

PRODUCTION ET TRANSPORT DES MESSAGERS

Le cerveau et les glandes sont les usines qui produisent les messagers chimiques de l'amour : des hormones et des neurotransmetteurs. Ils sont transportés à travers le corps par des autoroutes à double sens : le système nerveux, la circulation sanguine et la lymphe.

LES NEURO-TRANSMETTEURS

Ce sont des molécules produites par les cellules du système nerveux, les neurones. Elles agissent à proximité immédiate de leur lieu de libération sur des cellules cibles, le plus souvent d'autres neurones.

LES HORMONES

Elles sont produites dans des organes spécialisés, les glandes, et sont transportées dans l'ensemble de l'organisme par la circulation du sang et de la lymphe. Elles peuvent agir à distance de leur lieu de production et permettent notamment la communication entre le cerveau et les autres organes.

SYSTÈME DE TRI

Le cerveau, chef d'orchestre de la messagerie, reçoit et trie une multitude de signaux entrant par les différents capteurs sensoriels dont notre corps est équipé. Il commande aussi l'émission des signaux sortant comme par exemple les réactions physiques de notre corps ou nos comportements.

LA MESSAGERIE DE L'AMOUR

Vous considérez peut-être l'amour comme un trésor à découvrir, à protéger, un phénomène puissant, extraordinaire, presque magique...

Rassurez-vous, la chimie et la biologie ne vous contrediront pas ! Commençons par le prodigieux équipement biochimique de tout bon aventurier de l'amour : son corps.

Homme ou femme, quand nous tombons amoureux, c'est tout

un système de messagerie qui se met en place, orchestré avec finesse par notre cerveau. Des molécules sont libérées en cascade dans tout notre corps. Ces messagers chimiques sont des hormones et des neurotransmetteurs. Ils possèdent chacun une structure propre qui leur permet de réagir chimiquement avec leur cible et uniquement avec leur cible, un peu comme la reconnaissance spécifique d'une clé et d'une serrure.



L'IMAGE ET LA VOIX

Il peut suffire d'un regard ou d'une intonation... L'image et la voix de l'être aimé entraînent l'une comme l'autre la libération de dopamine et d'endorphines dans le cerveau. Ce sont des neurotransmetteurs qui provoquent des sensations de plaisir, de bien-être.

LES ODEURS

Elles jouent un rôle particulièrement fort sur la mémoire des émotions, ainsi l'image de l'amoureux sera définitivement associée à l'odeur. La perception de l'odeur suffira à faire apparaître dans le cerveau l'image de l'être aimé et à déclencher les sensations liées à cette image.

DES PHÉROMONES EN QUESTION

Dans la plupart des espèces animales, les individus échangent des phéromones. Ces substances chimiques ont une influence sur le comportement sexuel et le choix du partenaire. Chez l'homme, l'organe qui détecte les phéromones existe mais ne semble pas fonctionnel. L'hypothèse d'un échange chimique persiste malgré tout, reste à découvrir comment...

L'HISTOIRE D'UNE RENCONTRE

24 juin, 15h02 : leurs regards se croisent pour la toute première fois et soudain, tout bascule !

Les sens en éveil, ils captent les signaux chimiques et corporels émis par l'autre. Leurs cerveaux les reconnaissent et déclenchent le programme « amour ». Une cascade de molécules chimiques se déverse dans le corps des amoureux et provoque les premiers symptômes : sentiment d'euphorie, de bien-être, soif de connaître l'autre, confusion du langage...

Le processus est réciproque, leurs cerveaux peuvent alors déclencher une tentative de contact physique, puis des échanges verbaux et une série de comportements. Quels sont donc ces premiers signaux de reconnaissance quasi instantanée entre deux individus lors de la rencontre amoureuse ? Pour les comprendre, les scientifiques étudient l'influence sur le cerveau des différentes entrées sensorielles comme la voix, l'image, les odeurs...



Avoir les mains moites



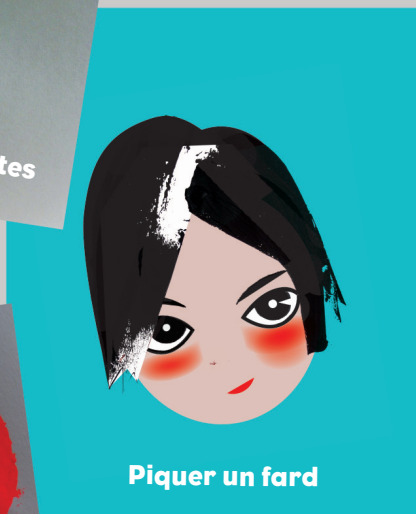
Ressentir une décharge



Se sentir pousser des ailes



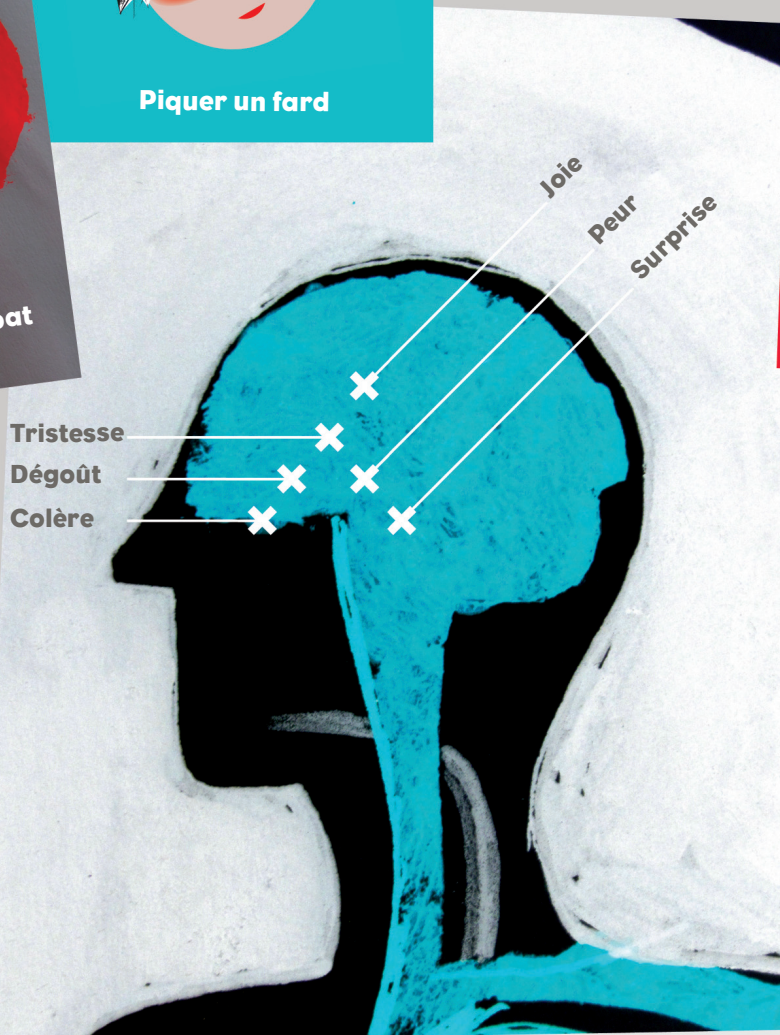
Avoir le cœur qui bat à 100 à l'heure



Piquer un fard



Sourire sans raison



Tristesse
Dégoût
Colère

Joie
Peur
Surprise

LES COMPOSANTES DES ÉMOTIONS

La plupart des théories s'accordent à dire que les émotions se composent d'un sentiment subjectif, de comportements expressifs, de manifestations physiologiques périphériques, d'une évaluation de la situation faisant appel à nos connaissances et à notre mémoire, et d'une tendance à agir.

LA SÉQUENCE ÉMOTIONNELLE

L'ordre dans lequel apparaissent les différentes composantes de l'émotion reste à établir. Sourisons-nous parce que nous ressentons de la joie ou ressentons-nous de la joie parce que nous sourions ? Le sentiment vient-il avant ou après les expressions comportementales et physiologiques de l'émotion ? Est-ce simultané ?

LES MANIFESTATIONS VISIBLES DES ÉMOTIONS

Les émotions ont des aspects apparents. Elles s'expriment par des comportements tels un geste, une expression du visage, une posture mais aussi par des changements physiologiques périphériques comme l'accélération du rythme cardiaque, de la respiration, les pupilles qui se dilatent, la transpiration...

LE CERVEAU AUX COMMANDES

Notre cerveau orchestre l'expression de nos émotions par l'ensemble de notre corps via une chaîne aussi rapide que précise d'hormones et de neurotransmetteurs. C'est ainsi que les 17 muscles du sourire sont activés au cours de la joie et de moments plaisants. Le détail de cette chaîne de réactions reste à découvrir.

DES ÉMOTIONS PLEIN LA TÊTE

Les jambes en guimauve, le sourire scotché aux oreilles, le cœur en caisson de basses, les mains moites... Voici autant de manifestations physiques et comportementales des multiples émotions qui nous traversent quand nous sommes amoureux. Mais qu'est-ce qu'une émotion ? C'est une réponse organisée et synchronisée de notre cerveau et de l'ensemble de notre corps face à des situations auxquelles l'organisme doit faire face rapidement. Les émotions ont aussi

une fonction de communication indispensable au bon déroulement de nos relations aux autres. Leurs expressions apparentes sont révélatrices de l'émotion ressentie par un interlocuteur à notre égard. Elles nous informent sur la façon dont il agira probablement envers nous et comment nous pourrions y répondre. Les techniques d'imagerie cérébrale permettent aujourd'hui de localiser les zones du cerveau impliquées dans la naissance de certaines émotions.



Décrocher la lune



Soulever des montagnes

MOTIVATION

La dopamine est le neurotransmetteur clé de la motivation. Elle est notamment sécrétée lors de l'anticipation d'une action, précède le plaisir à venir et réveille notre appétit d'agir. La motivation est proportionnelle à la satisfaction, au plaisir attendu.

FRANCHIR LE CAP

La dopamine est également sécrétée dans des situations de nouveauté et pourrait expliquer la motivation à franchir le cap pour partir à l'aventure et découvrir l'objet inédit, l'être à aimer malgré les risques et les chamboulements possibles que cela représente.

JE N'AI D'YEUX QUE POUR TOI

La sécrétion de dopamine s'accompagne de changements de l'attention qui devient plus vive et se concentre sur l'objet du désir. Elle pourrait contribuer à la focalisation des amoureux sur leur partenaire.



Ressentir satisfaction et bien-être

PLAISIR

Après la motivation et l'action, une sensation de plaisir et de bien-être nous envahit. Proportionnelle à l'effort fourni et la satisfaction obtenue, elle résulte de la libération de deux neurotransmetteurs : la dopamine et les endorphines.

LA MÉMOIRE

Notre cerveau retiendra d'autant plus facilement un comportement qu'il aura été source de satisfaction et nous encouragera à le reproduire. Ainsi, le circuit de renforcement permet d'identifier notre amoureux ou notre amoureuse comme un être désirable pour notre cerveau.

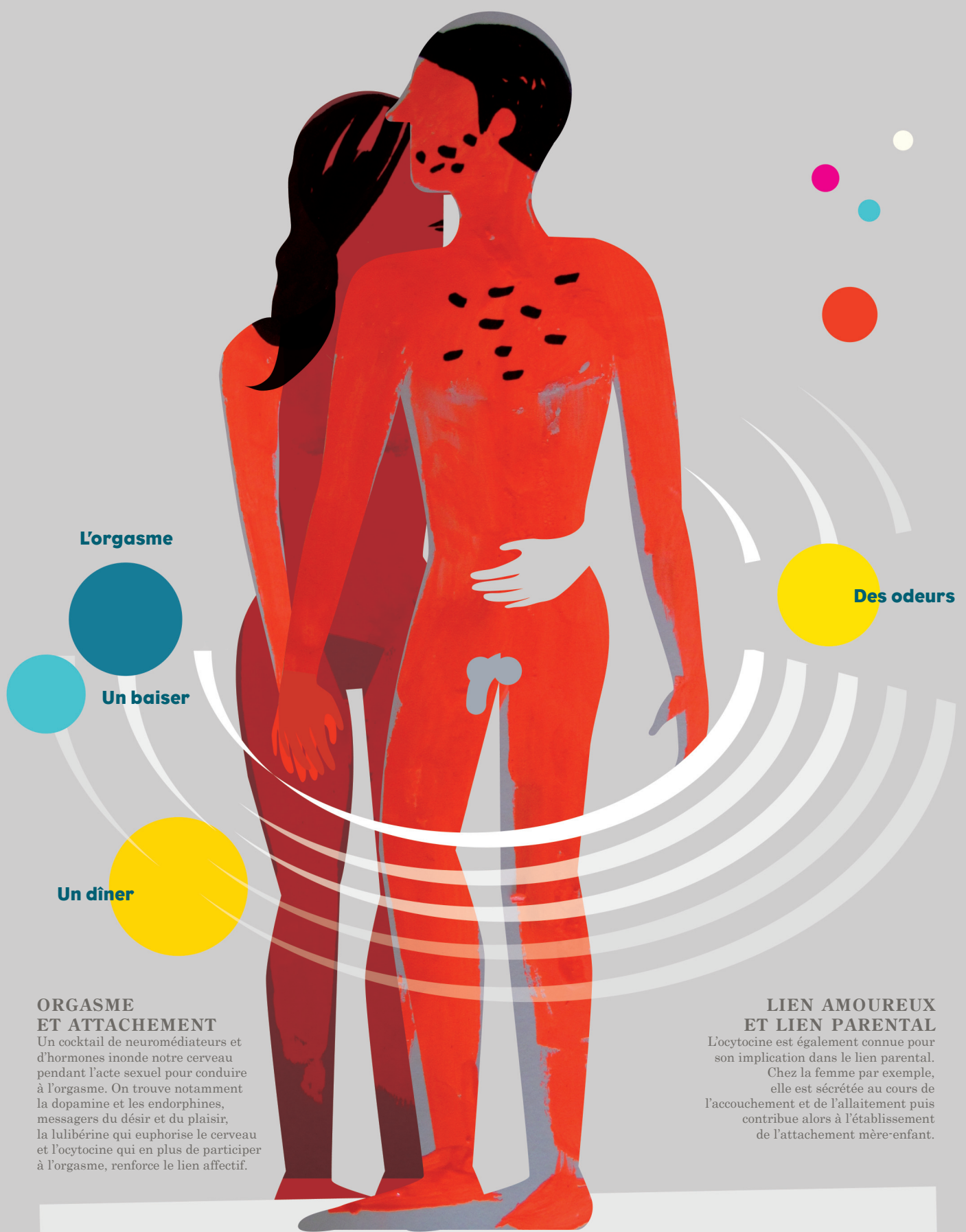
DIMINUTION DU SENS CRITIQUE

Il se pourrait que la dopamine ait également des conséquences sur d'autres aires cérébrales plus éloignées comme celles impliquées dans le sens critique. L'imagerie cérébrale montre que l'activité de ces zones diminue fortement lorsque nous tombons amoureux, ce qui expliquerait l'idéalisation du partenaire.

LA BALANCE DU DÉSIR

Quand nous tombons amoureux, nous ne ressentons plus la fatigue et nous passons des nuits entières à refaire le monde. Nous sommes animés d'une énergie incroyable pour partir à la découverte de l'autre. Dans notre cerveau, les circuits dits « de renforcement » sont en pleine effervescence. Ces circuits ont pour fonction principale d'encourager les comportements qui sont bénéfiques ou agréables pour notre organisme.

Ils sont ainsi impliqués dans l'exécution des fonctions vitales comme boire ou manger, renforcées par le déclenchement dans notre cerveau d'une sensation de bien-être. Les situations et les degrés du plaisir sont très variés : un coucher de soleil, le sport, les jeux, faire l'amour... Il arrive que ces circuits soient détournés, l'équilibre de la balance entre désir et plaisir se dérègle, c'est l'addiction.



L'orgasme

Un baiser

Un dîner

Des odeurs

ORGASME ET ATTACHEMENT

Un cocktail de neuromédiateurs et d'hormones inonde notre cerveau pendant l'acte sexuel pour conduire à l'orgasme. On trouve notamment la dopamine et les endorphines, messagers du désir et du plaisir, la lubibérine qui euphorise le cerveau et l'ocytocine qui en plus de participer à l'orgasme, renforce le lien affectif.

LIEN AMOUREUX ET LIEN PARENTAL

L'ocytocine est également connue pour son implication dans le lien parental. Chez la femme par exemple, elle est sécrétée au cours de l'accouchement et de l'allaitement puis contribue alors à l'établissement de l'attachement mère-enfant.

UN LIEN SE TISSE

Après le raz de marée moléculaire et émotionnel de la rencontre, vient le temps de l'attachement. Une hormone : l'ocytocine. Elle est libérée dans notre corps quand nous sommes amoureux. Elle induit un sentiment de bien-être, ralentit le cœur, diminue le stress, met le corps en situation d'apaisement. Elle favorise les interactions amoureuses et sociales impliquant la coopération, l'altruisme, l'empathie, etc. Sa libération est stimulée par

l'échange d'un baiser, la douceur d'une caresse ou tout simplement la complicité d'un dîner aux chandelles. Elle est également libérée en masse pendant l'orgasme. Les comportements amoureux renforcent donc l'attachement en stimulant la libération d'ocytocine. Et ce n'est pas tout ! Les situations de plaisir qui les accompagnent, tout comme les odeurs, renforcent la mémoire et contribuent au lien entre les partenaires du couple.

NE PAS SE PERDRE

Les spermatozoïdes doivent au plus vite parcourir le chemin vers l'ovule mais par rapport à leur taille, le vagin et l'utérus sont des étendues immenses. Ils s'y perdent facilement et peuvent même rester coincés dans des culs-de-sac.

PASSER LES BARRIÈRES DE PROTECTION

Sur le chemin des spermatozoïdes vers l'ovule se dressent également les barrières de protection du corps de la femme : le pH acide du vagin et les cellules du système immunitaire qui les détruisent, comme toute cellule reconnue pour être étrangère au corps de la femme.

FACILITER PAR L'ORGASME

Le corps de la femme peut aider les spermatozoïdes dans leur parcours. La qualité du rapport sexuel et l'orgasme entraîneraient une légère variation de pH favorable à la survie des spermatozoïdes ainsi que des contractions du vagin qui les aident à avancer.

AIDER PAR LES HORMONES

Les hormones sécrétées au moment de l'ovulation, les œstrogènes, augmentent la perméabilité du fluide corporel de la femme et facilitent ainsi le passage dans l'utérus.

ACCOMPAGNER LA MATURATION

Les quelques dizaines de spermatozoïdes qui auront réussi à rejoindre la trompe y trouveront sucre et nutriments pour reprendre des forces, finir leur maturation et féconder l'ovule qui avance à leur rencontre.

ET PARFOIS...

Si la rencontre amoureuse entre deux individus requiert des trésors de chimie, celle de leurs gamètes aussi ! La rencontre d'un spermatozoïde avec l'ovule ne se fera qu'après un long parcours semé d'embûches. Pour commencer, le timing doit être bon, la femme n'ovule qu'une fois par mois, son ovulation est commandée par ses hormones.

Les spermatozoïdes sont déposés dans le vagin et doivent alors parcourir un long chemin pour passer dans l'utérus puis dans la trompe où l'ovule est en train de descendre. Pour y parvenir, près de 300 millions de spermatozoïdes sont déposés dans le vagin et partent pour une course d'obstacles au bout de laquelle un seul d'entre eux parviendra à féconder l'ovule.



LA CHIMIE DE L'AMOUR

EXPOSITION

Exposition conçue et réalisée par la Direction de l'information scientifique et de la communication de l'Inserm
Directrice adjointe : Catherine d'Astier, direction de la communication / Commissaire de l'exposition : Elodie Cheyrou, responsable des événements
Chef de projet : Anaïs Petit / Conseil graphique : Frédérique Koulikoff

Conseil scientifique : Sylvie Berthoz, psychologue et chercheur Inserm ; Anne Jouvenceau, chargée de mission de l'ITMO
«Neurosciences, sciences cognitives, neurologie, psychiatrie» [Aviesan] ; Christine Lemaître, chargée de mission de l'ITMO
«Biologie cellulaire, développement et évolution» et «Génétique, génomique et bio-informatique» [Aviesan]

Conception et rédaction : Toile de fond
Direction artistique et création graphique : Bénédicte Roland