

Groupe Climat & Santé
Février 2025



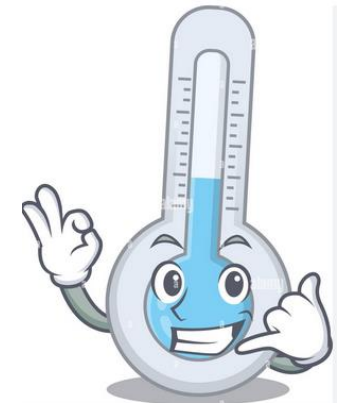
**SURCHAUFFE DU CERVEAU :
REFROIDIR LE CLIMAT ?**

Martine Charles – Adhérente de Clim'Actions

T° corporelle & T° cérébrale ?

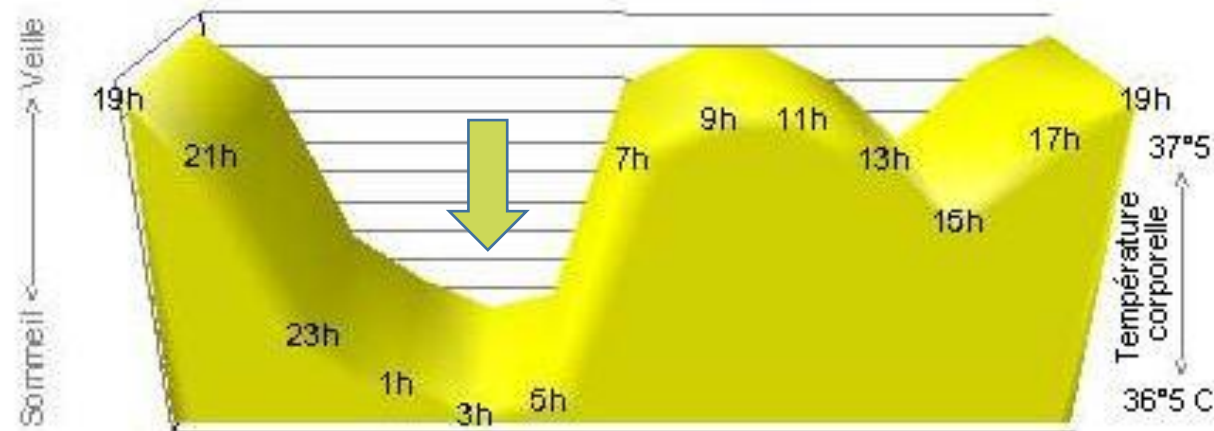


T° corporelle & chaleur

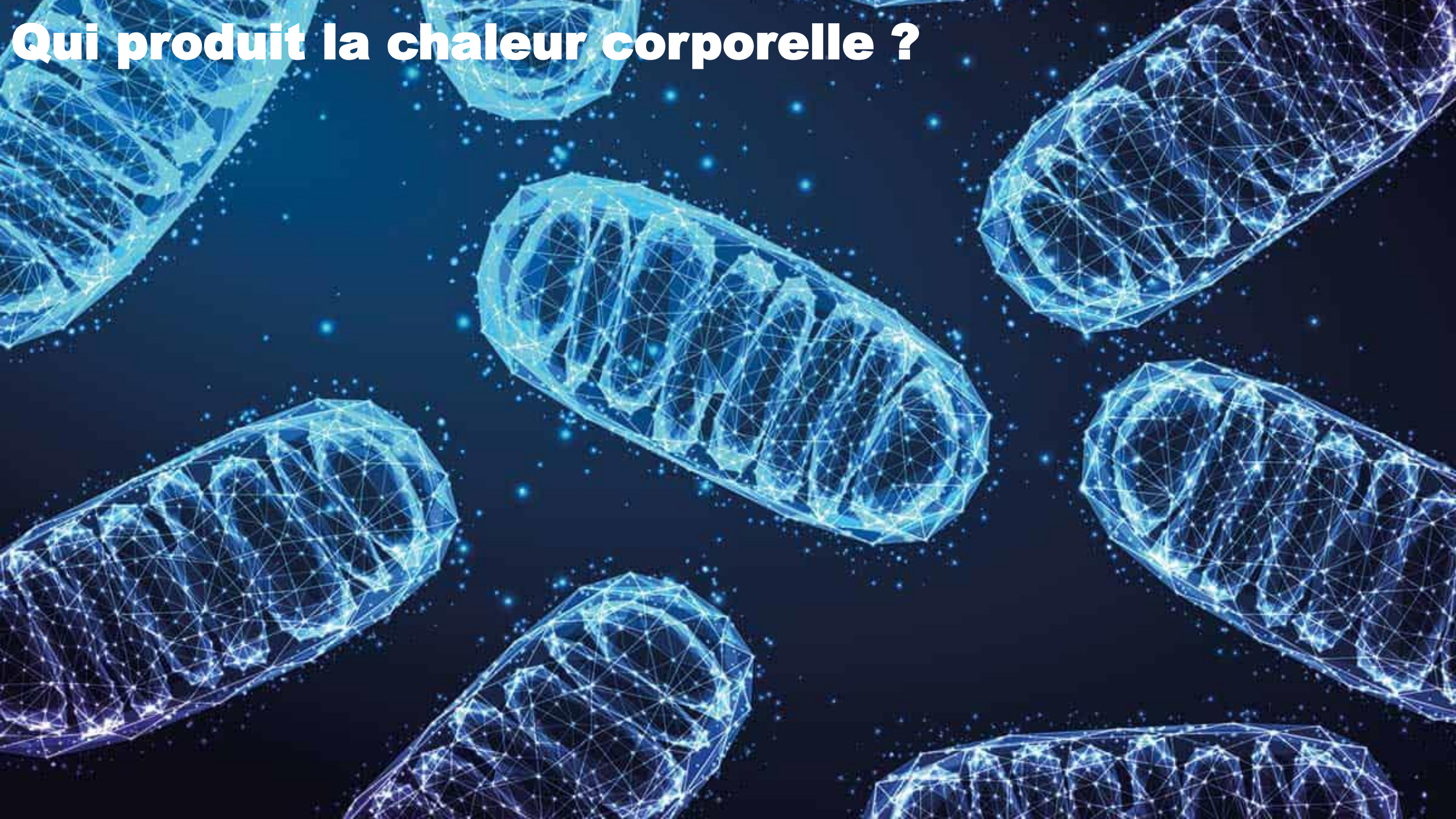


- T° noyau corporel **36,5°C**, normale de 35,7 à 37,3 °C
 - T° moyenne semble baisser de 0,03 °C tous les dix ans.
- « plus grands, plus gros, plus froids et [nous vivons] plus longtemps » *Parsonnet*
- T° extérieure entre 40 et 50 °C
 - à 50 °C & 50 % d'humidité, ↗ métabolisme de plus de 55 % & pouls de 65 %
 - ↗ T° ; ↗ fréquence cardiaque ♀ > celle ♂
- ↪ **Tolérabilité** variable en fonction santé, âge

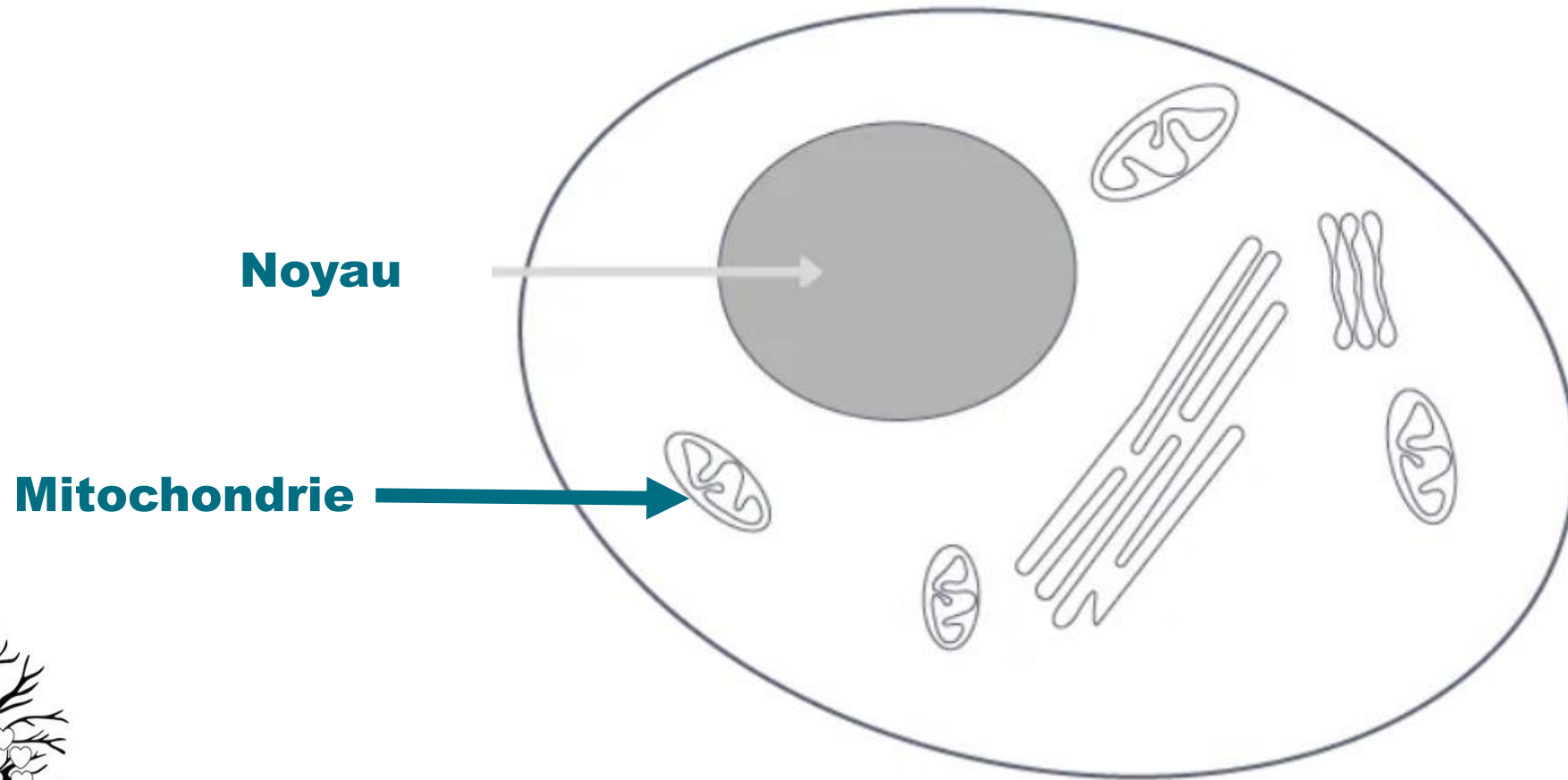
- 31 °C pour 100 % d'humidité
- 38 °C à 60 % d'humidité



Qui produit la chaleur corporelle ?

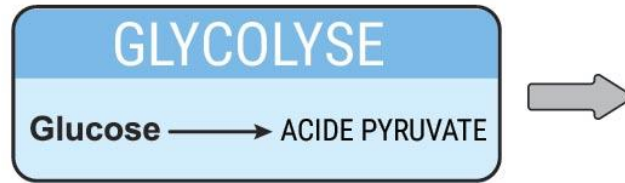


Kesaco ?



Synthèse ATP avec et sans O₂

Dans cytoplasme



Sans O₂

2 ATP



Distribution thermique à l'échelle de organisme & cellule

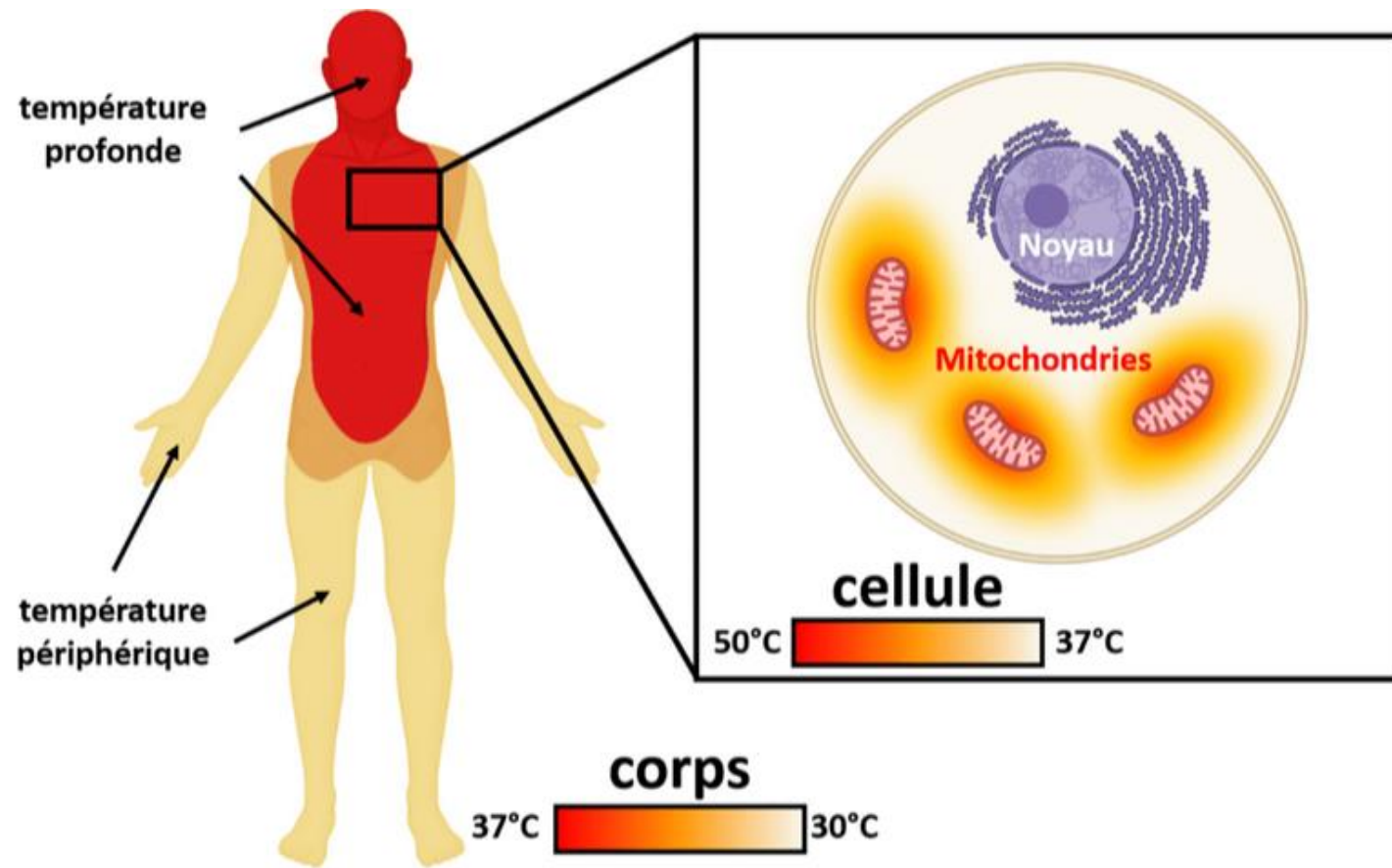
Mitochondries production d'énergie ↪ rôle majeur dans **maintien de T°** : dissipation une partie de l'énergie sous forme de chaleur ↪ T° 37°C

T° mitochondries maximales ≈ 50°C

↪ gradient T° 10°C entre mitochondries & cellule

↪ homeothermie

T° modifie activité des protéines ou fluidité membranaire

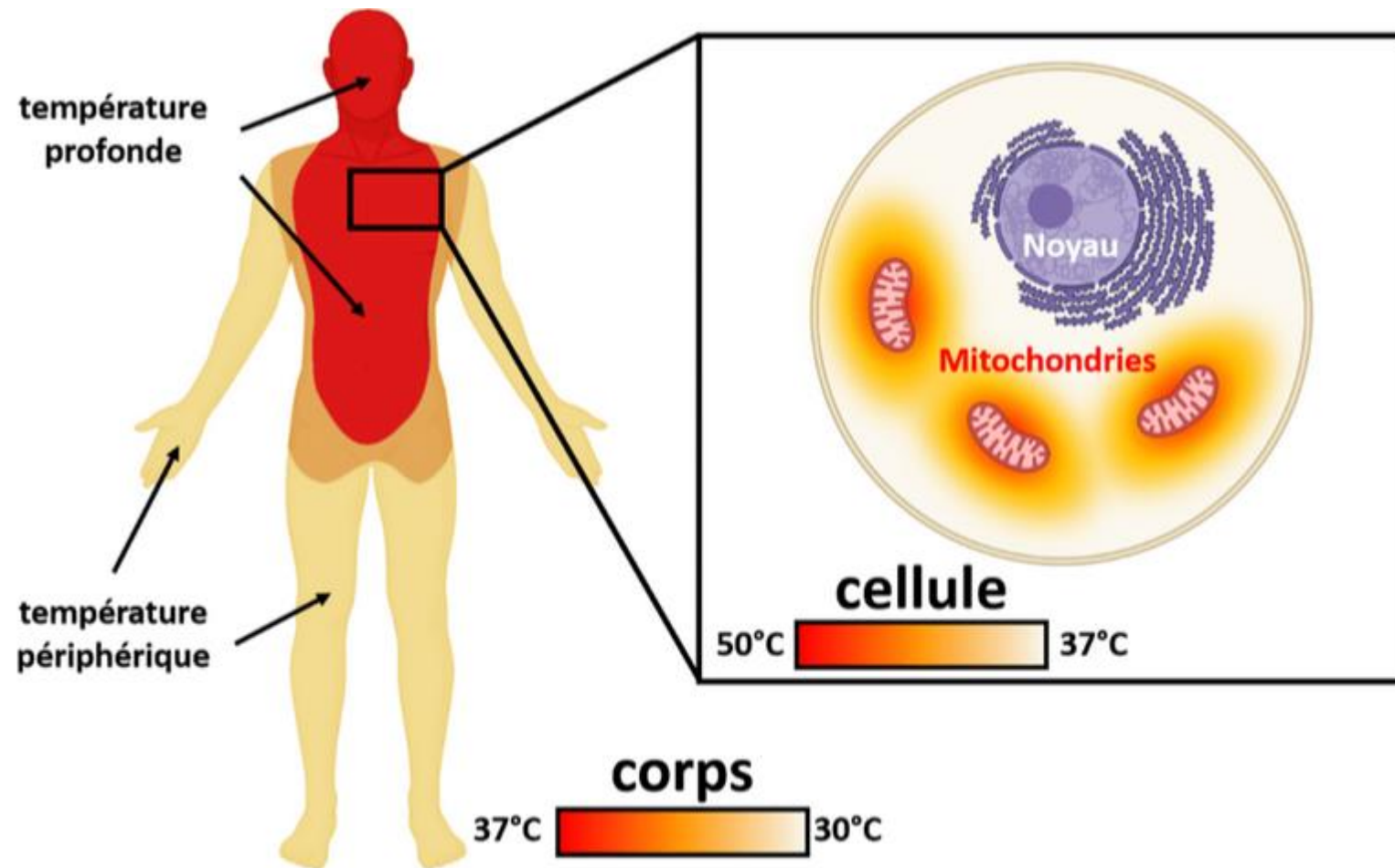


Distribution thermique à l'échelle de organisme & cellule

- Neurones sensibles au froid/ refroidissement périphérique (cutanés & des extrémités)
- Neurones sensibles au chaud : buste, zone métaboliquement plus active ↪ chaleur

**Entre T° périphérique & profonde
plus de 10 °C d'écart !**

T° mains & pieds peut descendre sous barre 30°C



T° cérébrale



- Cerveau 2 % de masse du corps, 1,3-1,5 kg, consommation
 - 20 % de O₂ ,
 - 25 % du glucose

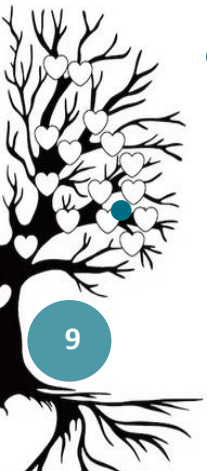
organe le plus sensible à la chaleur

- T° cérébrale liée au **métabolisme & circulation cérébrale** : milliards de transmissions synaptiques
 - ↳ 80 % besoins énergétiques : 90 milliards neurones, 1 million de milliards de connexions**161 km axones, 650 km capillaires**

Interaction complexe entre :

- **métabolisme cérébral**
- **flux sanguin**
- **T° corporelle centrale** assure alimentation en O₂ & glucose des régions cérébrales activées

T° cérébrale moyenne ??? **38°5 C** & varie entre **36°C et 41 °C**



T° cérébrale



- T° cérébrale jamais < 34–35 °C dans conditions physiologiques
 - *hypothermie anesthésie générale, surdose de médicaments sédatifs ou refroidissement environnemental*
- T° cérébrale varie en fonction de heure de journée, âge, zone cérébrale & sexe :
 - rythme circadien, T° **plus basse au coucher**
 - varie jusqu'à 2,4°C d'une zone à l'autre, maximum thalamus
 - ♀ post-ovulation ↗ T° cérébrale centrale 41°C
 - ↗ T° avec l'âge, + 0,6 °C zones profondes

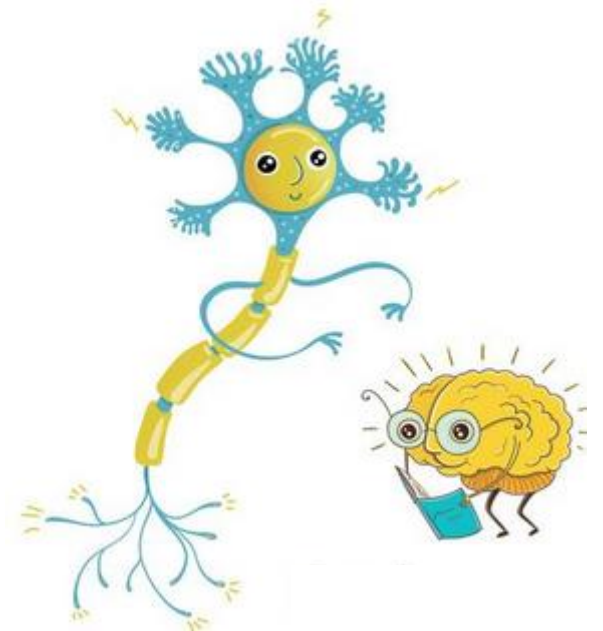


T° & métabolisme & SNC

- **T° contrôle tous processus biochimiques & biophysiques de cellule vivante**
 - Réponses moléculaires rapides aux changements de T° (*dépendance réactions chimiques à T°*)
 - Processus complexes (expression génétique, dynamique du cytosquelette & métabolisme) sont affectés par modification T° à plus longue échelle de temps ↪ changements multiples & grande ampleur
- **T° peut avoir des effets profonds sur SNC en particulier sur synapse neuronale :**
 - libération de neurotransmetteurs
 - cycle des vésicules synaptiques
 - excitabilité neuronale
 - cinétique des récepteurs
 - plasticité synaptique à court terme

Hyperthermie ↪ **altère structure & fonctions présynaptiques**

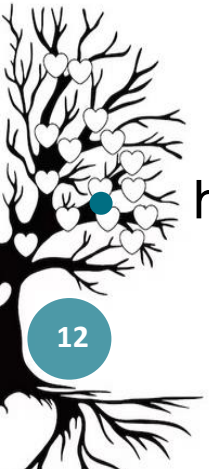
- incubation des neurones en culture à T° ≥ 40 °C ⇨ mort cellulaire rapide
- hyperT° à court terme induit lésions neurologiques temporaires
- hyperT° à long terme effets sur plasticité synaptique



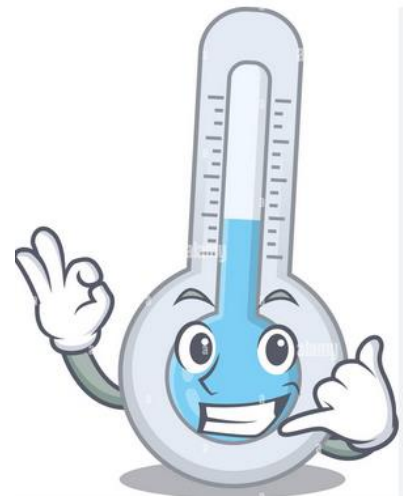
T° « normale » du cerveau

- **Hyperthermie cérébrale**, phénomène **physiologique normal**, reflète métabolisme cérébral
- Peut être renforcé par une interaction avec éléments liés à l'environnement
- **Hyperthermie cérébrale pathologique** lors :
 - exposition à une chaleur ambiante extrême
 - activité physique intense dans un environnement chaud et humide (l'environnement restreint la dissipation de la chaleur du cerveau et peut pousser T° cérébrale aux limites physiologiques)
 - ↳ effets destructeurs sur cellules neurales & fonctions cérébrale voire des complications aiguës potentiellement mortelles

hyperthermie cérébrale ↗ toxicité induite par médicaments



Réchauffement climatique, hyperthermie & santé

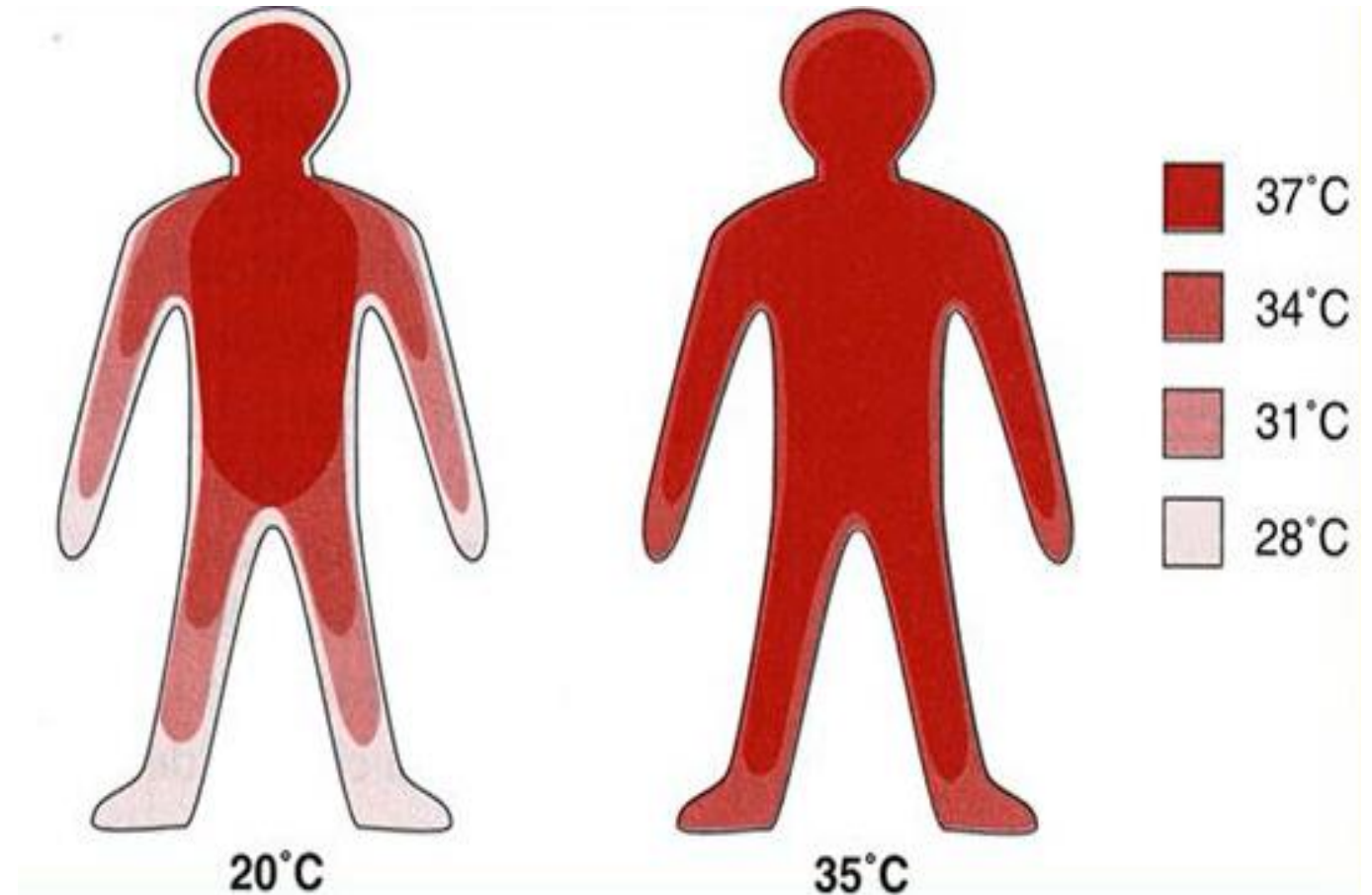


- **Hyperthermie** : contexte urbain T° diurne $> 35^{\circ}\text{C}$ & nocturne $> 20^{\circ}\text{C}$, $> 2-3$ jours
 - T° corporelle $> 37,5^{\circ}\text{C}$ et souvent supérieure à 40°C
 - ↳ surmortalité
 - en Europe, 70 000 décès été 2022
 - ↗ T° de 2°C au-dessus de moyenne préindustrielle ↳ x 5 nombre de décès annuels ! *Lancet*
- **Recrudescence des maladies infectieuses**
 - « **La déforestation ...va avoir comme conséquence des échanges accélérés de virus entre animaux & ↗ risque de pandémies** » *Arnaud Fontanet*.
 - ↗ déplacements & urbanisation favorise la transmission des maladies émergentes
 - ↗ habitat & période d'activité des animaux vecteurs de maladies (moustiques, tiques...)
 - ↳ vulnérabilité paludisme, dengue, maladies transmises par tiques, chikungunya, maladies tropicales, émergence de nouveaux virus



« Noyau » thermique

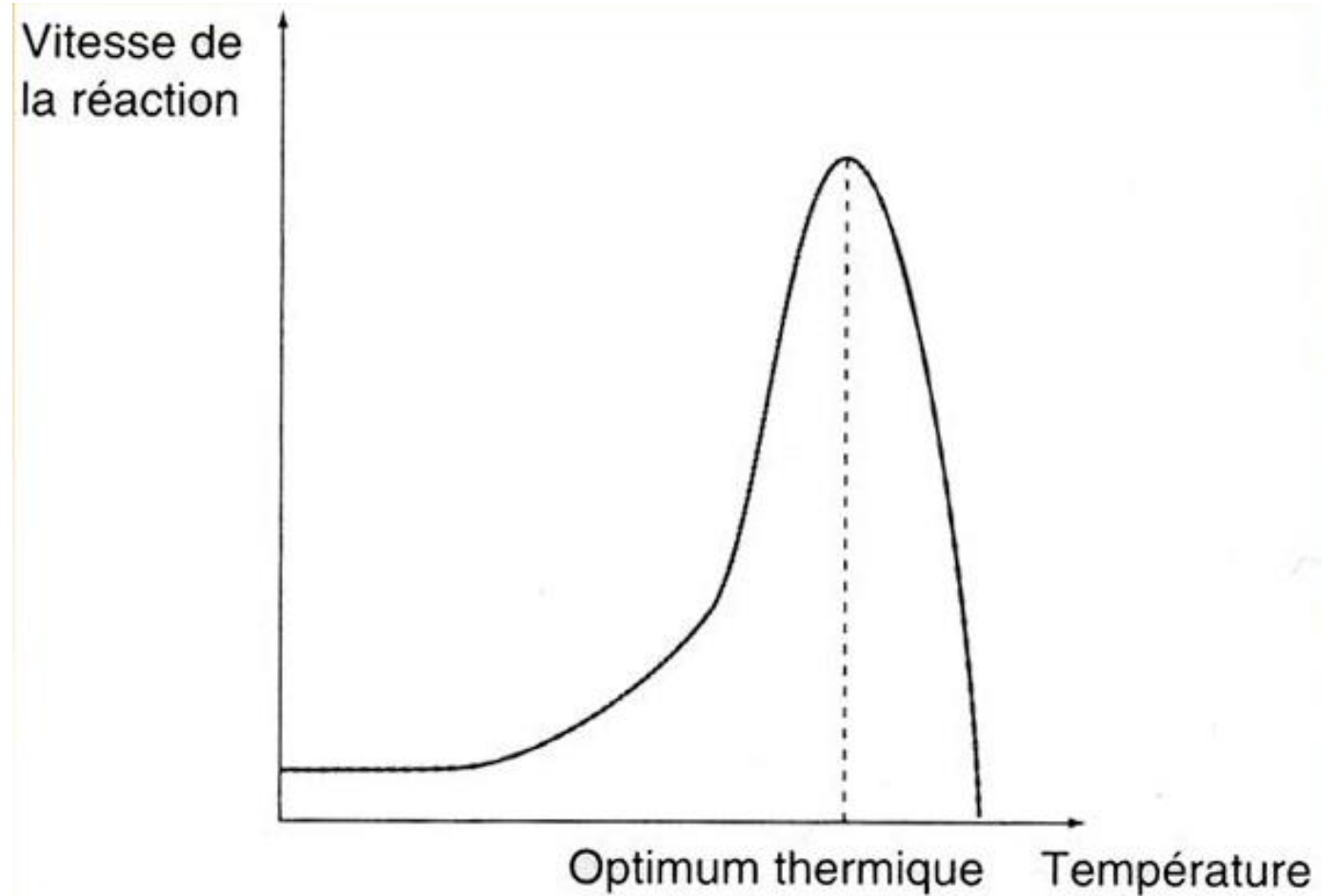
- **Cerveau**, cœur, muscles squelettiques, tissu adipeux brun
- 42% énergie du nutriment convertie en ATP



T° a des effets sur processus biologiques

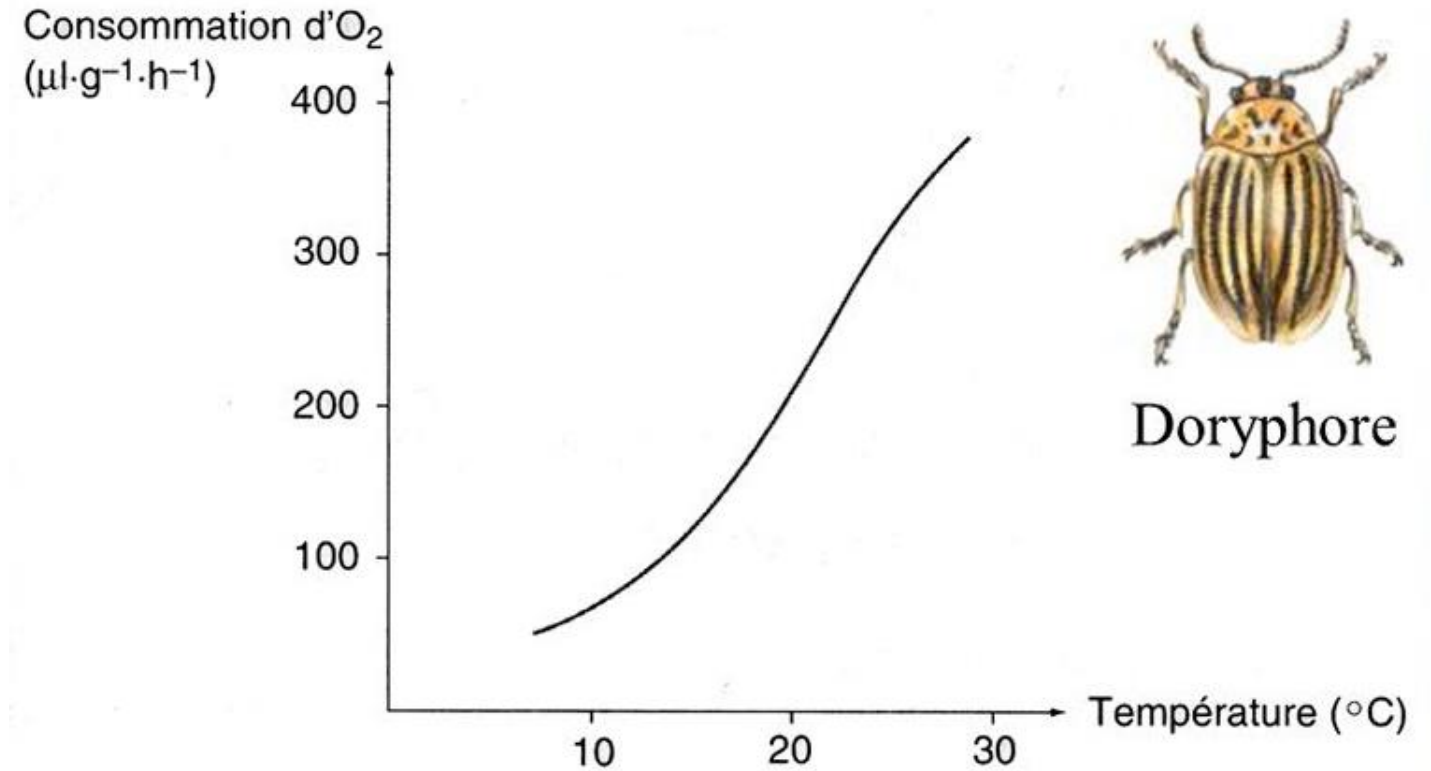
Effets sur :

- Vitesse réactions enzymatiques
- Conformation protéines



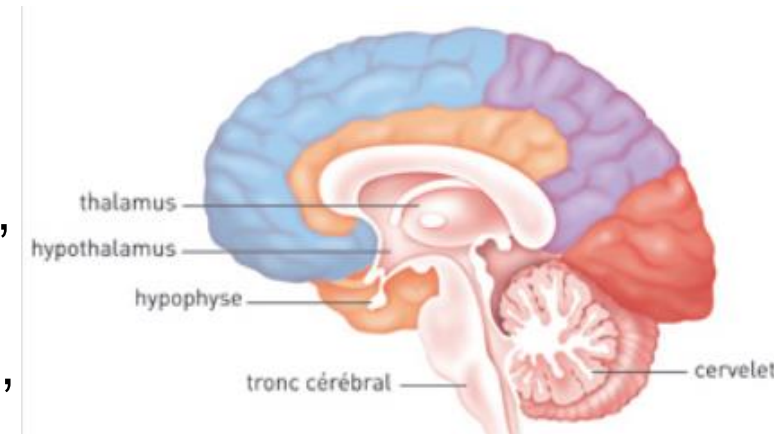
Température influence consommation O₂

- Variations de T° variables suivant :
 - Espèces
 - Durée exposition
 - Âge
 - Développement
 - T° létales supérieures & inférieures

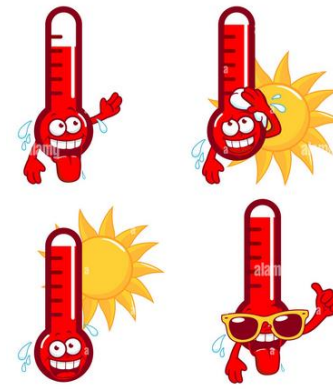


Conséquences cérébrales de hyperthermie

- Cellules cérébrales sont exceptionnellement sensibles aux dommages thermiques :
 - cellules anormales à 38,5°C puis nombre ↗ progressivement // ↗ T°
 - anomalies morphologiques ↗ linéairement avec pic à T° maximale détectée (42,4°C).
 - anomalies structurelles liées à fuite de BHE et à ↗ teneur en eau des tissus
 - Albumine, protéines de structure...montrent plateau à T° élevées
- Hyperthermie cérébrale, indépendamment de sa cause (réchauffement de l'environnement, exercice physique intense dans conditions environnementales défavorables, intoxication à ecstasy, etc.) ↪ **fuite BHE, œdème, anomalies structurelles des cellules cérébrales**
 - thalamus : ↗ protéine acide fibrillaire gliale pendant l'hyperthermie
 - T° hypothalamus >> T° thalamus >> T° cortex
 - **intégrité structurelle BHE** essentielle au **transport** de eau, ions, substances neuroactives, métabolites entre sang & liquide céphalo-rachidien, substances neurotoxiques (glutamate endogène, médicaments) & petits virus



T° cérébrale & métabolisme



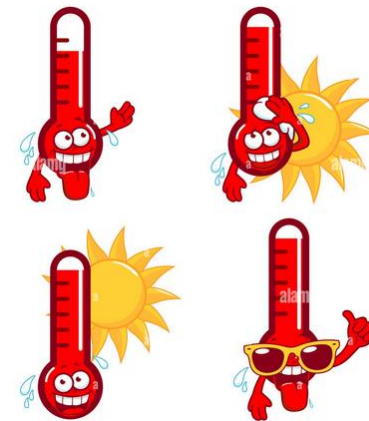
- Consommation d'énergie moyenne d'**un seul neurone au repos**

200 à 2 500 fois supérieure à celle d'une cellule corporelle moyenne

- ↳ métabolisme cérébral consomme de grandes quantités d'énergie ↳ **production de chaleur intense** intra-cérébrale
 - restauration potentiels membranaires
 - synthèse de macromolécules
 - transport membranaire de protons
- équilibrée par dissipation de chaleur par la circulation cérébrale & périphérique
- ↳ hyperthermie cérébrale **physiologique** reflète l'augmentation du métabolisme cérébral
- ↳ ↗ T° cérébrale : latence apparition 10-20 s, **durée 10-90 min**, fluctuations amples 0,2-2,0 °C
 - changements T° sang artériel différés



T° cérébrale & métabolisme



- **Cellules cérébrales très sensibles aux dommages causés par chaleur**

exposition à une chaleur ambiante extrême / activité physique intense dans un environnement chaud & humide ↪ ↘ capacité de dissipation de chaleur cérébrale ↪ destruction cellules neurales & fonctions cérébrales.

↪ effets **destructeurs directs sur cellules neurales, gliales, microcirculation & fonctions cérébrales**

↪ ↗ **dommages** neuronaux associés à pathologies SNC ou médicaments neurotoxiques (↗ stress oxydant, inflammation chronique, glutamate, drogues cocaïne, héroïne, amphétamine...)

↪ **changements irréversibles $T^{\circ} > 40^{\circ}C$** : mitochondries & membranes neuronales ↪ fuite de protéines

↪ émoussement des réponses neuro-vasculaires, émergence d'une oscillation à basse fréquence intrigante



Réchauffement climatique conséquences indirectes sur santé mentale

- **Pollution aérienne exacerbée par changement climatique : ↘ apports O₂**
 - facteur important de problèmes respiratoires (enfants, personnes âgées)
 - pollution de air : industrialisation, urbanisation & transport aérien
- **Pénurie & contamination de l'eau : ↘ hydratation**
 - modification des régimes de précipitations, manque d'accès à l'eau potable, ↗ vagues de chaleur : déshydratation & maladies liées à chaleur
- **Sécurité alimentaire impactée par le changement climatique**
 - changements T° & précipitations ↘ cultures de base moins fiables ↘ malnutrition et maladies d'origine alimentaire.

Impact psychologique des phénomènes liés au réchauffement climatique

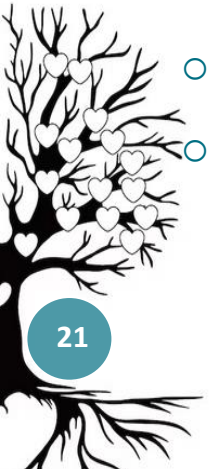
- Ouragans, inondations, incendies de forêt ↘ impacts importants sur la santé psychologique (déplacement de populations, peur permanente de catastrophes récurrentes, anxiété liée à la dégradation de l'état de la planète).

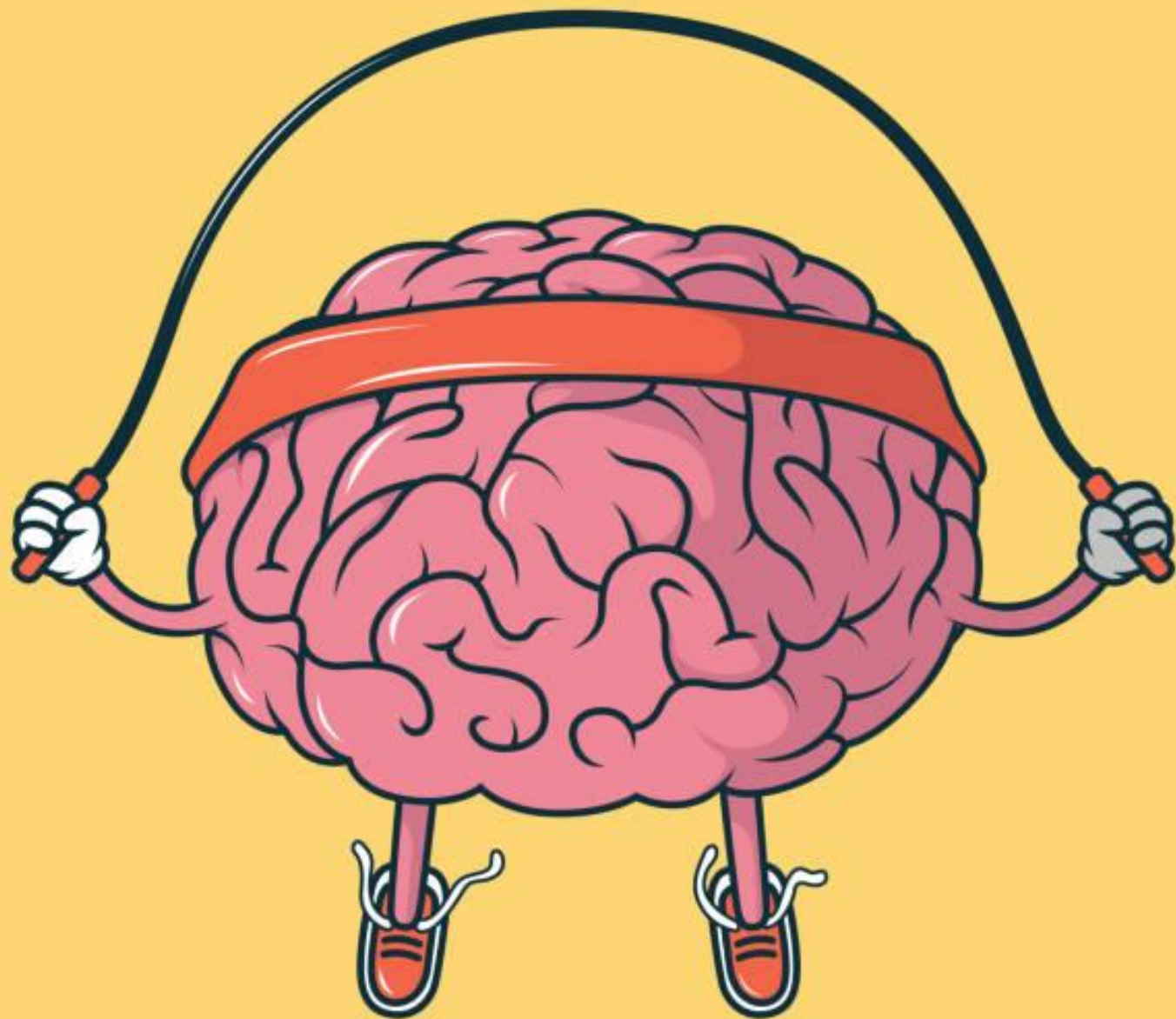


Changements climatiques : résilience & santé mentale

- L'étendue & gravité des conséquences sur la santé dépendent :
 - prédisposition individuelle
 - résilience
 - comportement
 - capacités d'adaptation

- Facteurs de résilience du changement climatique
 - meilleure estime de soi & sens de cohérence
 - stratégies d'adaptation individuelles centrée sur le sens & régulation des émotions
 - facteurs environnementaux (soutien familial & environnement social)
 - caractéristiques personnelles (sexe, orientation politique)





Performances, exercice physique

- l'exercice pratiqué le matin \searrow graisse abdominale & tension artérielle
 - ♀ exercice physique pratiqué le soir améliore performances musculaires
 - ♂ exercice du soir augmente oxydation des graisses & \searrow TA systolique & fatigue.
- *«Lorsque vous faites de l'exercice, en particulier sur une longue distance, votre cerveau va envoyer de grandes quantités de commandes aux muscles. La capacité à maintenir une contraction musculaire ne dépend pas vraiment de l'épuisement de l'énergie du muscle, mais de la capacité du cerveau à solliciter le muscle.» ...«le cerveau est l'organe numéro un qui détermine vos performances et qui décide de la durée de votre contraction musculaire»*

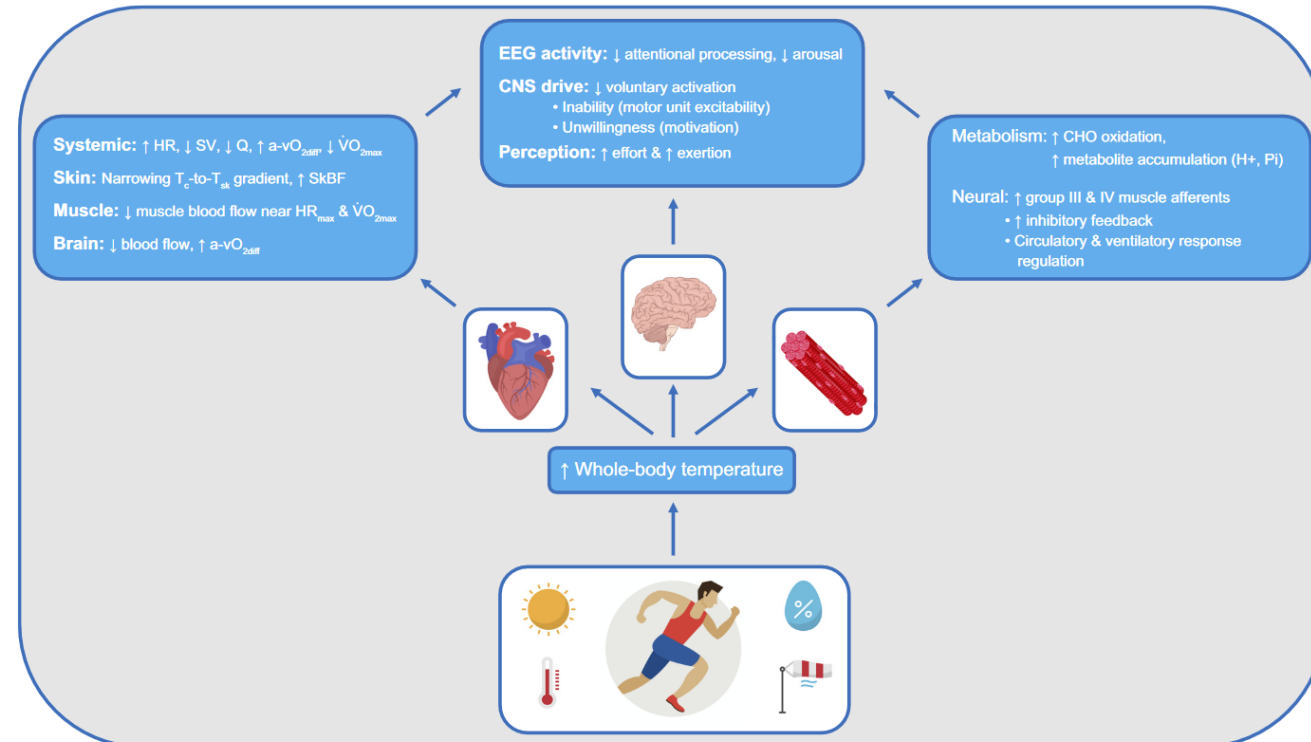
Amélioration des performances cyclistes & distribution du sang dans le cortex préfrontal après la défécation *«lien de causalité inexploré entre l'état du rectum et les performances cognitives»*..



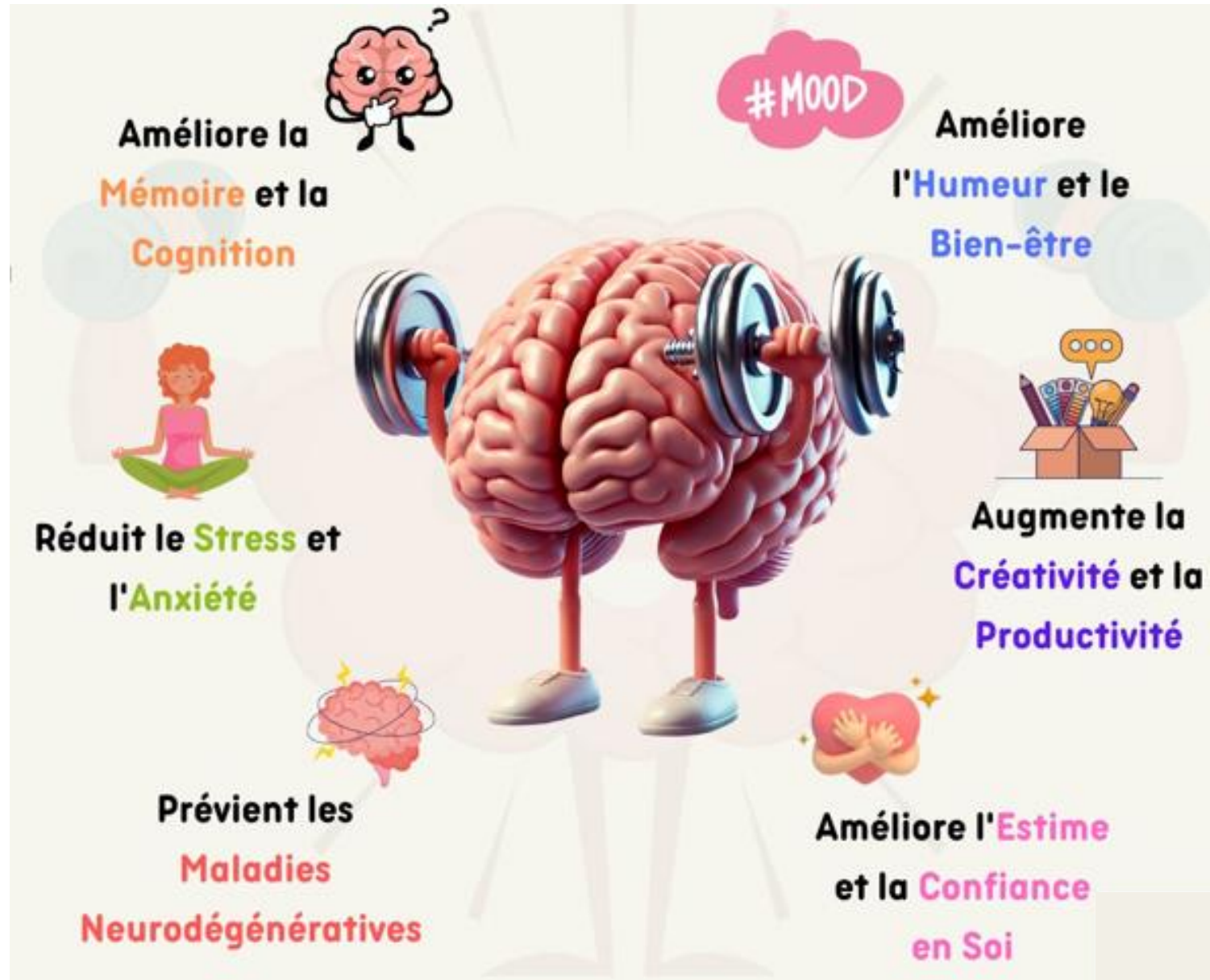
Exercices physiques & flux sanguin cérébral

Stress thermique + sport intense (exercice dynamique +/- chaleur) **Hypo- / deshydratation** :

- \searrow transpiration & flux sanguin cutané \Rightarrow \searrow **thermorégulation**
- \searrow **flux sanguin cérébral**
- \nearrow hyperthermie, \nearrow tension physiologique et perceptuelle
- Déshydratation + hyperthermie aggrave \searrow **flux sanguin cérébral**



Bienfaits du sport sur le cerveau



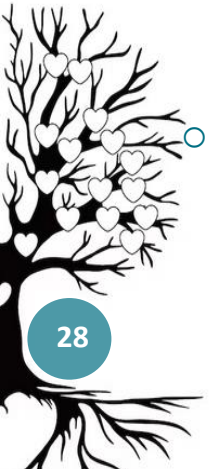
PESTICIDES À 5/10 MÈTRES

C'EST UNE CHANCE
QU'IL N'Y EST PAS
DE VENT, HEIN?



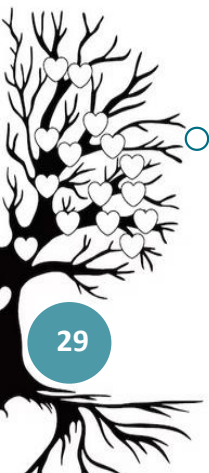
Coctails de pesticides & cerveau

- Effets des pesticides à doses correspondant à celles réellement trouvées dans nourriture sous forme de cocktail
 - perturbent **fonction bioénergétique mitochondriale**, équilibres redox, métabolisme espèces réactives oxygénées
 - exposition périnatale (souris & poisson zèbre) d'un cocktail de pesticides trouvés à doses nutritionnelles des produits de l'agriculture en France.
 - modifications comportementales de type anxiété & rythmes électriques du cortex (souris mâles adultes âgées)
 - modifications du comportement moteur (*chlorpyrifos* pesticide le plus perturbant)
 - modifications inflammatoires réactivité des cellules gliales (larve de poisson zèbre)
 - Exposition périnatale à un cocktail de pesticides à des concentrations rencontrées dans nourriture provoque des modifications **neurophysiologiques, comportementales et inflammatoires** dans 2 modèles animaux.

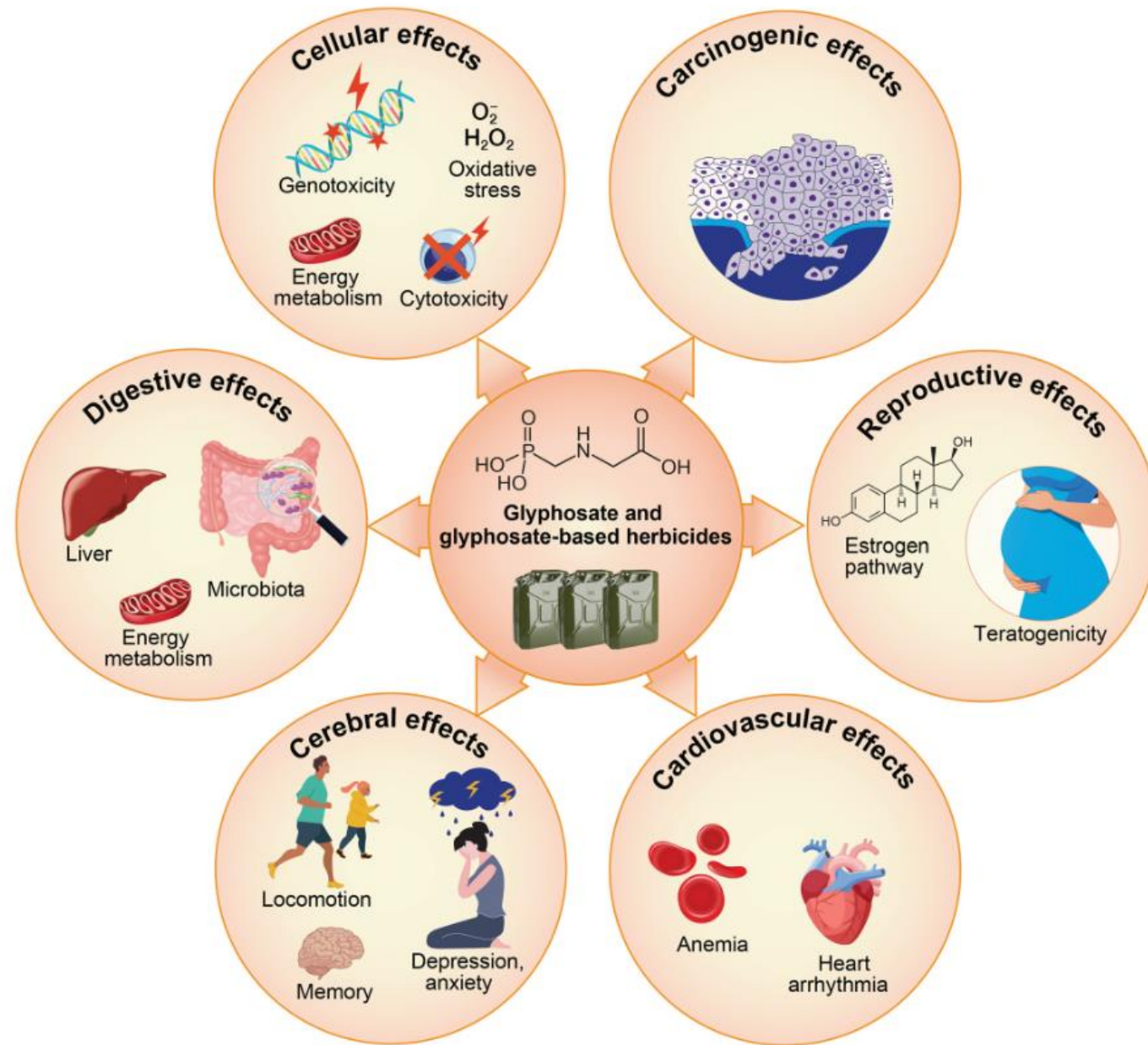


Glyphosate

- Glyphosate & herbicides à base de glyphosate :
 - effets cytotoxiques et génotoxiques
 - **altèrent certaines fonctions cérébrales** : traverse BHE, effet toxique sur neurotransmission, induit stress oxydatif, neuroinflammation & dysfonctionnement mitochondrial, apparition de troubles comportementaux et moteurs, comportements anxieux/dépressifs ↪ mort neuronale par autophagie, nécrose ou apoptose
 - Impact immunitaire mammifères, y compris humains : inflammation, fonctions lymphocytes & interactions entre système immunitaire & micro-organismes
 - perturbation voie des œstrogènes



Impacts du glyphosate & herbicides à base de glyphosate sur la santé



Pesticides & cerveau

Exposition répétée à de faibles doses

d'insecticides organophosphorés :

- nervosité, difficultés d'élocution, perte de concentration et diminution de l'efficacité cognitive, dépression.
- déficience sensorielle périphérique : sensation de picotement et/ou paresthésie de peau exposée associée à altération de conductivité des nerfs sensoriels.

Mêmes effets observés avec certains pesticides

pyréthrinoïdes



T+ Très toxique
T Toxique

Produits dangereux en cas de pénétration dans l'organisme par le nez, la bouche ou à travers la peau.



Xn Nocif



Xi Irritant

Produit pouvant provoquer une réaction inflammatoire au contact avec la peau.



C Corrosif

Produits pouvant exercer une action destructrice sur la peau et les muqueuses.



E Explosif

Produit pouvant exploser par action de la chaleur, d'un choc ou d'un frottement.



F+ Extrêmement inflammable

F Facilement inflammable

Produits pouvant s'enflammer très rapidement sous l'action d'une source de chaleur (F) ou même à température ordinaire (F+).



O Comburant

Produit pouvant favoriser ou activer la combustion.
Ne pas mettre à côté de produits inflammables.



N Dangereux pour l'environnement et les organismes aquatiques

Produit pouvant présenter un danger immédiat ou à long terme pour l'environnement et les organismes aquatiques.

Neocotinoïdes & cerveau



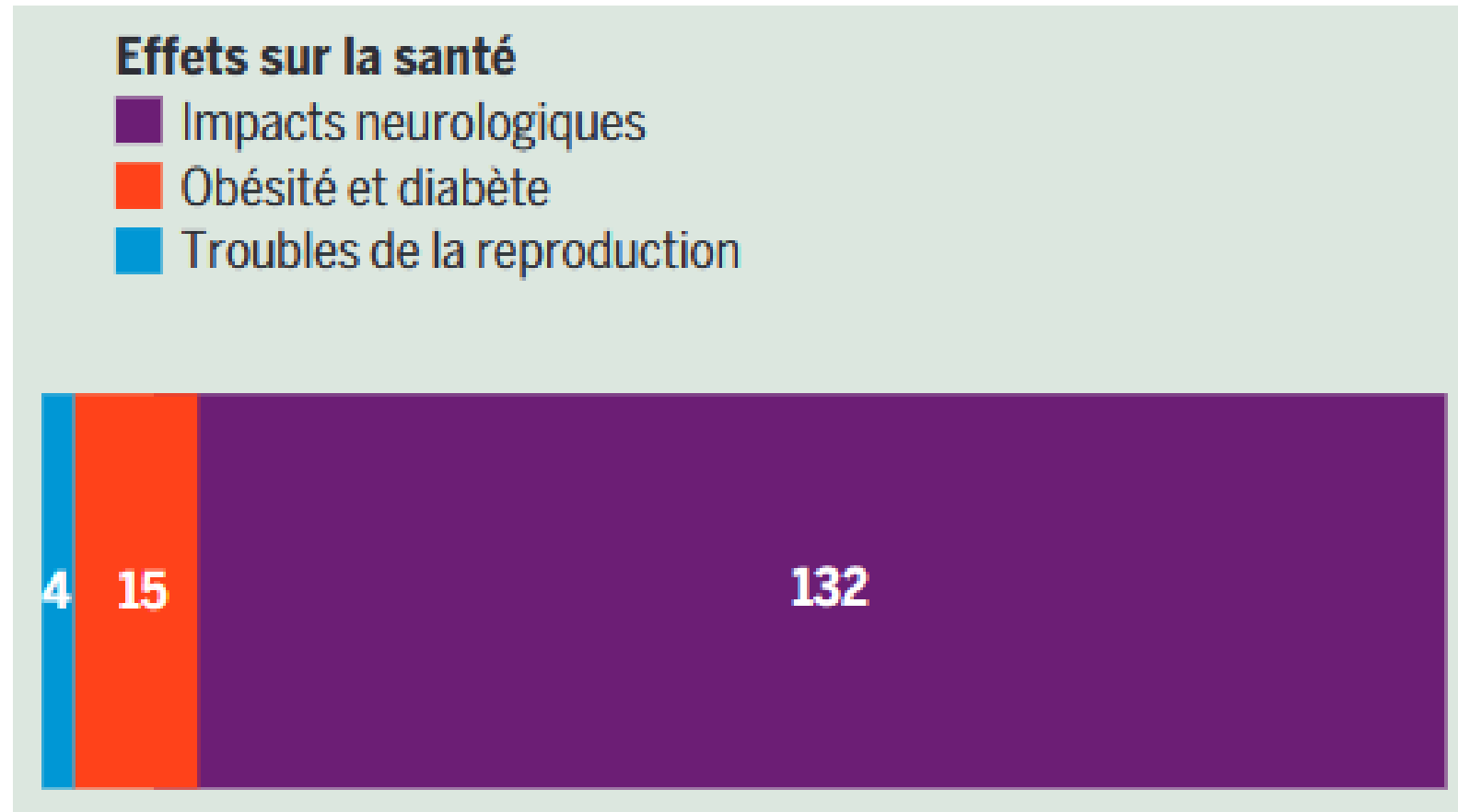
- Selon l'Efsa, **deux néonicotinoïdes, acétamipride & imidaclopride**, pourraient affecter le développement du cerveau humain :
 - perturbation développement des neurones & structures cérébrales associées à certaines fonctions comme l'apprentissage et la mémoire (rat)
- Efsa recommande d'abaisser les niveaux des valeurs toxicologiques de référence ... jusqu'à ce que des études complémentaires confirment ou non la neurotoxicité pour l'Homme

Elle souhaiterait également que tout nouvel insecticide néonicotinoïde soit **obligatoirement** testé pour sa **neurotoxicité humaine** avant sa mise sur le marché.



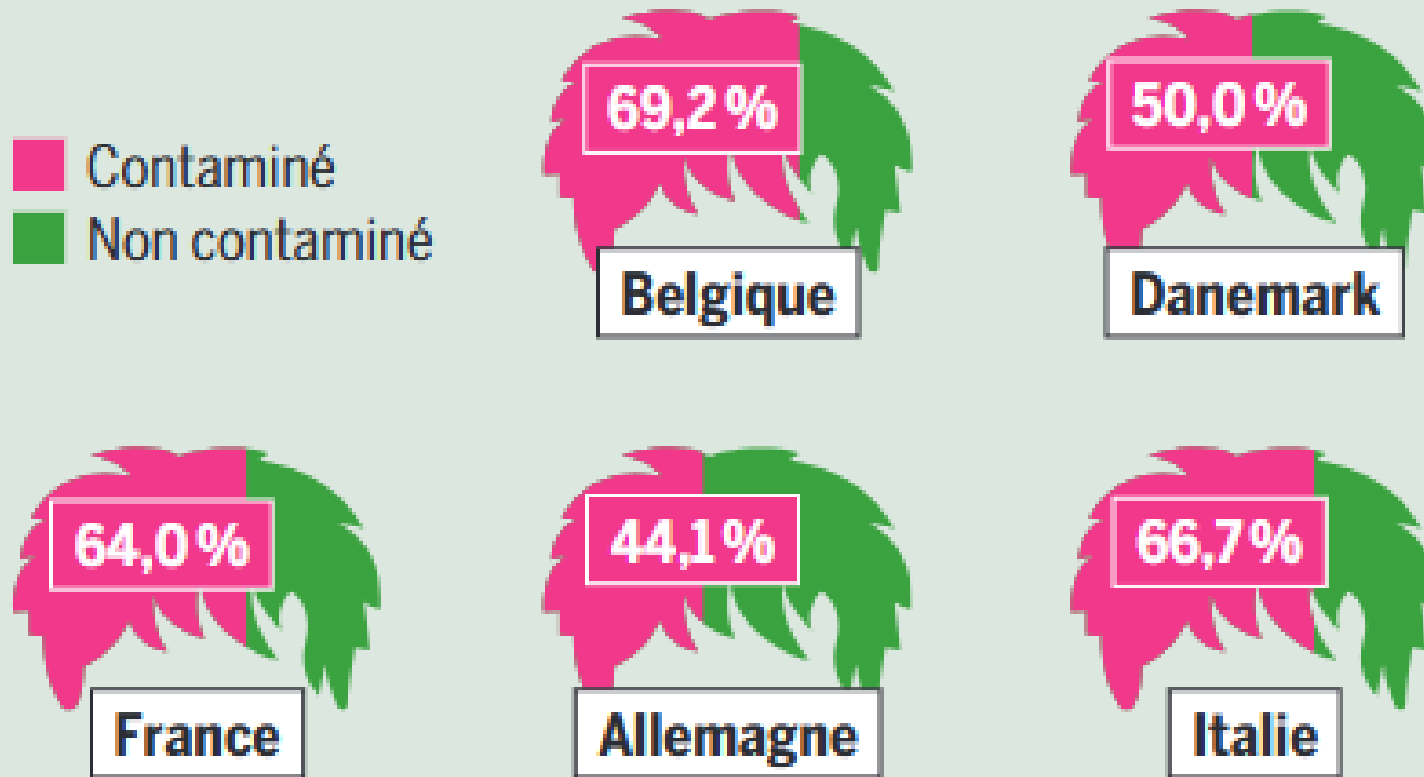
Estimation des dépenses de santé liées aux perturbateurs endocriniens dans Union européenne, en milliards d'euros

Étude de 2015, estimations prudentes. Les chiffres totaux réels sont probablement nettement supérieurs.
Plusieurs maladies en lien avec les PE (Parkinson...) ne sont pas prises en compte par manque de données



À FAIRE DRESSER LES CHEVEUX SUR LA TÊTE

Résidus de pesticides dans des échantillons de cheveux, pourcentage d'échantillons contaminés par pays

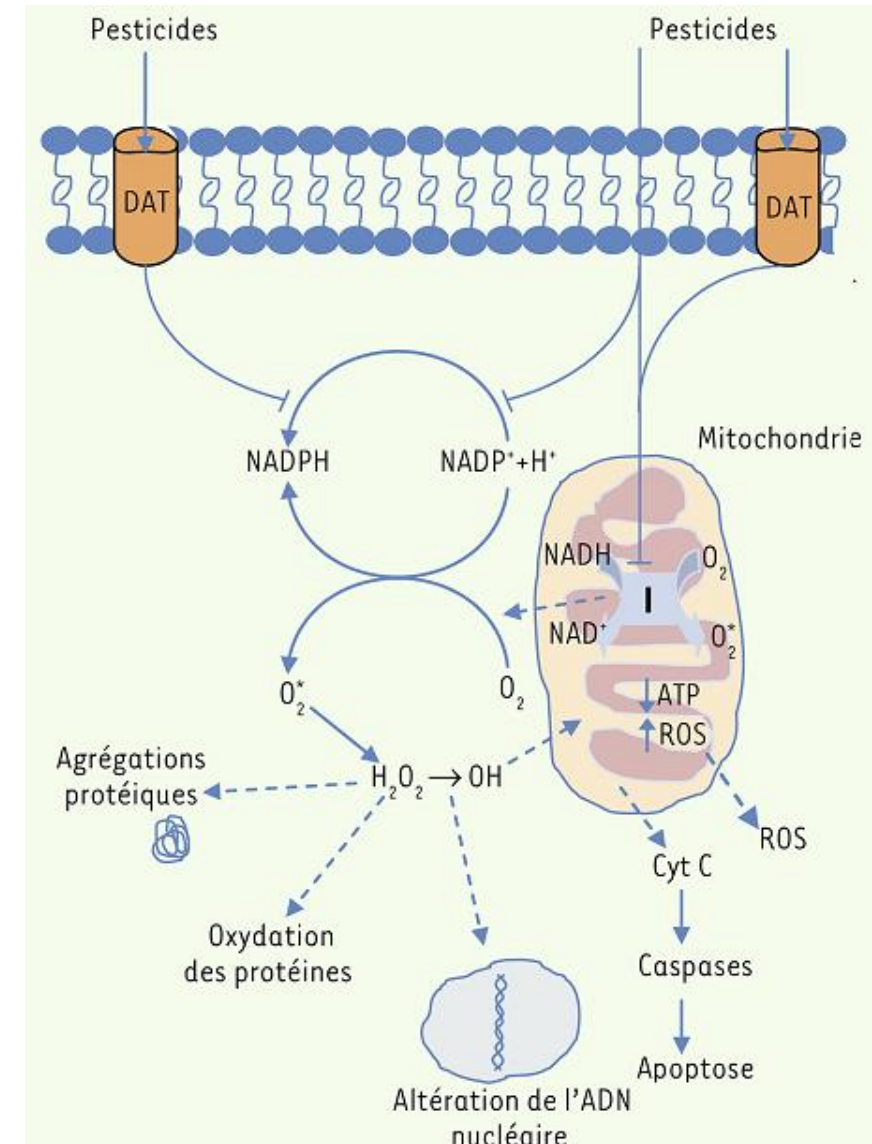


Étude de 2018. La présence de pesticides dans les cheveux ne permet pas de conclure à une contamination potentiellement nocive pour la santé



La mitochondrie, une cible de choix des pesticides neurotoxiques ?

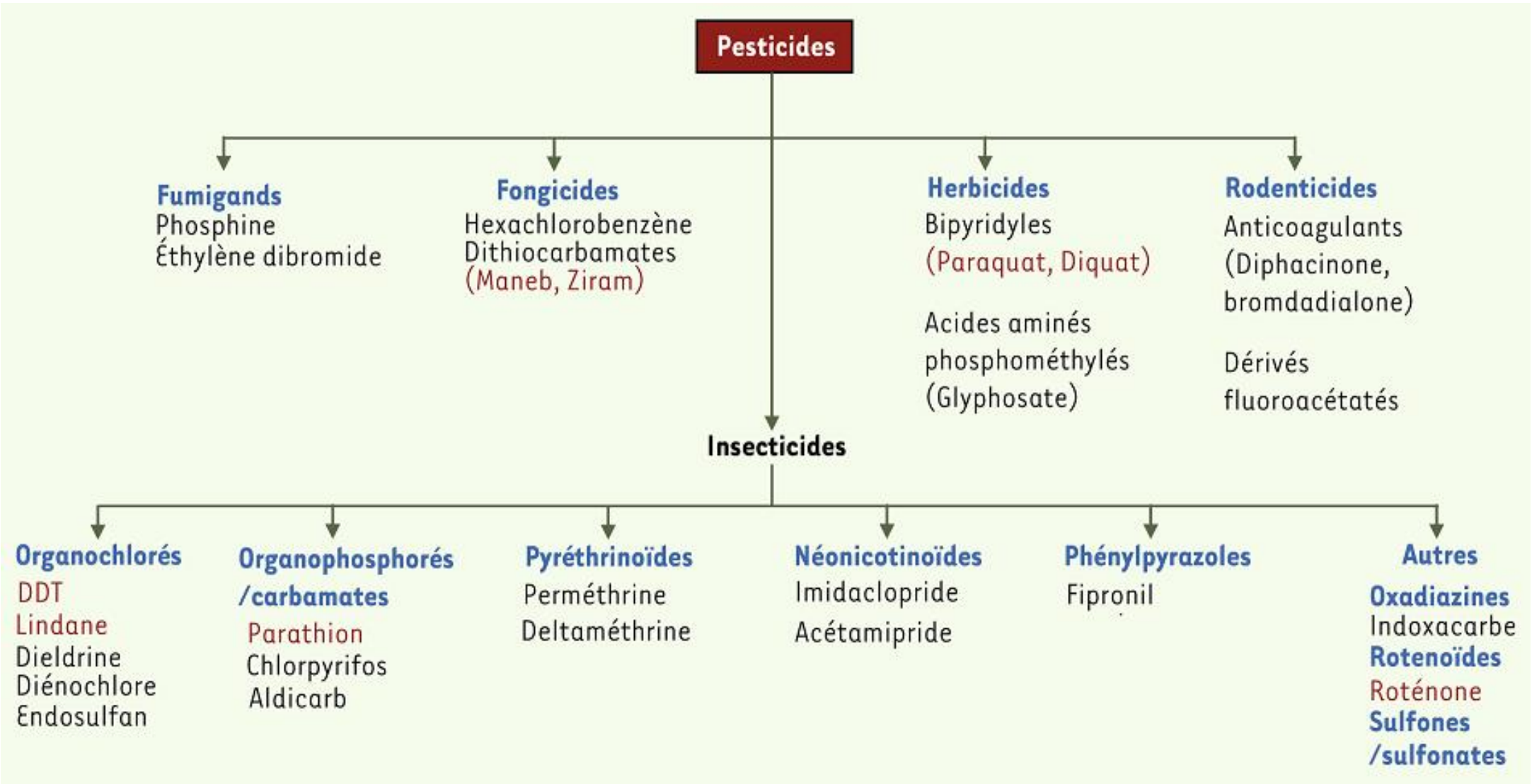
- **Neurotoxiques** peuvent être classés en quatre groupes :
 - perte des neurones par apoptose ou nécrose (neuropathies)
 - dégénérescence des axones (axonopathies)
 - altération la structure de myéline (myélinopathies)
 - affectent neurotransmission (libération ou recapture neurotransmetteurs, ou agoniste/antagoniste de récepteurs)
- Quasi-totalité insecticides ciblent **SNC** insectes :
 - agonistes récepteurs de acétylcholine de type nicotinique
 - en bloquant l'action de acétylcholinestérase
 - inhibiteurs récepteurs de l'acide γ -aminobutyrique GABA



↪ effets ubiquitaires à l'origine de leurs actions sur récepteurs des mammifères & leur nocivité chez l'homme



Les différentes familles de pesticides



En rouge, molécules à effet neurotoxique chez les mammifères



Pesticides et changements neurovasculaires



- Lien entre une exposition récurrente à des toxines environnementales à faible dose (pesticides) & des changements neurovasculaires périphériques persistants
 - Récepteur androstane constitutif CAR régulateur clé de biotransformation xénobiotique
 - Souris « knock-out » CAR : **corrélation entre dysfonctionnement métabolique hépatique & modifications neurovasculaires (« hépatobrain ») à l'âge adulte**
 - ↗ perméabilité de barrière vasculaire cérébrale,
 - inflammation neurovasculaire,
 - déficits de mémoire persistants
 - ↘ rythmes thêta électroencéphalographiques
 - Exposition alimentaire à un cocktail spécifique de pesticides à des concentrations utilisées couramment pour le traitement des pommiers (rapport de l'EFSA) provoque chez souris adultes :
 - perturbation métabolique périphérique, par exemple un surpoids,
 - accumulation de triglycérides hépatiques, signe d'inflammation & intolérance au glucose.
- ⇒ **changements : facteurs de risque d'un dysfonctionnement cérébrovasculaire**



Altération de la chaîne de transport d'électrons

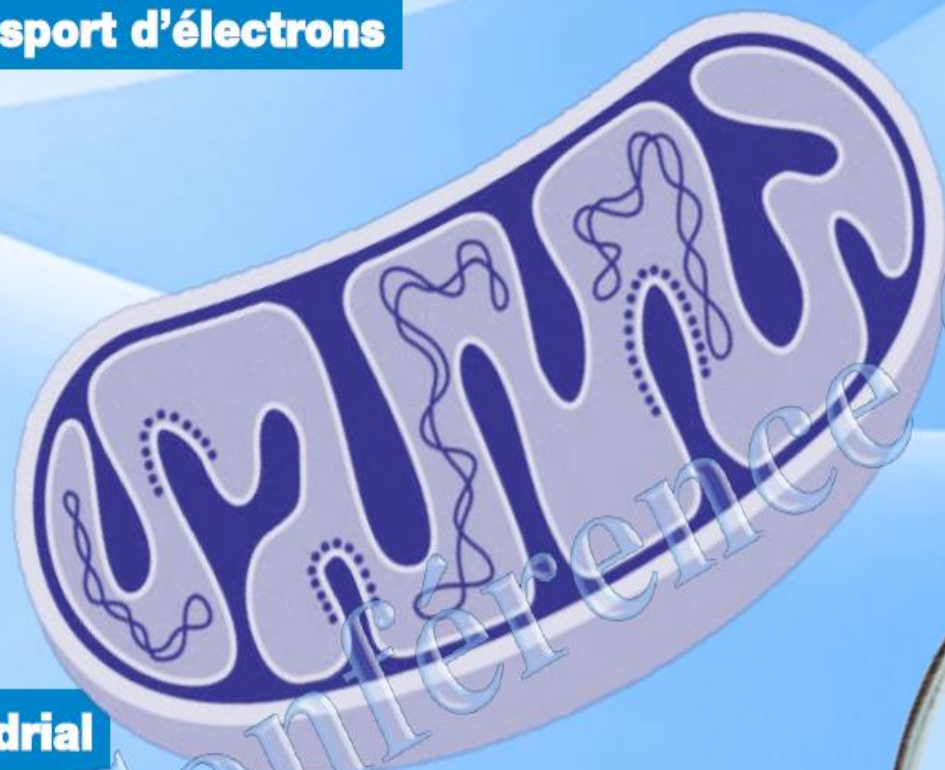
- Atrazine
- Paraquat
- Bisphenol A
- Herbicides à base de glyphosate
- Rotenone
- Pesticides organochlorés
- Malathion
- Parathion
- SDHI
- Manèbe
- Dinosèbe
- 2,4-D

Altérations de l'ADN mitochondrial

- Arsenic
- Malathion
- Herbicides à base de pyrèthrinoides

Modifications du nombre de copies de l'ADN mitochondrial

- Arsenic
- Plomb
- Phtalates



Effet découplant

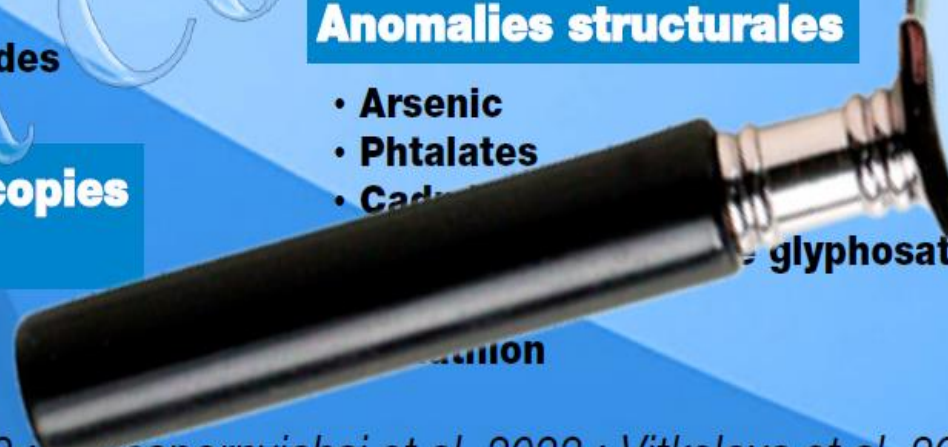
- Mercure
- Plomb
- Cadmium
- Paraquat
- DDE
- Herbicides à base de glyphosate
- Dinosèbe
- 2,4-D

Domages oxydatifs (production de radicaux libres)

- Arsenic
- Mercure
- Cadmium
- Pesticides organo-chlorés
- Atrazine
- Paraquat
- Pybuthrine
- Bisphenol A
- Phtalates
- Nonylphenol
- Herbicides à base de glyphosate

Anomalies structurales

- Arsenic
- Phtalates
- Cadmium



Reddam et al, 2022 ; Nosapornvichai et al, 2022 ; Vitkalova et al, 2021 ; Nicolas et al, 2016 ; Tanner et al, 2011 ; Gomez et al, 2007 ; Peixoto, 2005

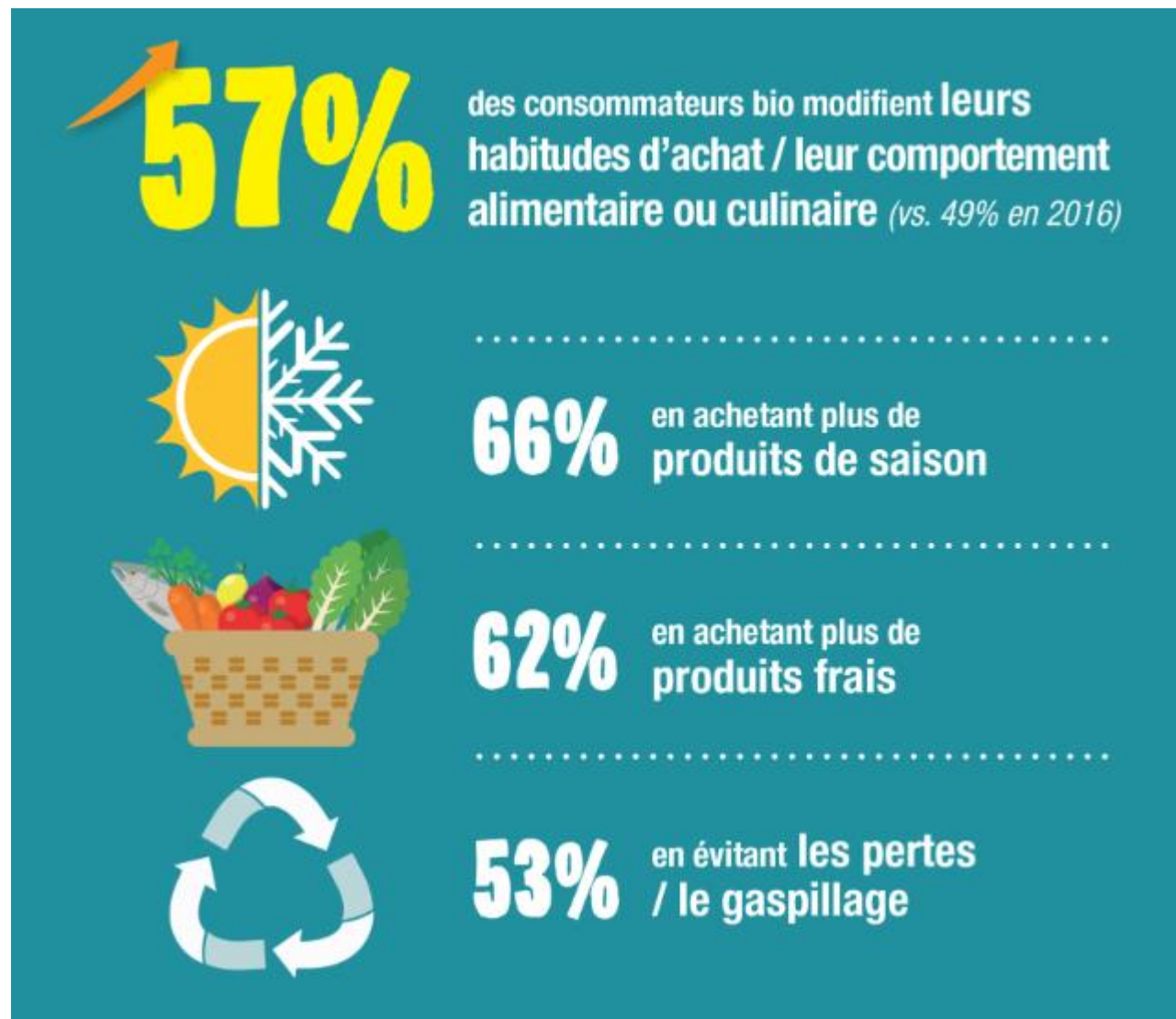
Et si on mangeait bio



Manger « bio »

Local et de saison :

- Plus de saveurs
- Plus de nutriments
- Plus de plaisir
- Meilleure santé



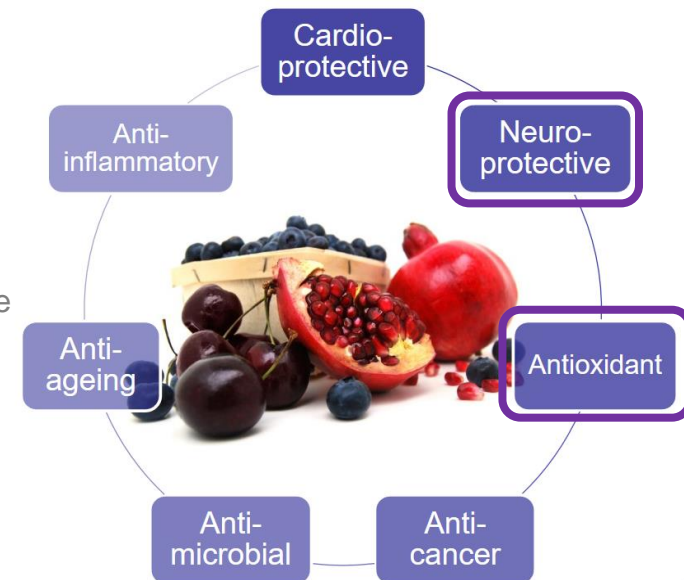
Alimentation « bio » bénéfique / vulnérabilité cerveau complexe

- **Oméga-3** acide docosahexaénoïque DHA, acide eicosapentaénoïque EPA & acide alpha-linolénique ALA (structures membranaires & métabolisme cérébral)
 - Poisson gras,
 - Oléagineux
 - Œufs choline
- Cerveau **consomme près de 40 % de O₂ respiré** ↪ stress oxydatif intense ↪ apport conséquent en **antioxydants**
 - Fruits & légumes (rouge-violet : polyphénols ↘ 30% mortalité)
 - Epices : Curcuma, Gingembre, Nigelle
- **Vitamines B₁₂, B₉, B₆ & B₁, préhormone D** (modulation biosynthèse neurotransmetteurs & facteurs neurotrophiques)
 - Légumes verts (épinards, brocolis...), betterave betaine, glycine
 - Légumineuses
 - Viande

- **Oligoéléments** Céréales complètes & produits mer

- Iode
- Zinc neurogénèse, migration neuronale, développement synapse, myélination, communication intra-, intercellulaire
- Magnésium

↘ **Cadmium, nitrates NO₃, nitrites NO₂, nitrosamines**



Rôle alimentation dans santé mentale

- développement du cerveau
- réseaux de signalisation & neurotransmetteurs cérébraux
- cognition & mémoire
- équilibre entre formation & dégradation protéiques
- effets détériorants dus aux processus inflammatoires chroniques
- régulation épigénétique de physiologie cérébrale



Que faire en pratique ?

S'oxygéner

Bouger

S'hydrater

Manger BIO le plus possible,

en circuit court et de saison

Exercer sa résilience



©Philippe Geluck

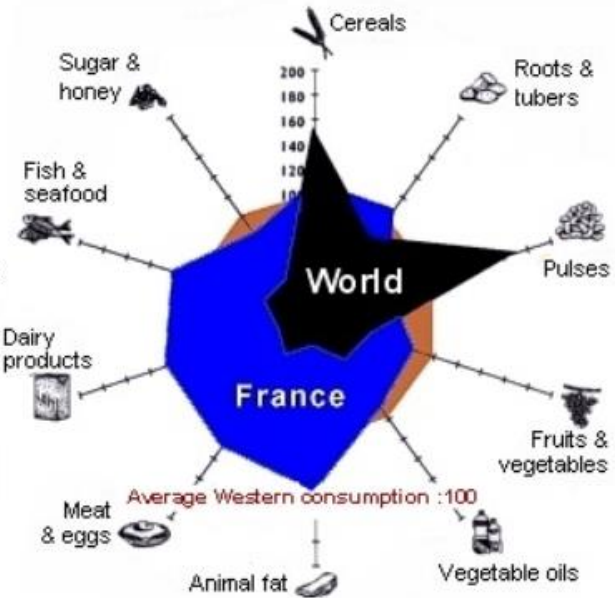
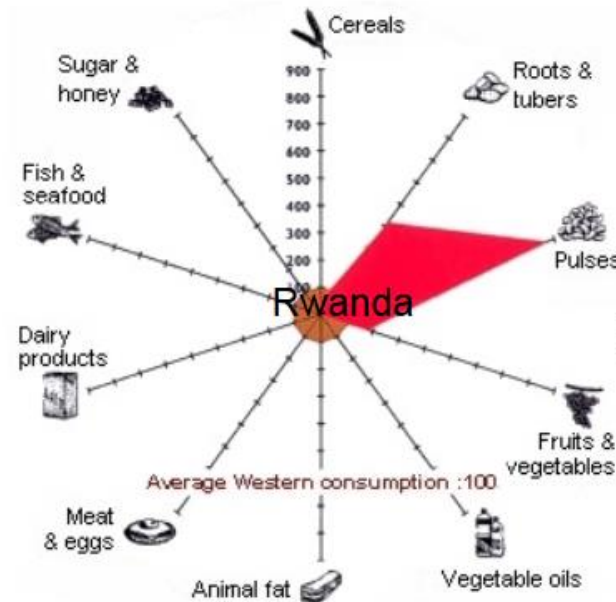
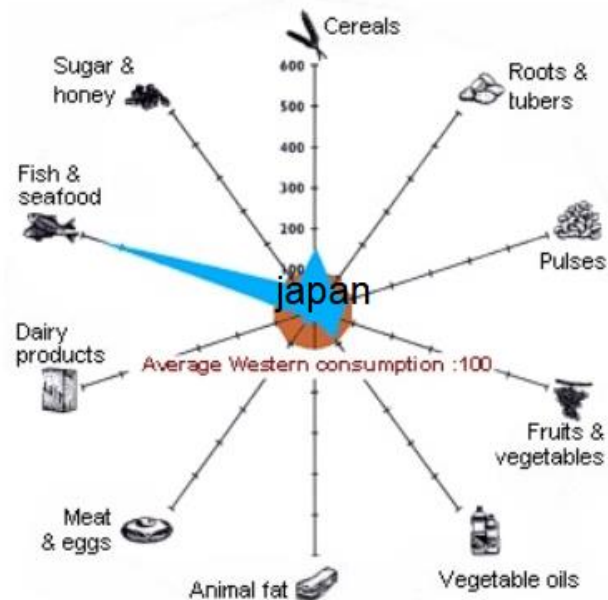
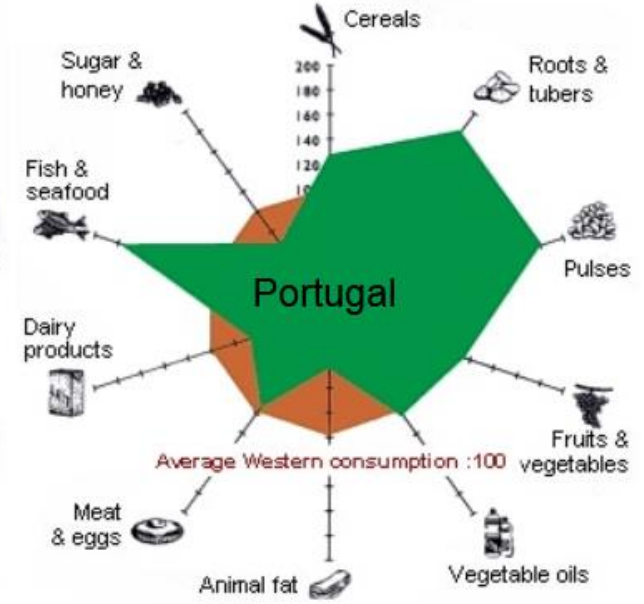
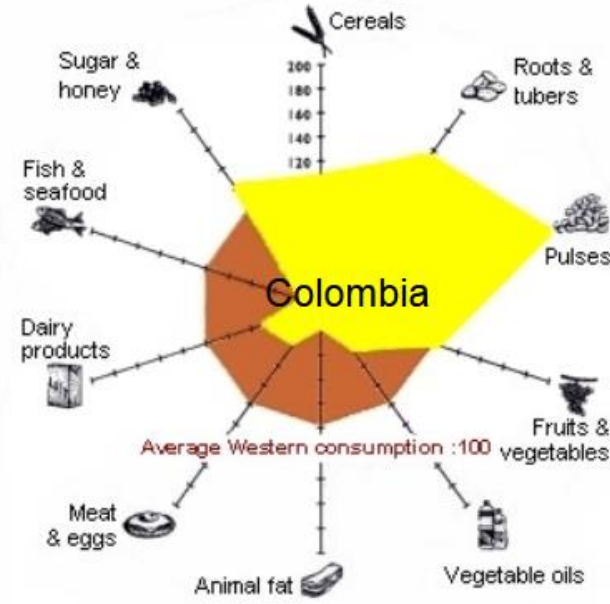




Des questions ?

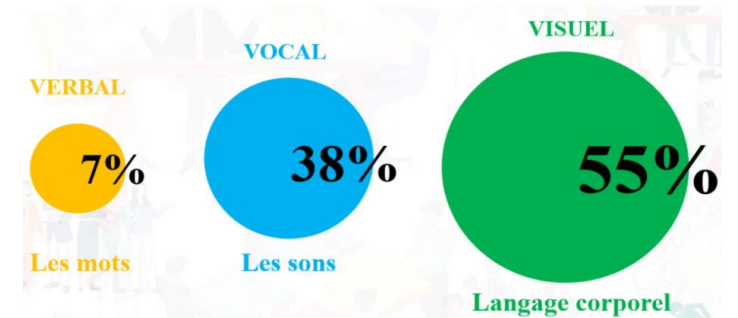


DIVERSITÉS DES MODÈLES ALIMENTAIRES



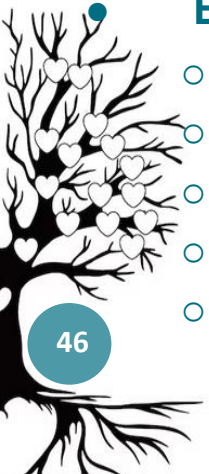
Modalités sensorielles : le corps ne crie pas, il murmure, mais on ne sait pas l'écouter

- **Intéroception** le plus important : perception signaux corporels
 - faim, soif, T°, douleur, pouls, respiration.. vers cortex somatosensoriel.
 - Indices émotionnels : tristesse, anxiété, colère, calme...
 - froncer sourcils, active mon amygdale...musculature autour yeux,
 - bouche. Insula, zone la plus impliquée dans identité, est activée lorsque nous voyons quelqu'un sourire ou lorsque nous sourions nous-mêmes. Cerveau possède une zone exclusivement dédiée à la vision de la posture de mon corps
- **Proprioception** : conscience corporelle, façon dont mon corps est à l'extérieur, posture, gestes & sensations (sensations des intestins lors nervosité, ou boule dans la gorge, ou lourdeur des yeux lors fatigue...visage lors tristesse, colère, heureux.
- **Equilibrioception** système vestibulaire, **thermoception & nociception**
- **Extéroception** :
 - Odorat
 - Vue
 - Ouïe
 - Toucher
 - Goût

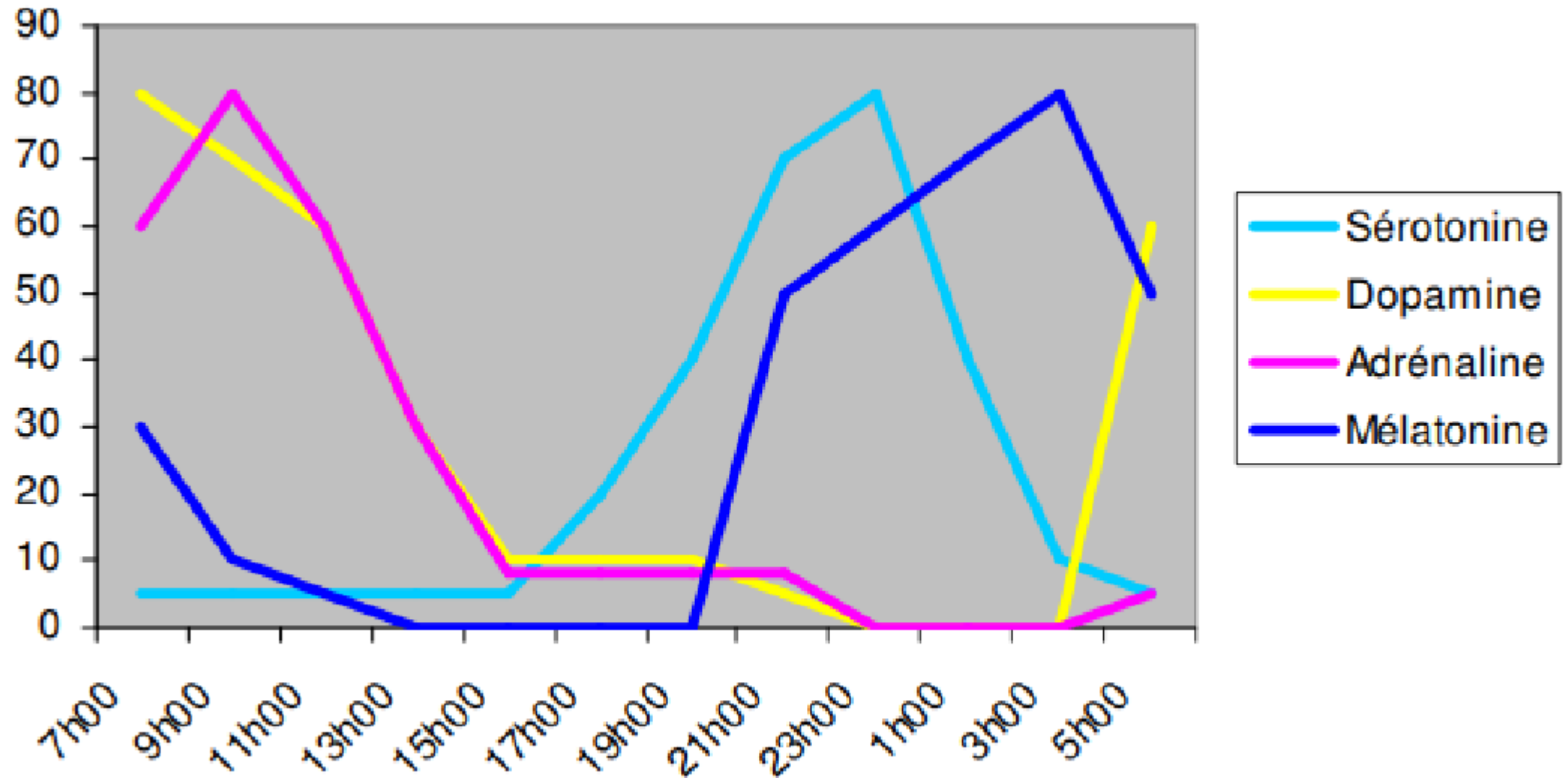


Cerveau est toujours à la recherche congruence corps-esprit

<https://www.bbc.com/afrique/monde-64600749>



Rythme sécrétion neuromédiateurs



Déclin cognitif

De l'intérêt des lipides dans la prévention

Il semble acquis qu'une alimentation riche en acides gras insaturés¹, par exemple en oméga 3, contribue à prévenir le déclin cognitif lié à l'âge. Cependant, les mécanismes biologiques à l'origine de ce bénéfice ont été peu étudiés. L'équipe de **Nicolas Vitale** de l'Institut des neurosciences cellulaires et intégratives à Strasbourg s'est penchée sur la question en étudiant les formes mono-insaturées et polyinsaturées d'un lipide, l'acide phosphatidique. Celles-ci sont produites au niveau de la membrane des cellules neuroendocrines² et des neurones lorsqu'ils sécrètent, respectivement, leurs hormones et

neurotransmetteurs. L'équipe a observé que les acides phosphatidiques mono-insaturés contrôlent le nombre de vésicules³ qui s'arriment à la membrane, agissant ainsi sur la quantité de molécules libérées. Les formes polyinsaturées régulent quant à elles la taille du pore formé entre les vésicules et la membrane et, ce faisant, modulent la vitesse de sécrétion. Ces travaux confirment donc que certains lipides influeraient sur la communication entre les neurones, prévenant ou retardant ainsi l'apparition des troubles liés au vieillissement. **F. D. M.**

¹**Acide gras insaturé.** Molécule qui constitue les lipides et comporte une ou plusieurs doubles liaisons carbone-carbone

²**Cellule neuroendocrine.** Cellule similaire aux neurones mais également capable de produire des hormones

³**Vésicule.** Organite cellulaire capable de s'allonger et d'encercler des entités présentes au sein du cytoplasme, dans le but de les éliminer

Nicolas Vitale : UPR 3212 CNRS/ Université de Strasbourg

E. Tanguy *et al.* *Cell Rep.*, 18 août 2020 ; doi : 10.1016/j.celrep.2020.108026



- paramètre homéostatique étroitement régulé et très stable, T° cérébrale présente des fluctuations relativement importantes ($\sim 3^{\circ}\text{C}$ chez rat) dans la plage normale d'activité comportementale dans des conditions de température stable. Comportement alimentaire s'accompagne d'une augmentation de T° cérébrale évidente dans différentes structures et est généralement corrélée à la température corporelle centrale. simple présentation de viande à un chien affamé entraîne une augmentation d'environ 1°C de la température cérébrale. Cette augmentation disparaît lorsque l'animal est rassasié

