

# L'inconscient cognitif et la profondeur des opérations subliminales

Stanislas Dehaene  
Chaire de Psychologie Cognitive Expérimentale

Premier Cours

**L'inconscient cognitif :  
Une introduction critique**

# Les images subliminales: mythe et réalité



En 1988, en pleine campagne présidentielle, le visage de François Mitterrand apparaît brièvement dans le générique du journal d'Antenne 2.



En 2000, le mot « RATS » accompagne une description du plan d'Al Gore dans un spot publicitaire de George Bush.

- Le mythe originel: En 1957, l'insertion de brefs messages invisibles (« Buvez Coca-Cola ») dans un film aurait conduit à une augmentation massive des ventes. Il s'agissait pourtant d'un canular, comme l'a avoué son auteur James Vicary.
- Les conséquences modernes: Thérapies subliminales, cassettes, vidéos de « développement personnel »...

# Inscription dans la législation française et fréquents rappels à l'ordre

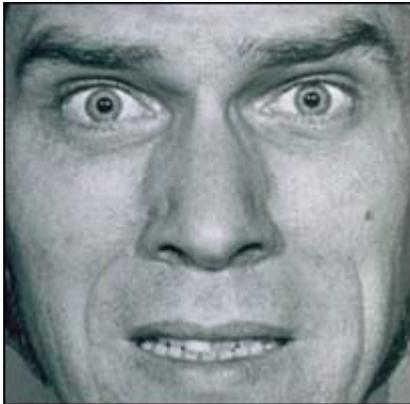
- Décret n° 92-280 du 27 mars 1992 modifié: « **la publicité ne doit pas utiliser des techniques subliminales** » entendues comme **visant à atteindre le subconscient du téléspectateur par l'exposition très brève d'images.**
- Recommandation adoptée par le Conseil supérieur de l'audiovisuel le 27 février 2002 : « le Conseil supérieur de l'audiovisuel a récemment pu relever sur l'antenne d'un service de télévision la **présence d'images subliminales**, introduites lors des opérations de montage mettant en oeuvre des technologies numériques. »

# L'influence des images subliminales est-elle réelle?

## Exemples issus du traitement des visages

- Peut-on présenter un stimulus émotionnel sans qu'il soit vu?

Whalen, P. J., Rauch, S. L., Etcoff, N. L., McInerney, S. C., Lee, M. B., & Jenike, M. A. (1998). Masked presentations of emotional facial expressions modulate amygdala activity without explicit knowledge. *Journal of Neuroscience*, 18, 411-418.

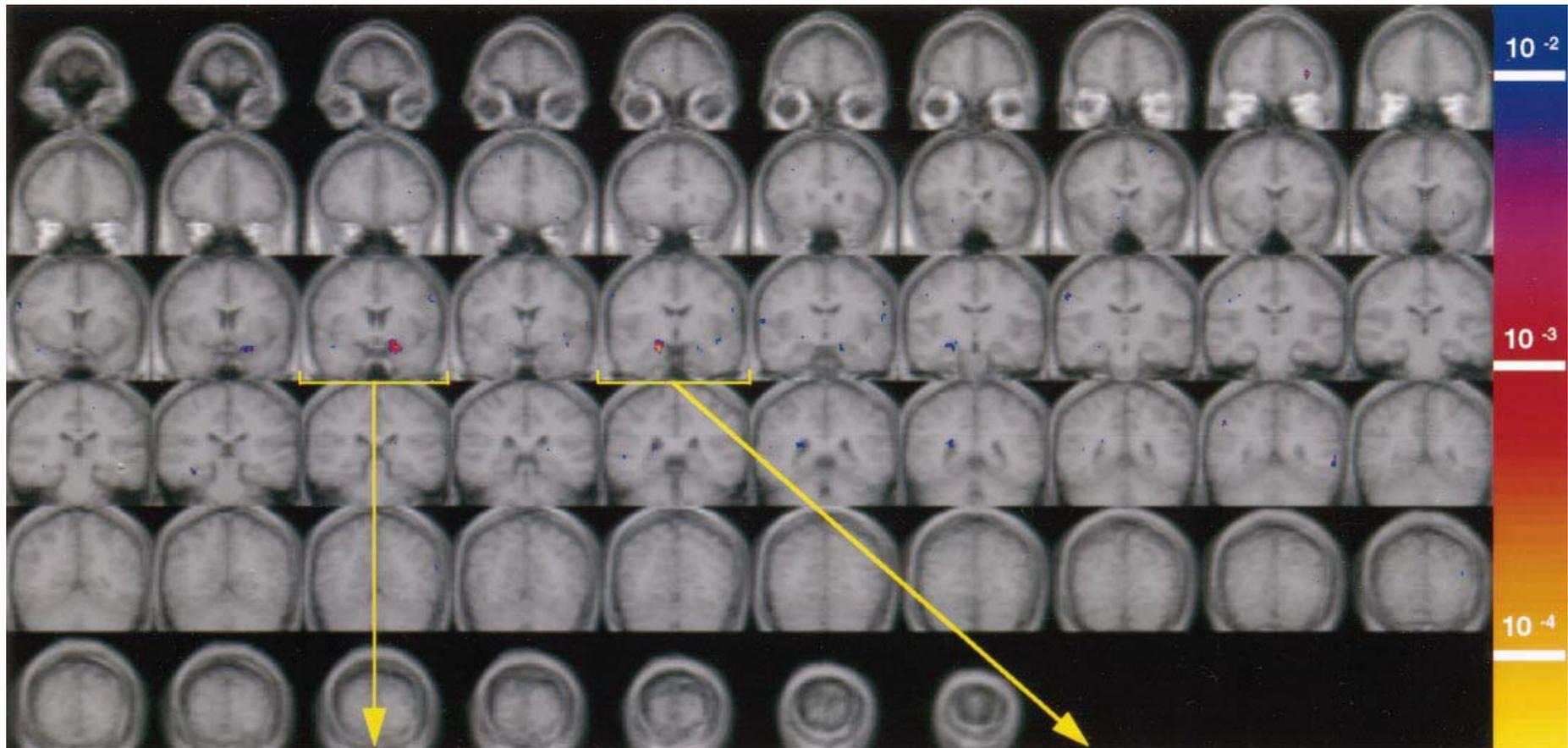


**Présentation pendant 33 millisecondes  
d'un visage exprimant la peur ou la joie,  
et suivi d'un visage « neutre ».**

A la fin de l'expérience,  
- les participants déclarent n'avoir  
perçu que des visages neutres.  
- dans un test à choix multiple, ils  
ne choisissent que les visages  
neutres, pas les visages exprimant  
la peur ou la joie.

- Un tel stimulus peut-il entraîner des activations cérébrales mesurables et liées au contenu émotionnel?

L'amygdale s'active de façon bilatérale en réponse à des stimuli subliminaux évoquant la peur.

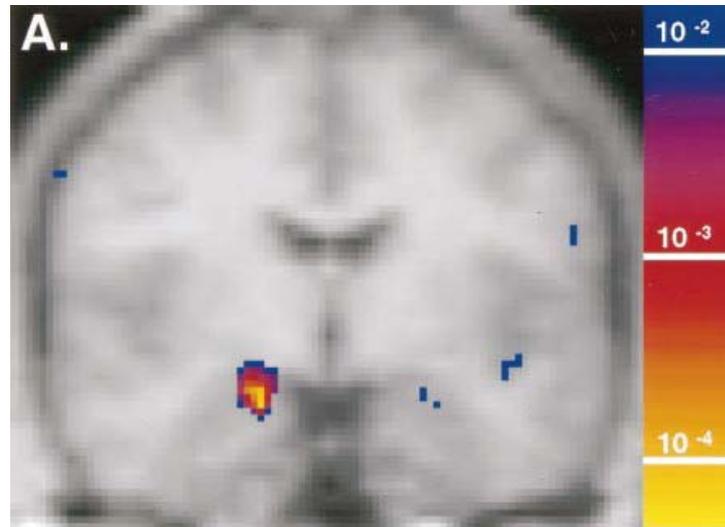


Left Amygdala/SI ( $y = 0$ ; see Figure 3)

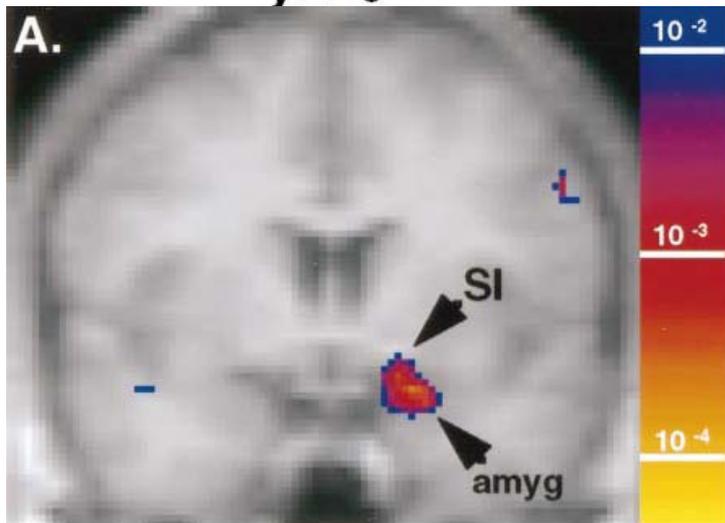
Right Amygdala ( $y = -6$ ; see Figure 2)

**Activation cérébrale observée dans le contraste « peur – joie »**

L'amygdale s'active de façon bilatérale en réponse à des stimuli subliminaux évoquant la peur.

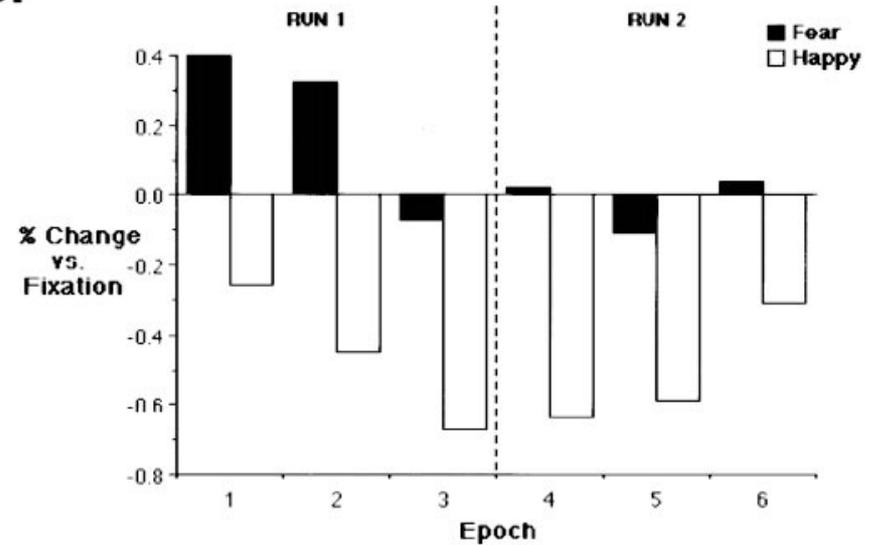


y = -6

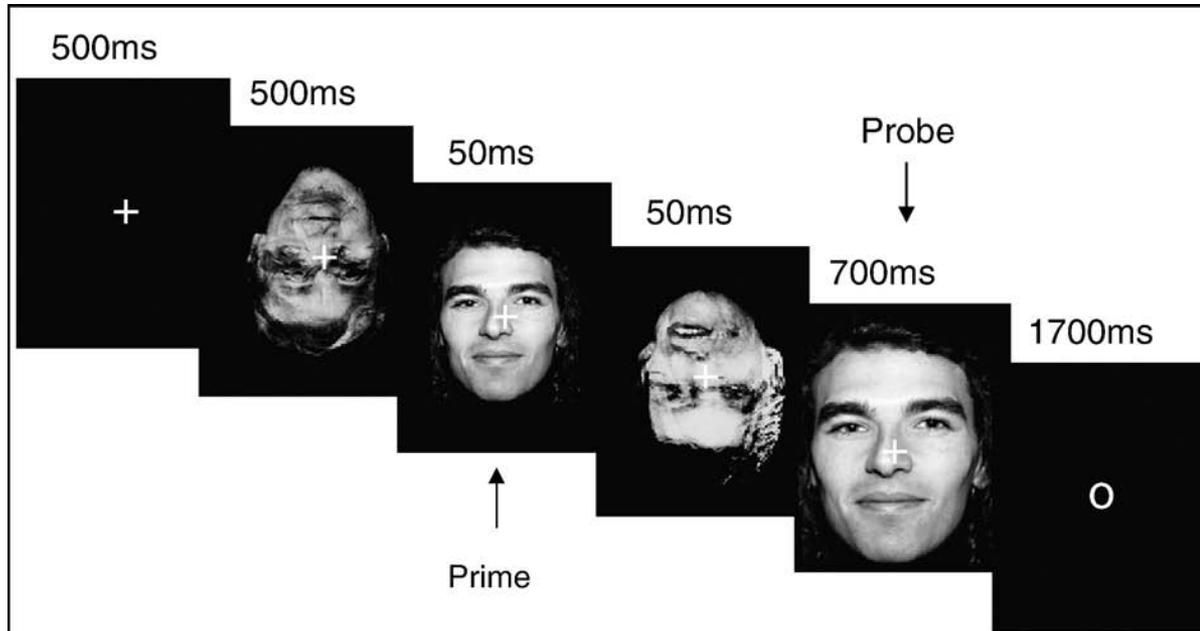


y = 0

**B.**

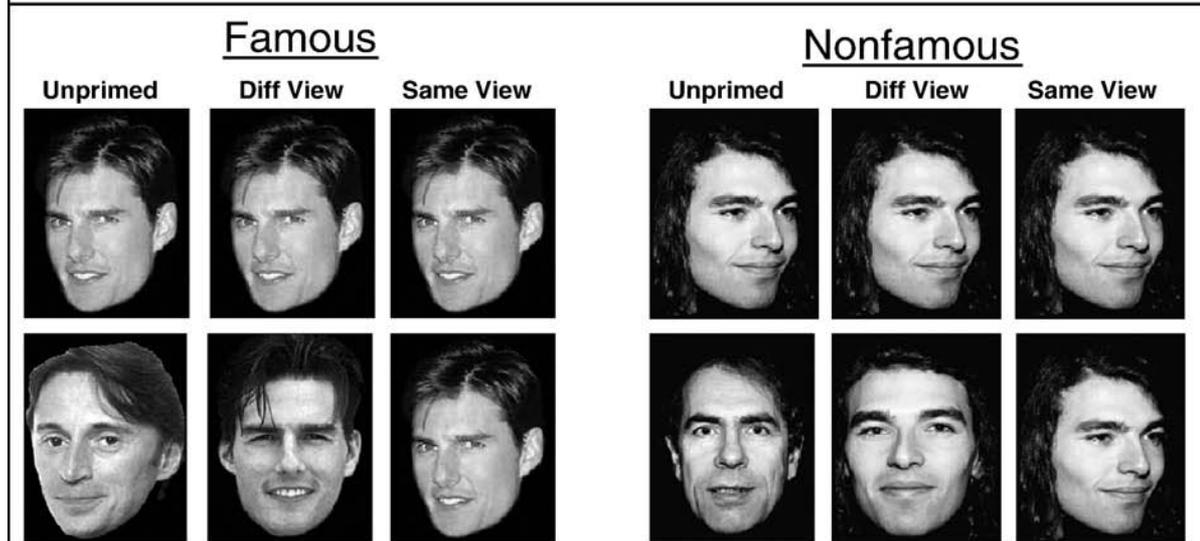


# Un stimulus non-conscient peut-il influencer le traitement ultérieur de stimuli conscients?



Effet d' « **amorçage** » : un stimulus invisible influence le traitement d'un stimulus visible.

Protocole d'amorçage de visages (Sid Kouider et Rik Henson)

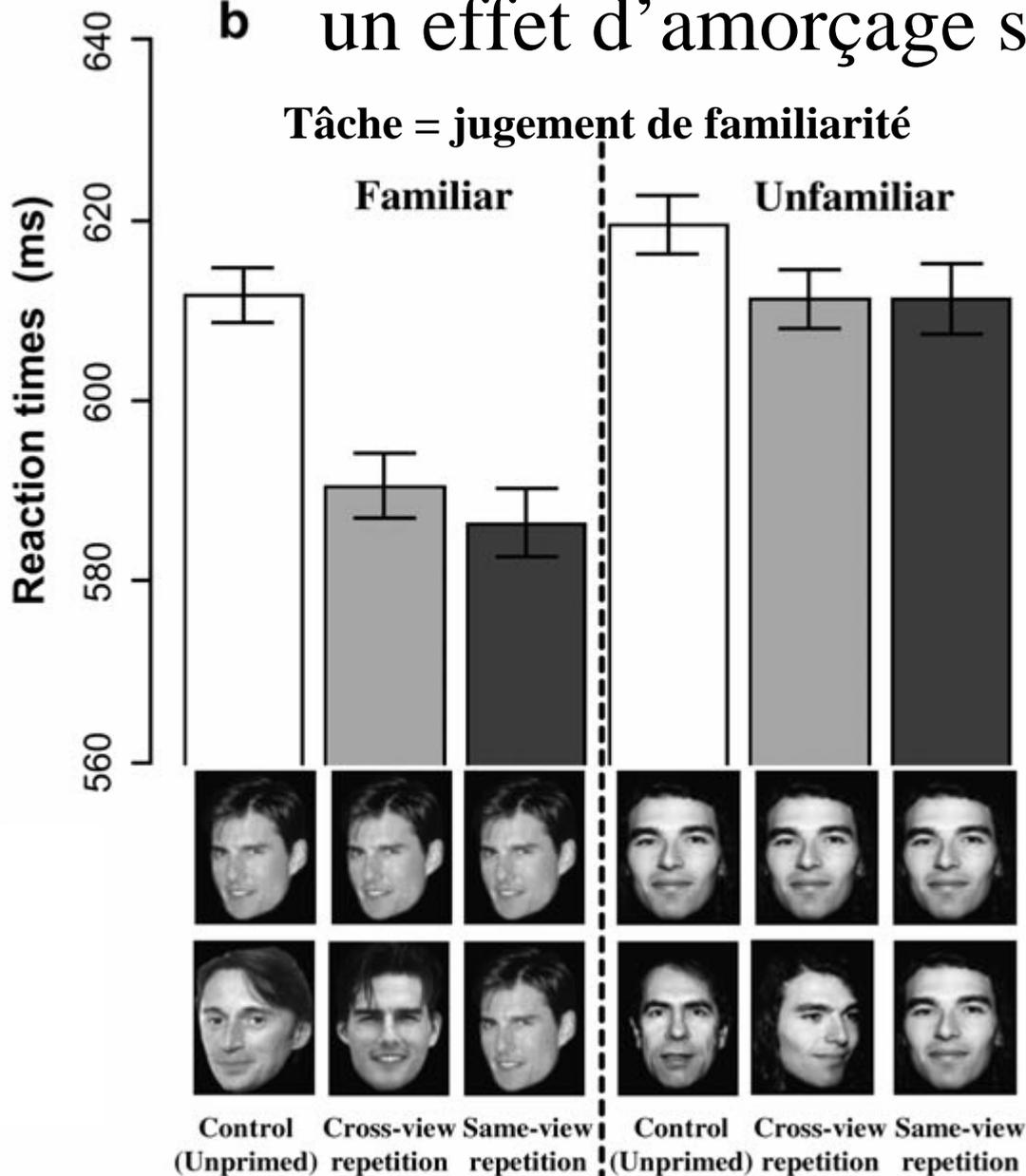


Henson, R. N., Mouchlianitis, E., Matthews, W. J., & Kouider, S. (2008). Electrophysiological correlates of masked face priming. *Neuroimage*, 40(2), 884-895.

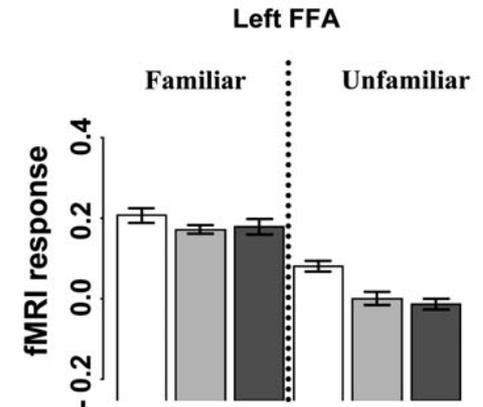
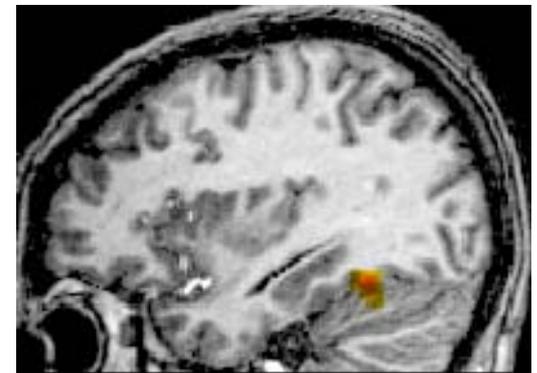
Kouider, S., Eger, E., Dolan, R., & Henson, R. N. (2008). Activity in Face-Responsive Brain Regions is Modulated by Invisible, Attended Faces: Evidence from Masked Priming. *Cereb Cortex*.

# Résultats comportementaux:

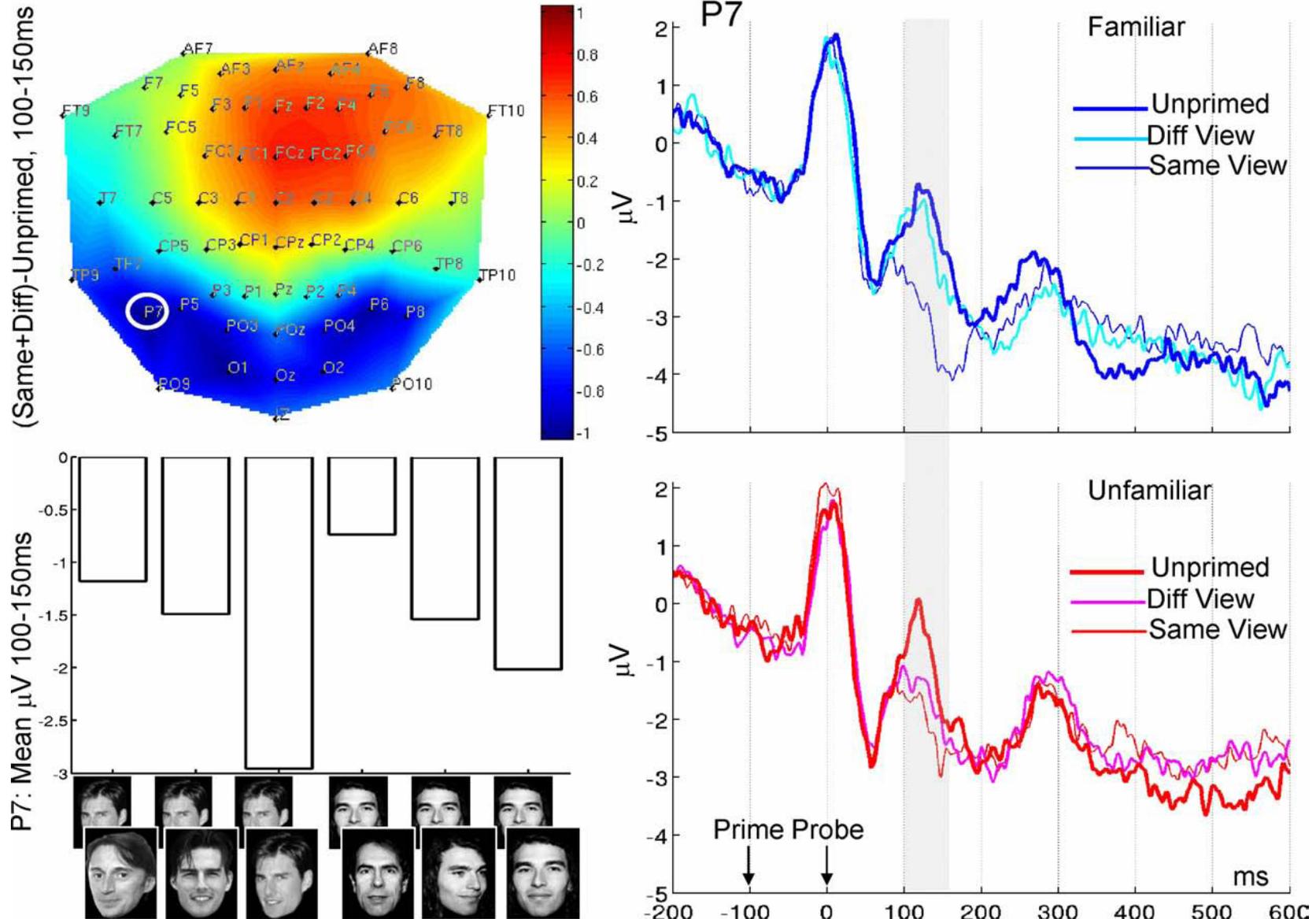
## b un effet d'amorçage subliminal



Effet de suppression du signal d'IRMf dans la région fusiforme gauche lors de la répétition

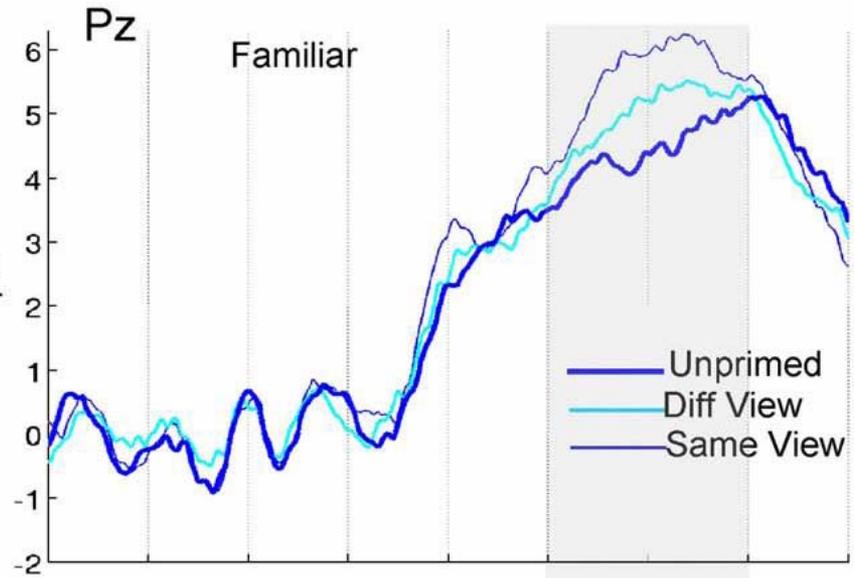
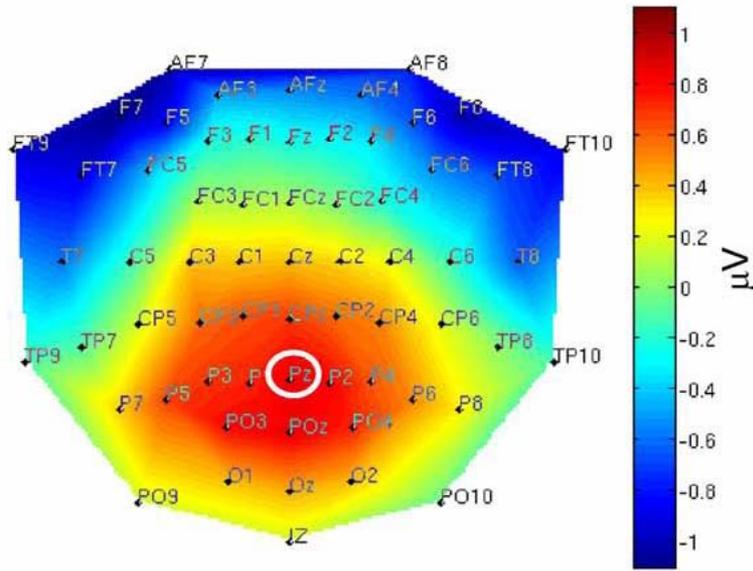


# En potentiels évoqués: un effet de répétition subliminale précoce, lié à la ressemblance visuelle

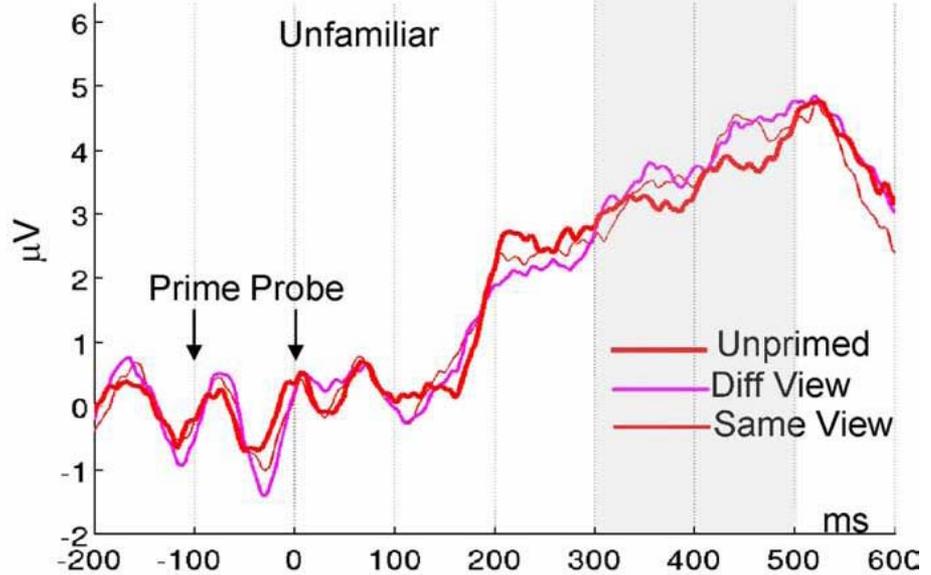
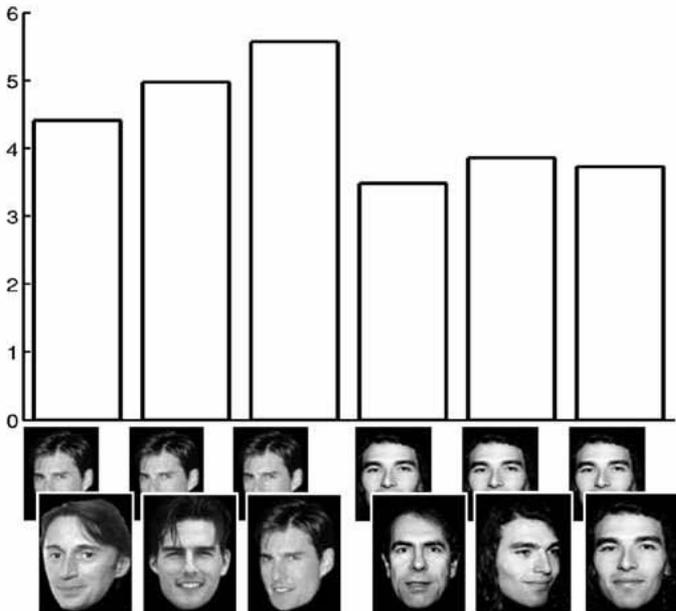


# En potentiels évoqués: un effet subliminal tardif parallèle au comportement.

(Same+Diff)-Unp, Fam 300-500ms



Pz: Mean  $\mu\text{V}$  300-500ms



# Conclusion de ces deux exemples

- La psychologie et les neurosciences cognitives ont identifié des conditions expérimentales qui permettent de présenter un stimulus « subliminal », en dessous du seuil de conscience.
- L'imagerie cérébrale est suffisamment sensible pour détecter des activations évoquées, par exemple, par un visage subliminal qui porte une émotion de peur.
- De telles images sont également susceptibles d'influencer nos décisions supposés « conscientes » et « réfléchies » (effet d'amorçage subliminal) – bien que nous verrons que la durée de vie de ces effets est généralement très brève.
- Toute une série d'étapes distinctes de traitement cérébral sont susceptibles de se déclencher en réponse à une image subliminale.

# La perception « subliminale »:

## Définition

- “Subliminal perception occurs whenever stimuli presented below the threshold or *limen* for awareness are found to influence thoughts, feelings, or actions” (Merikle, 2000)
- Définition qui suppose
  - Un concept de **seuil** de conscience.
  - La capacité de le mesurer ou, au minimum, de se placer largement en dessous de ce seuil.
  - La capacité de mesurer, indépendamment, l’influence d’un stimulus sur la pensée, l’émotion ou l’action entreprise par les participants.

# Questions abordées dans le cours

1. Quelle sont les différentes manières de présenter un stimulus sans qu'il accède à la conscience?
  - De très nombreuses techniques existent
  - Sont-elles toutes équivalentes? Interrompent-elles le traitement cérébral à des étapes distinctes?
  - Nécessité d'une *taxonomie* de processus non-conscients.
2. Comment s'assurer qu'une image est bien subliminale?
  - Un rapport verbal suffit-il? Ne sous-estime-t-il pas la conscience? (biais de réponse, incapacité de verbaliser une conscience infra-linguistique...) Ou, au contraire, ne la surestime-t-il pas? (peut-on s'exprimer sans conscience?)
  - Faut-il évaluer la non-conscience par une tâche secondaire? Laquelle?
  - Il existe, dans ce domaine, une forme de circularité: seule une théorie aboutie de la conscience peut nous dire quelles performances mesurent réellement l'accès conscient, et lesquelles reflètent un traitement non-conscient.

# Questions abordées dans le cours

## 3. La profondeur des opérations subliminales

- Jusqu'où un stimulus subliminal peut-il être traité sans pour autant accéder à la conscience?
- Les étapes visuelles, y compris une forme d'invariance, ne nécessitent pas la conscience.
- Peut-on accéder au **sens** d'un mot ou d'une image sans en être conscient?
- Nos **décisions** peuvent-elles être influencées par un stimulus non-conscient?
- Le traitement subliminal est-il automatique ou « mécanique »? Ou bien, peut-il être **modulé par l'attention**, les intentions et les instructions données au sujet?
- Peut-on apprendre sans conscience?
- Un stimulus non-conscient peut-il moduler le contrôle exécutif?
- Les limites du traitement subliminal: Existe-t-il des fonctions mentales propres à la conscience?

# L'intérêt de l'exploration de la perception subliminale en psychologie cognitive

1. Caractériser ce qui, dans notre vie mentale, relève ou non du contrôle conscient.
2. Préciser la nature de l'accès à la conscience.

La méthode contrastive de Baars (1989):

« contraster deux situations expérimentales minimalement différentes, mais dont l'une est consciente tandis que l'autre ne l'est pas »

3. L'amorçage subliminal constitue une excellente méthode pour étudier l'architecture cognitive sans (trop d') influence des intentions et des croyances des participants.
  - En comportement: accélération des temps de réponse
  - En imagerie cérébrale: réduction de l'activation
  - Dans les deux cas, la méthode permet de mesurer « ce qui compte comme une répétition pour une étape donnée », et donc d'évaluer le code neural (cf cours 2005-2006)

# Un bref historique de l'inconscient cognitif

- Le concept d'inconscient ne date absolument pas de Freud
  - William James: « le concept d'inconscient est la plus importante découverte du XIXème siècle »
  - Marcel Gauchet: « Quand Freud déclare en substance en 1925 qu'avant la psychanalyse il était de règle d'identifier *psychisme* et *conscience*, force nous est de constater que c'est rigoureusement faux. »
- De nombreux aspects de la théorie Freudienne ne trouvent pas de soutien ou d'équivalent dans les sciences cognitives contemporaines
  - Inconscient « intelligent » doté d'intentions et de désirs qui lui sont propres
  - L'infantile est la source de l'inconscient
  - Refoulement et censure
- Pour éviter toute confusion avec les constructions théoriques Freudiennes, on préfère les termes de « non-conscient » ou d' « inconscient cognitif »
- Deux livres précieux sur l'histoire de ce domaine:
  - Henri F. Ellenberger: *Histoire de la découverte de l'inconscient* (Fayard, 1970/1994)
  - Marcel Gauchet: *L'inconscient cérébral* (Seuil, 1992)
  - Voir également Lionel Naccache: *Le nouvel inconscient* (Odile Jacob, 2006); Pierre Buser, *L'inconscient aux mille visages* (Odile Jacob, 2005)

# Les précurseurs philosophes

- **René Descartes (1596-1650): actions mécaniques involontaires**

« Tous les mouvements que nous faisons sans que notre volonté y contribue (comme il arrive souvent que nous respirons, que nous marchons, que nous mangeons, et enfin que nous faisons toutes les actions qui nous sont communes avec les bêtes) ne dépendent que de la conformation de nos membres et du cours que les esprits, excités par la chaleur du coeur, suivent naturellement dans le cerveau, dans les nerfs et dans les muscles, en même façon que le mouvement d'une montre est produit par la seule force de son ressort et la figure de ses roues. »



- **Baruch Spinoza (1632-1677): non-conscience des causes de nos actions**

« Telle est cette liberté humaine que tous les hommes se vantent d'avoir et qui consiste en cela seul que les hommes sont conscients de leurs désirs et ignorants des causes qui les déterminent. C'est ainsi qu'un enfant croit désirer librement le lait, et un jeune garçon irrité vouloir se venger s'il est irrité, mais fuir s'il est craintif. Un ivrogne croit dire par une décision libre ce qu'ensuite il aurait voulu taire. De même un dément, un bavard et de nombreux cas de ce genre croient agir par une libre décision de leur esprit, et non pas portés par une impulsion. »

- Malebranche (1638-1715), Diderot (1713-1784), Maine de Biran (1766-1824)...

# Les précurseurs neurologues

- **Marshall Hall (1790 – 1857)**

Le concept d'arc réflexe et l'absence de contrôle volontaire sur certains de nos mouvements (*On the Reflex Function of the Medulla Oblongata and the Medulla Spinalis*, 1832)

Canguillem (cité par Gaucher) « Hall scandalisait beaucoup de physiologistes en attribuant à la moelle un pouvoir de régulation des mouvements que très souvent encore on croyait être l'apanage du cerveau ».

- **John Hughlings Jackson (1835 - 1911)**

Application de la théorie de l'évolution en neurologie.

Hiérarchie et continuité fonctionnelle du système nerveux, depuis la moelle jusqu'au tronc cérébral et aux hémisphères cérébraux.

Principe de dissolution ou réduction à un état davantage automatique (épilepsie, lésions cérébrales)

# Les précurseurs neurologues

- **Nombreux débats parfois stériles** entre un panpsychisme qui voit de la conscience jusque dans les réflexes, et un réductionnisme éliminativiste qui ne voit dans l'ensemble du système nerveux qu'un immense arc réflexe.
- **Henry Maudsley (1835–1918)** (psychiatre anglais)  
« Il faut clairement se rappeler cette importante vérité que la conscience et l'esprit ne sont pas la même chose; que la conscience n'est pas l'esprit, mais un phénomène concomitant de ses opérations. (...) Un homme ne serait pas moins bonne machine intellectuellement sans la conscience qu'avec elle. Il suffit pour cela de se figurer que son système nerveux continue à être sensible aux influences dont il était jadis conscient (...) la seule chose supprimée serait le sens intérieur par lequel l'individu auparavant observait ces opérations dans son propre esprit: (...) l'*agent* continuerait son activité en l'absence du *témoin*.  
(cf. la notion de Zombie chez Chalmers et d'autres philosophes contemporains)
- **Sigmund Exner (1846-1926)** (neurologue, collègue de Freud à Vienne)  
“Les expressions ‘je pense’, ‘je sens’ ne sont pas de bonnes manières de s'exprimer. Il faudrait dire ‘ça pense en moi’ (*es denkt in mir*), ‘ça ressent en moi’ (*es fühlt in mir*).” (1889, donc *avant* l'esquisse de Freud [1895-1896])

# Les précurseurs psychologues et sociologues

- **Théodule Ribot (1839-1916)** (philosophe, psychologue, fond. *Revue philosophique*)

Lois de la mémoire et de l'amnésie. Certaines mémoires ne sont pas conscientes (mémoire des savoir-faire). Psychologie de l'attention.

- **Gabriel Tarde (1843-1904)** (juriste, sociologue, philosophe)

*Les lois de l'imitation* (1890): mécanisme non-conscient fondamental, à la base de la formation de la société

- **Pierre Janet (1859-1947)**

Aux côtés de Charcot, premières études expérimentales du somnambulisme, de l'hypnose, de l'hystérie, de l'écriture automatique.

Nombreuses études « pré-Freudiennes » de patients « possédés » par des idées fixes subconscientes datant souvent de la petite enfance (en 1913, vif débat sur la paternité des idées présentées par Freud)

*L'automatisme psychologique* (titre du livre de 1889): de nombreuses activités humaines relèvent d'automatismes soit totaux (s'étendant au sujet tout entier), soit partiels (une partie de la personnalité est exclue de la conscience et poursuit des objectifs qui lui sont propres et subconscients).

Il semble que l'on doive à Pierre Janet la paternité du mot *subconscient* (cf. Ellenberger, note 82 page 384)

- **Conclusion: Le concept d'opération non-consciente est parfaitement familier des psychologues parisiens à la fin du dix-neuvième siècle**

# Contributions de la neuropsychologie au 20<sup>ème</sup> siècle: L'amnésie et l'apprentissage implicite

- **Oubli à mesure (amnésie antérograde):** Certains patients amnésiques (ne parviennent pas à se remémorer consciemment les événements, quelques heures ou parfois même quelques minutes ou secondes après les avoir vécus.
- **Apprentissage implicite:** Apprentissage de compétences nouvelles et de régularités du monde extérieur à l'insu de celui qui les apprend.
- **Serge Korsakoff (1854-1900), Édouard Claparède (1873-1940)**  
« Les souvenirs sont encore là (du moins en partie), mais ils ne surgissent plus volontairement, ils ne sont plus rappelés » (Claparède, 1907, p. 302)
- **Patient HM**
  - Ablation bilatérale de la région hippocampale et des régions voisines par Scoville en 1953
  - Etudes étagées sur près de 50 ans par Brenda Milner et Suzanne Corkin
  - Mémoire implicite du plan de sa maison, d'un labyrinthe, apprentissage de la lecture en miroir...

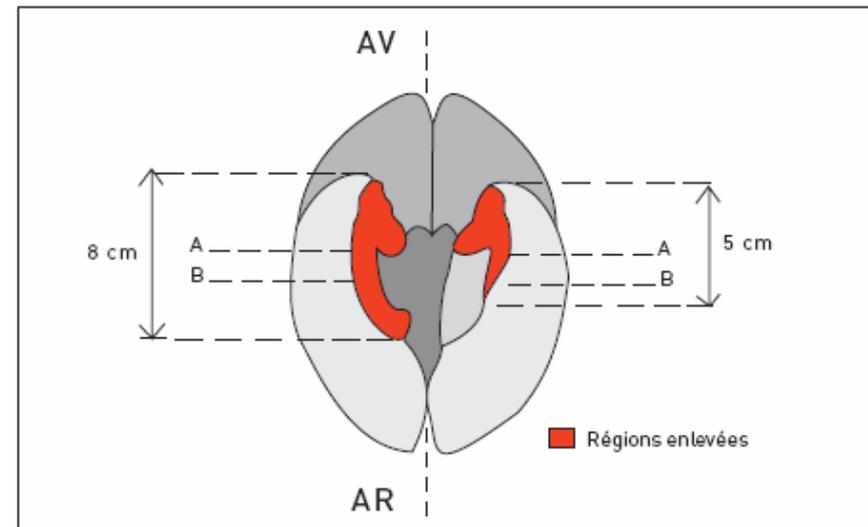


Figure 1 - Vue inférieure du cerveau de H.M.. A gauche, la lésion telle qu'elle a été reconstruite par Scoville en 1957. A droite, telle qu'elle a été modifiée par Corkin en 1997 après l'IRM.

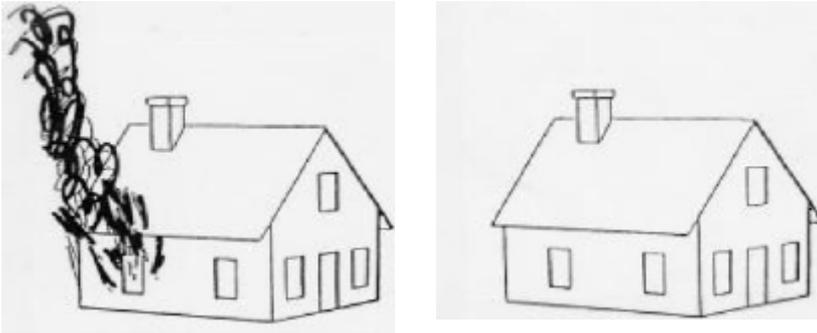
# Contributions de la neuropsychologie au 20<sup>ème</sup> siècle:

## La vision aveugle (*blindsight*)

- La neurologie classique indique qu'une lésion de l'aire visuelle primaire abolit toute vision consciente (cécité corticale)
- Riddoch (1917): La vision du mouvement peut être préservée dans le champ aveugle (envie de tourner la tête en réponse à un mouvement)
- E. Pöppel (*Nature*, 1973): Saccades visuelles et pointage manuel vers une cible présentée dans le champ aveugle
- Observations confirmées et étendues par Larry Weiskrantz et collaborateurs, Perenin et Jeannerod (1975), etc., qui répondent à de nombreuses objections légitimes
- Mécanismes cérébraux visualisés par imagerie cérébrale: Voie passant par le colliculus supérieur, le pulvinar, et l'amygdale? Projections visuelles directes vers l'aire MT?

# L'héminégligence spatiale

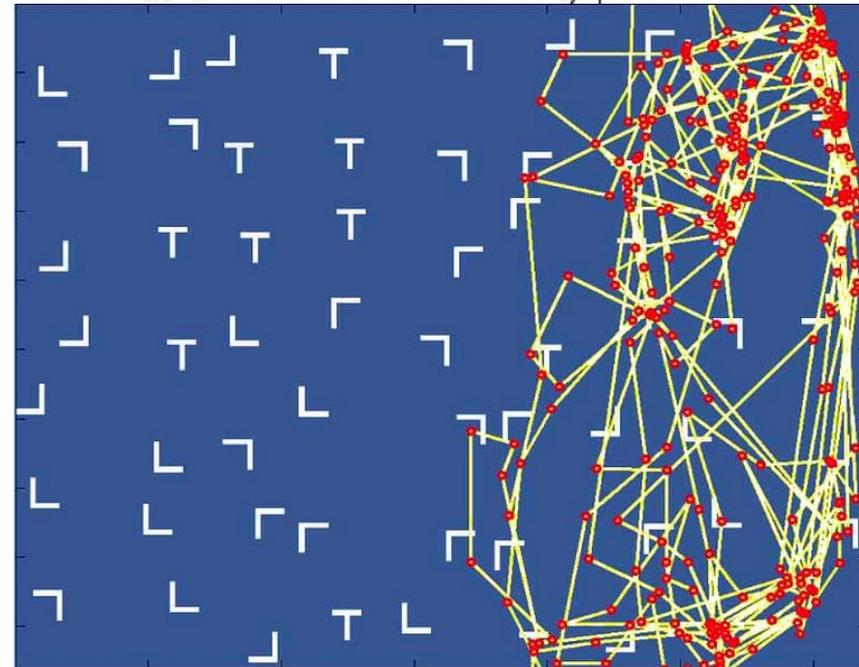
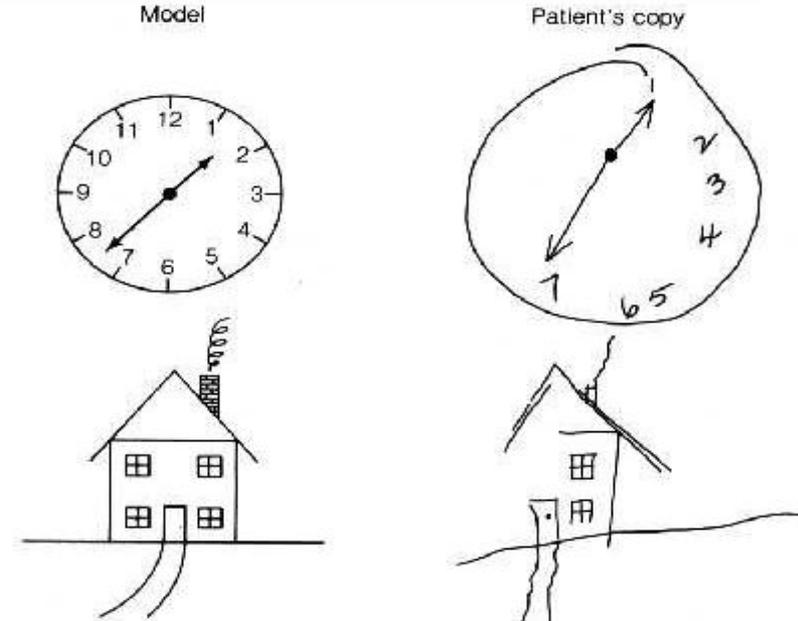
- Décrite par Holmes dès 1918
- Etudes détaillées d'Emilio Bisiach:  
« négligence représentationnelle »
- Marshall & Halligan (1988):



Le patient décrit les images comme identiques... mais préfère habiter dans la maison de droite.

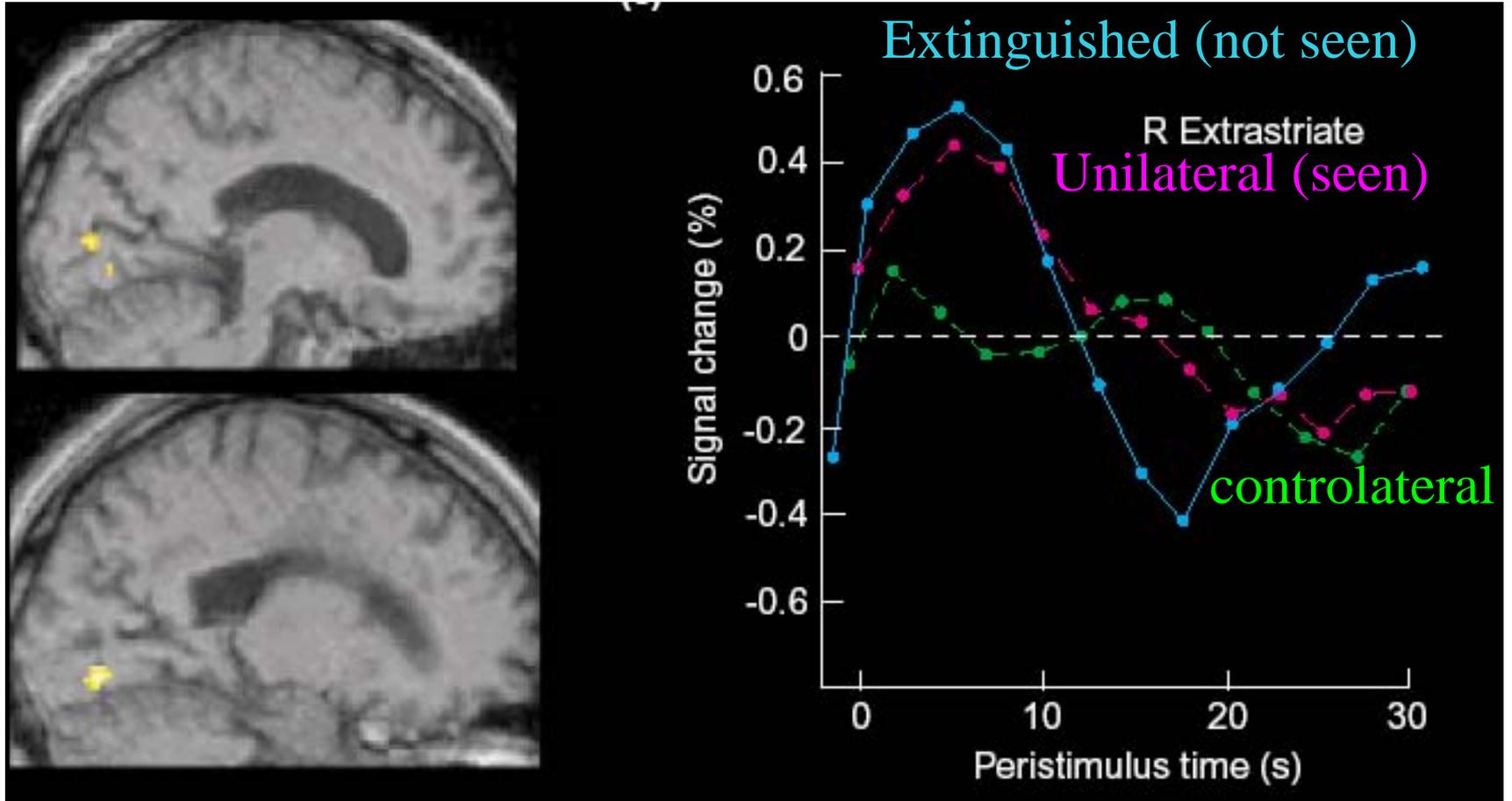
- Amorçage sémantique par des mots ou des images présentés du côté négligé (McGlinchey-Berroth et al., 1993)

Figure 13. Drawings by a patient with left-side neglect.



# Un stimulus négligé évoque toujours des activations importantes dans le cortex occipito-temporal

Activation to non-reported stimuli



Rees G, Wojciulik E, Clarke K, Husain M, Frith C and Driver J (2000) Unconscious activation of visual cortex in the damaged right hemisphere of a parietal patient with extinction. *Brain* 123: 1624-1633.

# Théorie de l'information, métaphore de l'ordinateur et modèles computationnels

- **David Hilbert** (1862-1943), **Bertrand Russell** (1872-1970), **Kurt Gödel** (1906-1978)

Axiomatisation des mathématiques sur une base logique, théorie de la démonstration

- **Norbert Wiener** (1894-1964), **Claude Shannon** (1916-2001)

Cybernétique et théorie de l'information

- **Alan Turing** (1912-1954), **John Von Neumann** (1903-1957)

Formalisation des opérations mathématiques et implémentation sous forme d'algorithmes effectifs

→ Impact majeur sur l'émergence des sciences cognitives: métaphore de l'ordinateur, émergence de modèles explicites du traitement de l'information, puis des modèles connexionistes.

→ Renversement total de la perspective sur le problème de la conscience:

- Le traitement non-conscient devient facile à concevoir
- C'est le traitement conscient qui apparaît difficile à modéliser

# Quelques références

- Henri F. Ellenberger: *Histoire de la découverte de l'inconscient* (Fayard, 1970/1994)
- Marcel Gauchet: *L'inconscient cérébral* (Seuil, 1992)
- Lionel Naccache: *Le nouvel inconscient* (Odile Jacob, 2006)
- Pierre Buser, *L'inconscient aux mille visages* (Odile Jacob, 2005).
- Christoph Koch, *The Quest for Consciousness: A Neurobiological Approach* (Roberts & Co, 2004) [traduction française *A la recherche de la conscience*, Odile Jacob 2006]
- Bruno Breitmeyer, *Visual Masking: Time Slices through Conscious and Unconscious Vision* (Oxford University Press, 2006)
- B. J. Baars, *A cognitive theory of consciousness* (Cambridge University Press, 1989)
- B. J. Baars, W. P. Banks, J. B. Newman, *Essential sources in the scientific study of consciousness* (MIT Press, 2003)

## Articles:

- Kihlstrom, J. F. (1987). The cognitive unconscious. *Science*, 237(4821), 1445-1452.
- Kouider, S., & Dehaene, S. (2007). Levels of processing during non-conscious perception: a critical review of visual masking. *Philos Trans R Soc Lond B Biol Sci*, 362(1481), 857-875.