

que le déficit induit par la maladie de Parkinson concerne l'horloge elle-même.

Les noyaux gris centraux sont impliqués dans un mécanisme chronométrique spécifique, mais rien n'indique que l'horloge soit exclusivement localisée dans les noyaux gris centraux : on n'a pas confirmé que les noyaux gris sont les seuls responsables du fonctionnement de l'horloge cérébrale. On pourrait en effet imaginer que les noyaux gris centraux font partie d'un réseau de structures dont seule la collaboration conduit à la production d'une base de temps. Pour admettre que l'horloge interne est strictement localisée dans les noyaux gris, il faudrait montrer que seule leur lésion fait perdre la propriété scalaire, ce qui nécessiterait que toutes les structures cérébrales, l'une après l'autre, fassent l'objet d'une exploration systématique, ce qui n'est pas réaliste.

D'autres mécanismes non spécifiques, mais indispensables

La perception du temps nécessite une horloge interne spécifique (les impulsions qui s'accumulent et un interrupteur qui autorise ou non leur stockage), mais aussi des mécanismes non spécifiques : une mise en mémoire des durées à estimer et un mécanisme de comparaison permettant de décider si la durée étudiée est ou non supérieure à une durée de référence. Par exemple s'il faut comparer deux sons de durées différentes, on doit les mémoriser, les comparer et ensuite décider lequel est le plus long. S'il faut produire un mouvement d'une durée précise, il faut disposer d'une mémoire de cette durée et d'un mécanisme permettant la comparaison du mouvement en cours à la durée stockée en mémoire. Ainsi, d'autres structures que les noyaux gris – en l'occurrence les aires impliquées dans la mémoire – sont indispensables, quoique non spécifiques, pour évaluer des durées ; ce pourrait être le cas d'autres structures telles que les aires préfrontales.

En effet, on sait que le syndrome frontal, dû à des lésions préfrontales, se manifeste notamment par des troubles de l'attention et de la mémoire à court terme. Compte tenu de ces observations cliniques, et de l'importance de ces deux processus dans l'estimation des durées brèves, on a étudié les performances temporelles de

patients présentant ce type de lésions. Effectivement, ces personnes évaluent mal les durées, mais cet effet n'est pas spécifique : elles échouent dans tous les tests requérant un niveau élevé d'attention. Le cortex préfrontal joue bien un rôle essentiel lorsqu'il s'agit d'estimer des durées, mais c'est en raison de son implication dans le maintien de l'attention.

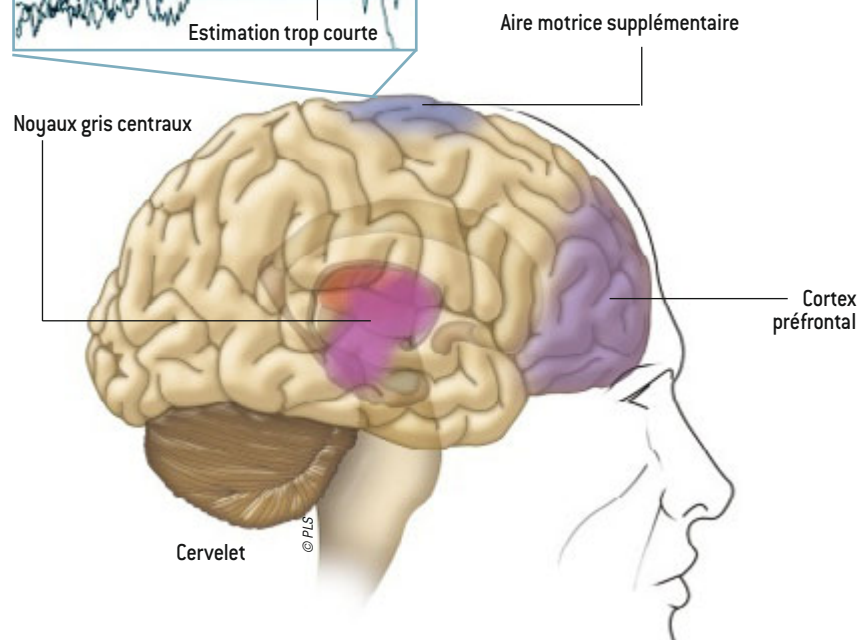
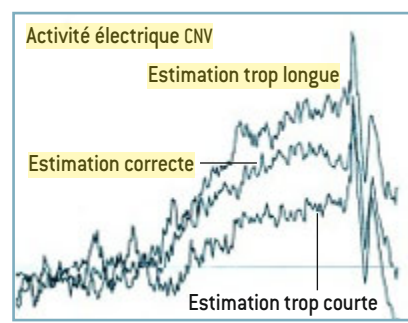
Dans une autre expérience, on a demandé à des patients de juger des intervalles courts (0,4 seconde) et des intervalles longs (4 secondes). Les patients n'échouent que lorsqu'il leur faut évaluer les intervalles les plus longs. Cela est compatible avec l'idée selon laquelle une partie de la durée est « oubliée » quand elle dure trop longtemps.

Pour explorer cette hypothèse, dans une seconde expérience, on demandait aux sujets de comparer deux durées très brèves présentées, soit l'une juste après l'autre,

soit séparées par un délai de quatre secondes. Les sujets ayant un syndrome frontal présentent un déficit, mais seulement dans le second cas où ces durées sont séparées de quatre secondes. On peut en conclure que le déficit pour les intervalles de quatre secondes est dû au fait que cette durée est oubliée à mesure que le temps passe, parce qu'elle est trop longue pour leur mémoire de travail. Comme dans le cas d'une lésion cérébelleuse, le déficit temporel présenté par ces patients n'est que secondaire : le cortex préfrontal est essentiel dans les processus de maintien en mémoire à court terme de l'information temporelle et, chez eux, il est lésé.

Ainsi, les jugements temporels requièrent, en plus des mécanismes spécifiques d'horloge, des mécanismes attentionnels et mnésiques non spécifiques. On peut d'ailleurs penser que les troubles de l'estimation du temps présentés dans certaines maladies psychiatriques, telles que la schizophrénie, ne sont eux-mêmes qu'une conséquence des déficits frontaux modérés, mais souvent avérés, que présentent ces malades.

Ces comparaisons entre les déficits observés chez différents patients permettent de distinguer ce qui, dans les troubles



2. QUELQUES STRUCTURES sont spécifiquement impliquées dans la détermination des durées courtes. C'est le cas des noyaux gris centraux et des aires motrices supplémentaires. L'activité électrique enregistrée juste au-dessus des aires motrices supplémentaires (onde dite CNV, voir la cartouche) est d'autant plus intense que la durée est jugée longue. D'autres aires cérébrales, sont nécessaires pour que l'évaluation des durées soit correcte, mais elles ne sont pas spécifiques de l'horloge cérébrale. C'est, par exemple, le cas du cortex préfrontal.