrielle** : ↑ stratification

**Méritocratie** : réussite = mérite

échec = démérite

# Comment le SSE affecte le cerveau

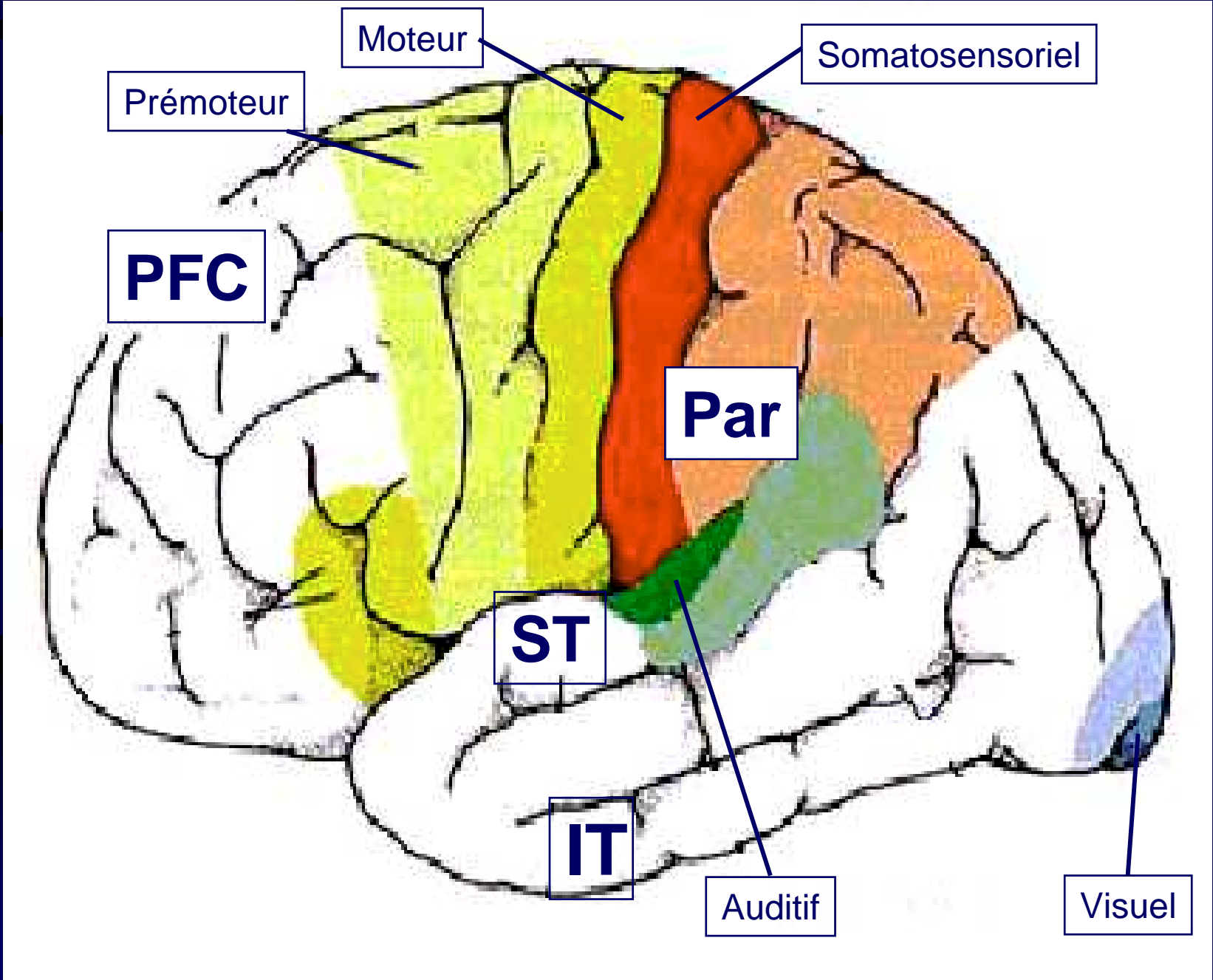
Vie en société

**LA** stratégie de survie de l'homme

Du singe à l'homme :

augmentation du cortex cérébral

**surtout du cortex social**



# Comment le SSE affecte le cerveau

## 1 - Aires sociales

**IT :** Identifier les individus (Qui est-ce ?)

**ST :** Détecter les signes sociaux (Est-ce qu'il me regarde ?)

**Par :** Représenter viscéralement les expériences des autres (Empathie pour torturé)

**PFC :** Choisir le comportement le plus adapté en fonction :

- des stimuli sociaux présents
- des conséquences sociales du comportement passé

(Si je fais ceci, conséquences?)

# Comment le SSE affecte le cerveau

## 2 - Hémisphère gauche :

langage permet connaître > 150 individus

## Hémisphère droit :

signaux sociaux inconscients

**Cerveau humain = Organe social**

**Expérience sociale = Impact sur cerveau**



# Comment le SSE affecte le cerveau

## Rapports sociaux = Signes sociaux :

- regards
- paroles
- gestes
- ostentation
- omissions

## Conséquences psychologiques :

- honte
- hostilité
- anxiété
- désespoir

Parce que **besoins sociaux** sont **vitaux**

# Comment le SSE affecte le cerveau

Imaginons que l'individu n'a pas accès à une **ressource vitale simple**, l'eau par exemple

## **Hypothalamus :**

monitore paramètres physiologiques essentiels à la survie:

- concentration d'eau, de sucre
- température corporelle
- signaux hormonaux
- temps (24h, saison)

Cortex

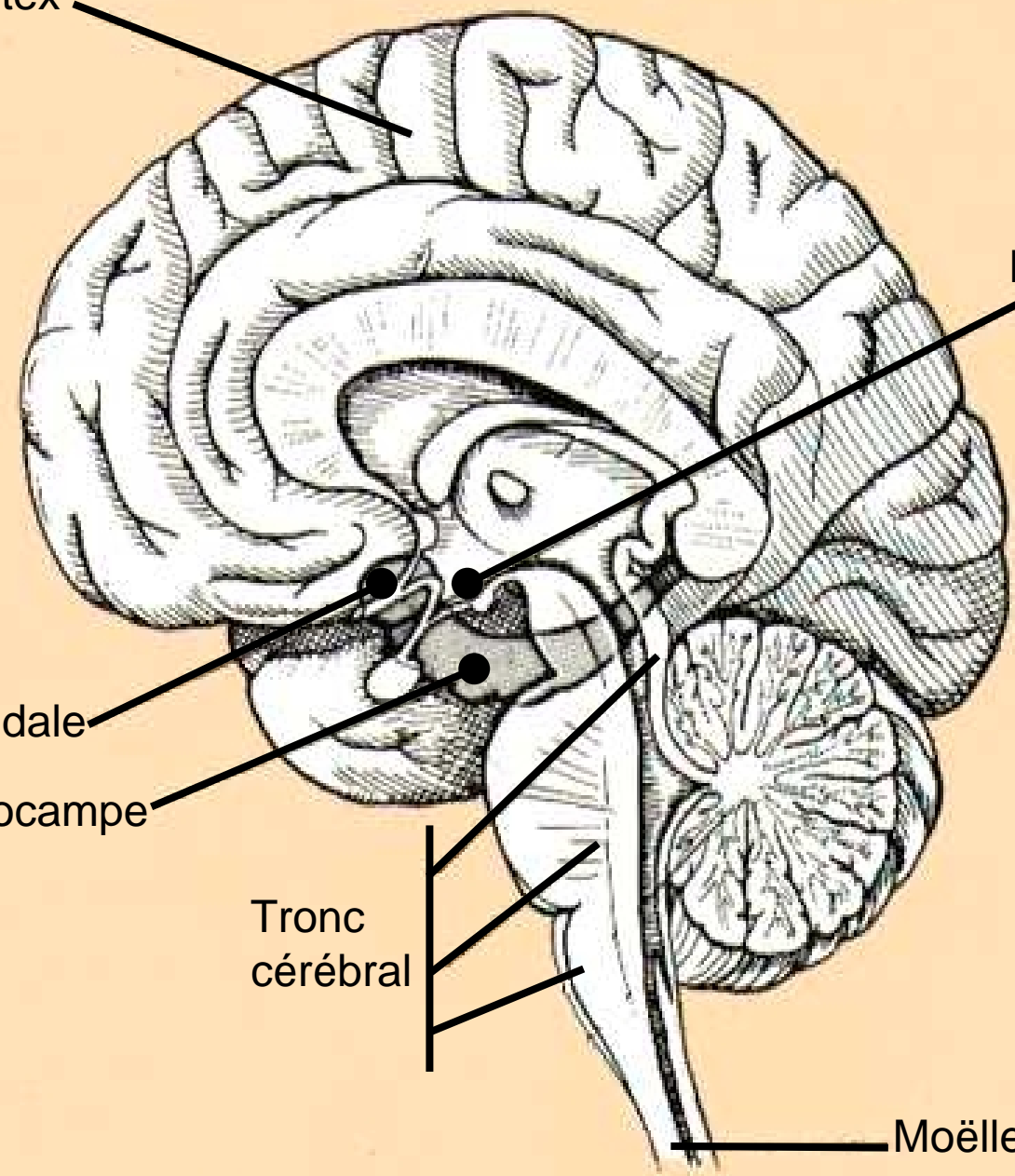
Hypothalamus

Amygdale

Hippocampe

Tronc  
cérébral

Moëlle épinière



# Comment le SSE affecte le cerveau

Si déficit détecté, **signal d'alarme** déclenché

Signal d'alarme déclenche une **cascade de réponses**:

1 - ↑ Système nerveux sympathique :

↑ Noradrénaline(NA)

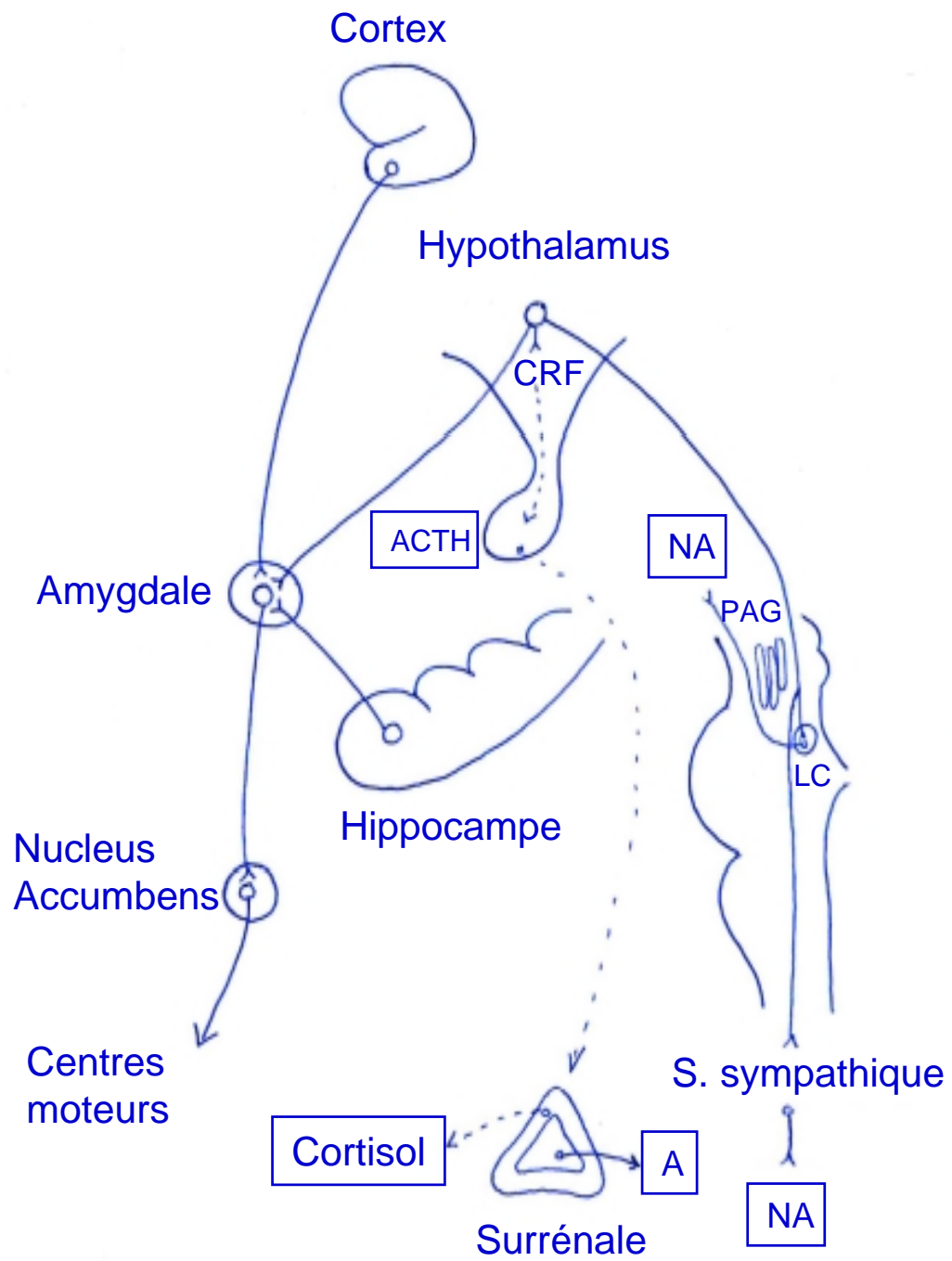
↑ Adrénaline(A)

2 - ↑ Axe hypothalamo-hypophyso-surrénalien (HPA) :

↑ CRF

↑ ACTH

↑ Cortisol



# Comment le SSE affecte le cerveau

3 - ↑ Amygdale :

soit a) **réponse graduée** :

- *drive* (soif)
- mouvement (marcher)

NAcc

soit b) **réponse automatique** :

- *fight*
- *flight*
- *freeze*

PAG

ET c) **anxiété**

LC

# Comment l'effet sur le cerveau affecte la santé

## Réponses conçues pour déficit de courte durée

Quand l'animal boit :

- paramètres physiologiques reviennent à la normale
- le signal d'alarme s'éteint

Mais si l'animal ne trouve pas d'eau :

- les paramètres physiologiques restent déréglés
- le signal d'alarme ne s'éteint pas !

L'impossibilité de combler des besoins sociaux engendrera les mêmes **dérèglements physiologiques**

# Comment l'effet sur le cerveau affecte la santé

Réponses conçues pour répondre à situation d'urgence :

- de courte durée
- relativement rare
- résolution possible

**Mais :**

- si le déficit perdure
- si le déficit revient sans arrêt
- s'il n'y a pas de résolution possible

**Le système d'alarme fonctionne sans arrêt entraînant des dérèglements physiologiques**



# Comment l'effet sur le cerveau affecte la santé

## Dérèglements physiologiques

1 - ↑ Système sympathique :

↑ A + ↑ NA : ↑ anxiété

↑ rythme cardiaque → arythmie

↑ tension artérielle → hypertension

# Comment l'effet sur le cerveau affecte la santé

## Dérèglements physiologiques

2 - ↑ HPA → ↑ cortisol :

↓ réponse à l'insuline : ↑ diabète

↑ acide gras, ↑ LDL: ↑ athérosclérose

↓ immunité (1er t.) : ↑ susceptibilité aux infections

↑ immunité (2ème t.): ↑ auto-immunité

(↓ sensibilité récepteurs à Cortisol)

↑ inflammation: fatigue chronique  
dépression  
démence  
SEP

# Comment l'effet sur le cerveau affecte la santé

## Dérèglements physiologiques

### 3 - ↑ Amygdale :

↑ LC : ↑ NA → ↑ anxiété

↑ PAG : si *fight* : ↑ agressivité

*flight* : ↑ anxiété

*freeze* : ↑ désespoir ↑ honte

↑ NAcc : ↑ souvenir **contexte émotif négatif**

↑ apprentissage **comportement négatif**

# Comment l'effet sur le cerveau affecte la santé

## Adaptation aux perturbations chroniques

Perturbation (ex.  $\uparrow$  NA)  
compensée par adaptation ( $\downarrow$  récepteurs NA)

**En principe,**

Effet total est nul:

$$\uparrow \text{NA} + \downarrow \text{récepteurs NA} \approx 0$$

# Comment l'effet sur le cerveau affecte la santé

## Adaptation aux perturbations chroniques

**En réalité,**

Effet total n'est pas nul:

- trop d'activité NA → **anxiété**
- pas assez d'activité NA → **dépression**

# Comment l'effet sur le cerveau affecte la santé

## Inflammation neurogène

Protéines sécrétées par les terminaisons du système nerveux dans les tissus:

- tête : migraine
- bronches : asthme
- vessie : cystite
- muscles : fibromyalgie
- nez : rhinite
- intestins : colon irritable

# Comment l'effet sur le cerveau affecte la santé

## Récompenses artificielles

L'individu qui ne comble pas ses besoins de manière naturelle, les comblera autrement :

- ↓ DA dans NAcc par manque de « récompenses naturelles » physiques, psychologiques ou sociales
- ↑ DA dans NAcc par :
  - nicotine
  - alcool
  - drogues
  - jeux de hasard
  - hypersexualité
  - comportements à risque

# Impact du SSE sur l'enfant

SSE affectera la santé d'un enfant d'autant plus que le cerveau est en développement

## Période critique du développement cérébral

Période durant laquelle la stimulation présentée déterminera la fonction d'une région du cerveau pour la vie

- Paupière droite d'un chaton suturée à la naissance = oeil droit ne se connectera pas au cortex visuel
- Tout le cortex visuel sera occupé par l'information provenant de l'œil gauche
- Si suture retirée **après la fin de période critique**, l'œil droit ne se connectera jamais



# Impact du SSE sur l'enfant

**Période critique:  
vraie pour d'autres régions du cerveau**

Mère LG + : les petits rats sont calmes, confiants, curieux et devenus parents, LG +

Mère LG - : les petits rats sont anxieux, inquiets et devenus parents, LG -

Si petit de mère LG - est élevé par mère LG + alors petit devient calme, curieux et devenu parent, LG +

# Impact du SSE sur l'enfant

## Cerveau modifié

Cerveau du petit de mère LG + différent:

- ↑ récepteurs au cortisol :
  - ↓ axe HPA → ↓ cortisol
  - ↓ amygdale → ↓ LC → ↓ anxiété
- ↑ récepteurs GABA et BZD → ↓ de l'amygdale → ↓ anxiété

**Modifications irréversibles après la fin de la période critique !**

**D'où l'importance de les prévenir en intervenant auprès des mères avant que leur comportement n'affecte négativement le cerveau de leur petit**

# Impact du SSE sur l'enfant

## Soins de la mère augmentent les connections synaptiques dans l'hippocampe : augmentent la capacité d'apprentissage

Stimulation tactile → ↑ récepteurs NMDA → ↑ réponse de hippocampe à glutamate → ↑ BDNF → ↑ neurones ACh → ↑ connections dans hippocampe

Les jeunes singes de statut inférieur *play dumb* : font semblant de ne pouvoir résoudre un problème s'ils sont en présence d'un singe de statut supérieur

# Impact du SSE sur l'enfant

## Influence du comportement maternel chez les macaques

Mères macaques divisées en trois groupes :

- 1<sup>er</sup> groupe : accès à de la nourriture **en abondance**
- 2<sup>e</sup> groupe : accès à de la nourriture **en quantité limitée**
- 3<sup>e</sup> groupe : accès à de la nourriture **imprévisible, parfois abondante, parfois limitée**

Le **3<sup>e</sup> groupe** est **le plus perturbé** :

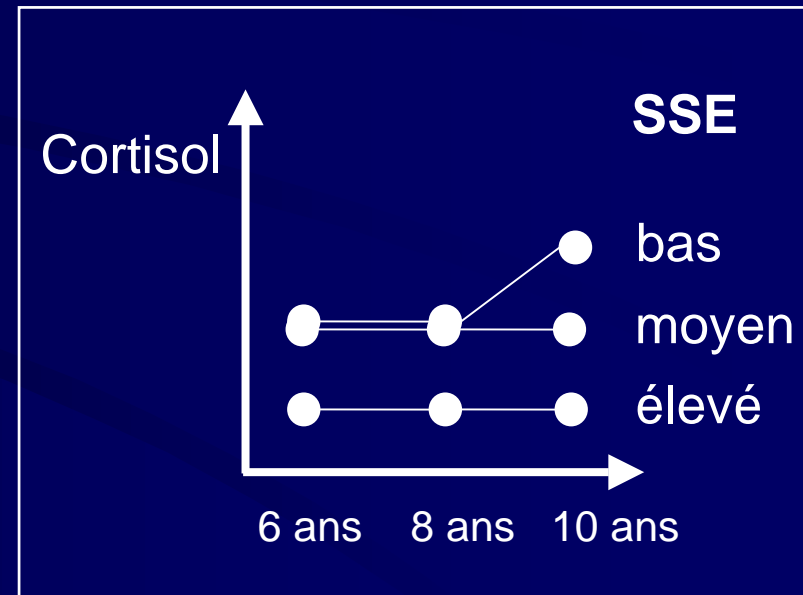
- mères avec le comportement maternel le plus inadéquat
- petits anxieux et timides

# Impact du SSE sur l'enfant

## Effet du SSE chez l'enfant

Étude réalisée à Montréal chez des enfants de 6 à 10 ans

- Effet du SSE de l'enfant sur la concentration de cortisol de l'enfant
- Effet de dépression de la mère sur la concentration de cortisol de l'enfant



# Impact du stress sur le fœtus

## Étude chez femmes enceintes stressées

Stress de la mère → Effet sur le fœtus :

- ↑ Retard de croissance
- ↑ Prématurité
- ↑ Retard cognitif à 2 ans

Effets proportionnels au stress (cortisol)

# Qu 'est-ce qu 'on peut faire?

Pour réduire l 'impact négatif du SSE sur santé

On pourrait:

- revenir à société de chasseur-cueilleurs
- réduire l ' amplitude du gradient: écart revenu
- réduire l ' impact négatif d 'un SSE bas en informant la population sur l ' erreur à la base de l ' idéologie méritocratique: **on ne se retrouve pas où l 'on est non par mérite, mais par hasard**