**Comportement Alimentaire**

**Régulation du Poids Corporel**

1. **Définition : comportement alimentaire**

Le **comportement alimentaire** est la dimension **comportementale** de la **physiologie digestive** et de la **nutrition**

La sélection et l'ingestion des aliments fait l'objet d'un contrôle comportemental nommé comportement alimentaire

* Contrôle de la **quantité** ingérée
* Contrôle de la **qualité** des aliments sélectionnés

Il joue un rôle essentiel dans **l'homéostasie énergétique** (ce qui assure l'équilibre pondéral)

Il est soumis à des **rythmes circadiens**, qui sont influencés par l'environnement (température ambiante, l'heure de l'aube et du crépuscule etc)

1. **Description d'un épisode de prise alimentaire**

Comprend **3 phases**

* **Phase pré-ingestive** : caractérisée par la sensation de **faim**
* **Phase prandiale** : période de la prise alimentaire et processus progressif de **rassasiement**
* **Phase post prandiale** : état de **satiété** (dont la durée est variable)

**Régulation des apports alimentaires** :

* Se fait à la fois sur la **quantité** d'aliments ingérés au cours d'un épisode de prise alimentaires (ce qui met en jeu le processus de rassasiement)
* Et sur la **durée de l'intervalle** entre deux prises alimentaires (qui correspond à la période de satiété)
* Le **déterminisme du déclenchement** (faim) et de la **cessation** (satiété) de chaque repas est essentiellement d'ordre **métabolique** (homéostasie énergétique, glucidique, lipidique, sodique)
* Modulations **à court terme** et à **long** terme

1. **Schématisation des modulation (ordre chronologique)**

* **Stimulations externes** (olfactives, gustative) ou **interne** (distension gastriques)
* **Centres nerveux régulateurs** (essentiellement hypothalamiques)
* Réponses
  + **Humorales**
  + **Hormonales**
  + **Nerveuses**
* Motivation spécifique orientée vers la recherche, l'acquisition (la capture ou la collecte) et l'ingestion d'aliments

1. **Centres nerveux : le noyau arqué**

* Noyau arqué joue un rôle fondamental dans la **signalisation des messages périphériques**
* Situé entre V3 et éminence médiane
* Accessible aux messages circulants comme la **leptine**, l'**insuline** et la **ghreline** qui ne peuvent franchir la barrière hématoméningée
* Il est la **seule zone de l'hypothalamus** **sensible** **aux métabolites intermédiaires du métabolisme des acides gras**
* Siège de neurones à expression de neuropeptide y (npy) et agouti-gene related peptide (agrp), deux puissants stimulants de la prise alimentaire = orexigènes
* Et les neurones à pro-opiomélanocortine (précurseur de l'alpha-msh et du cocain andamphatamine related transcripti (cart) qui sont agents anorexigènes (ces récepteurs et ligands forment le système des endocannabinoïdes)
* Neurotransmetteurs hypothalamiques indiqués dans le contrôle de la prise alimentaire (tableau)

1. **Les autres centres nerveux**

* **Noyau para-ventriculaire**
  + **Centre intégrateur** recevant des projections des neurones NPY/AGRP et POMC/CART
  + Impliqué dans la **modification de l'appétit**
* **Noyau ventro-médian**
  + Centre de la **satiété**
  + Est riche en **récepteurs de la leptine**
* **Noyau dorso-médian**
  + Récepteurs de l'**insuline** et de la **leptine**
  + Initiation de la **prise alimentaire**
* **Hypothalamus**
  + Centre de la **faim**
  + Contient des récepteurs à NPY ainsi que des neurones sensibles au glucose

**Régions extra hypothalamiques impliquées dans le contrôle de l'appétit**

* **Connexions** avec hypothalamus
* **Noyau tractus solitaire** sur qui convergent les infos d'origine vagale
* **Noyau para brachial**
* **Thalamus** qui joue un rôle dans la perception hédonique
* Structures du **lobe temporal**
* **Système limbique** (amygdale rhinencéphalique) implique dans les processus d'apprentissage et de conditionnement

1. **Signaux de régulation périphériques**

* Les neurones hypothalamiques qui expriment ces neurotransmetteurs reçoivent des **infos de la périphérie**
  + De nature **hormonale** (leptine, insuline, ghreline)
  + Ou directement **métaboliques** par l'intermédiaire des neurones capteurs de glucose dont l'activité est modulée par des variations de la glycémie ou des taux d'acides gras libres circulants
* Ces populations neuronales interagissent entre elles de manière **antagoniste** ou **synergique**

**2 catégories :**

* **Signaux de régulation à court terme**
  + Sont directement liés à la **prise alimentaire**
  + Incluent des infos **sensorielles**, **neurales** et **humorales** élaborées pendant la prise alimentaire, la digestion et la métabolisation des nutriments
  + La durée d'action de ces signaux correspond à l'**intervalle interprandial**
  + +++ interviennent sur le **volume** (quantité) et la **durée** de la prise alimentaire , sur la durée de la **période de satiété** qui fait suite à cette prise alimentaire mais aussi sur le **rassasiement** lors de la prise alimentaire suivante
* **Les signaux de régulation à long terme**
  + Sont essentiellement de nature **hormonale**
  + Leur intensité est liée à l'**adiposité**
  + Leur **action** est **retardée** par rapport à la prise alimentaire
  + **Modulent** l'impact des **signaux** **à court terme** sur les régions cérébrales qui contrôlent la prise alimentaire et en exerçant des effets directs sur les voies hypothalamiques contrôlant l'équilibre énergétique

1. **Régulation à court et moyen terme**

**Déclenchement de la prise alimentaire : la FAIM**

* Initiation de la prise alimentaire considérée comme la réponse comportementale à la perception par le cerveau d'un **déficit énergétique**
* La nature du signal est une **baisse transitoire de la glycémie** (- 10, - 12% du niveau basal) objectivée par un dosage continu de la glycémie
* La prise alimentaire survient dans les minutes qui suivent cette inflexion glycémique.

Schéma : contrôle thermo-métabolique de la prise alimentaire

* Initiation du repas se fait juste après la déplétion du taux de glucose dans le sang artériel
* Lorsque le sujet ingère aliments, en fin de repas on a un point qui coïncide entre cessation du repas et le pic de température interne de l'individu
* Interactions entre trois fonctions essentielles : **métabolique** (glucidique), **comportementale** (prise alimentaire) et **thermorégulation.**

**Arrêt de la prise alimentaire : SATIETE**

* Plusieurs facteurs entrant en jeu :
  + Facteurs **sensoriels**
  + Puis facteurs **digestifs**
  + Puis facteurs **métaboliques** : signent la fin du repas → état de satiété durant une période plus ou moins variable.

(…)

**Signaux sensoriels**

* Prise alimentaire modulée pas facteurs sensoriels : **aspect, goût, l'odeur** et **texture** des aliments
* Augmentée si aliments palatables
* S'arrête si la sensation est désagréable
* La régulation sensorielle de la prise alimentaire est modulée par **deux phénomènes**
  + **L'adaptation anticipatoire +++** : expérience antérieure qui permet d'associer la saveur d'un aliment aux réactions post-ingestives et d'y associer la valeur énergétique et nutritionnelle d'un aliment

Dans des situations plus rares, elle peut conduire au **phénomène d'aversion,** qui amène par un conditionnement, à refuser la consommation d'un aliment lorsque ses caractéristiques sensorielles sont associées à une expérience antérieure négative (nausées, malaises)

* + **Alliesthésie** : différences de sensations ressenties par un individu de nature agréable ou désagréable selon l'état de fonctionnement de son organisme
* Remarque : le sens du goût n'est pas un sens objectif comme la vue ou l'ouïe, mais la perception des saveurs est contrôlée par le cerveau de manière à indiquer quand l'aliment doit ou ne doit pas être consommé.

**Signaux digestifs** :

* **Distension gastrique** : le bol alimentaire dans estomac stimule les mécano-récepteurs de la paroi gastrique → par voie vagale transmettent infos au SNC (effet transitoire)
* **Hormones et peptides entéro-digestifs :** arrivée des aliments dans le TD entraine sécrétion d'hormones ou de peptides (insuline, cholecystokinine PYY3-36, etc) qui réduisent la prise alimentaire (rôle satiétogène)
* **Importance des chémorécepteurs intestinaux** dans la durée de la satiété post prandiale (situés le long de l'intestin grele). Ils sont spécifiques de chaque type de nutriment.

**Oxydation des nutriments**

* La diminution de l'utilisation de glucose, de l'oxydation des acides gras ou du contenu intra hépatique de l'ATP augmente la prise alimentaire

1. **régulation à long terme**

**Facteurs hormonaux diminuant la prise alimentaire :**

* **Insuline**
  + Taux circulant proportionnel à la masse du tissu adipeux blanc
  + Administration intra cérébrale d'insuline induit l'hypophagie et perte de poids
* **Leptine**
  + Taux circulant reflète la totalité de la masse adipeuse : le niveau de leptine s'élève avec l'obésité (rq : à adiposité égale, leptine plus élevée chez la femme que chez l'homme)
  + Sensible à l'**apport alimentaire** : diminue lors du jeune et s'élève après le repas
  + **Elévation post prandiale est tardive** : commence 4 à 5h après prise alimentaire et est proportionnelle à la quantité d'insuline sécrétée
  + Activité physique diminue leptine circulante
  + Marqueur de variation des stocks énergétiques
  + Rôle important dans les situations de **carence énergétique**
  + Inhibe la prise alimentaire et augmente la dépense énergétique en **activant les voies anorexigènes** (POMPC) et en **inhibant les voies orexigènes** (NPY/AGRP)
  + Sur le long terme, la **régulation de la masse grasse** (lipostase à implique la sécrétion d'une hormone protéique : la leptine)
  + Codée par le **gène Ob**
  + Libérée par les **adipocytes** (tissu adipeux blanc)

(…)

**Facteurs augmentant la prise alimentaire**

* **Ghreline**
  + sécrétée par **estomac** et **duodenum**
  + Augmente prise alimentaire
  + Taux diminue chez sujets obèses et augmente après amaigrissement
  + Au niveau hypothalamus : action antagoniste de la leptine : active neurones NPY et diminue l'action anorexigène de la leptine

Schéma rôle de la leptine dans la régulation du comportement alimentaire en relation avec la gestion de la masse grasse

1. **Facteurs modulant la régulation homéostasique du comportement alimentaire**

* **Facteurs socioculturels**
  + **Perception culturelle** de l'idéal corporel : minceur ou au contraire rondeur, voire obésité selon les cultures
  + **Règles sociales** (les heures de repas) et les **impératifs** de l'emploi du temps
* **Facteurs psychoaffectifs**
  + Humeur, émotions, anxiété, stress psychologique
* **Facteurs cognitifs**
  + La prise alimentaire reste un comportement **volontaire**, qui obéit à la décision consciente de l'individu
  + Le pouvoir de décision peut cependant se trouver dépassé par des **facteurs externes et/ou psychoaffectifs** : vue d'aliments suscitant des émotions comme l'envie ou au contraire stress ou situations anxiogènes
* **La disponibilité et la composition de l'alimentation**
  + L'abondance des aliments disponibles
    - **Mode de vie urbain occidental** (alimentation facilement disponible, abondante et peu onéreuse) se traduit par une augmentation de la quantité d'énergie ingérée et par une augmentation de la masse grasse.
  + La composition de l'alimentation
    - Les lipides apportent d'avantage d'énergie que les glucides, ils sont plus **palatables**, à la fois par la texture agréables (crémeuse, croquante) et par leur rôle renforceur d'aromes.
    - Ils **stimulent moins la sécrétion de leptine** que les glucides : effet inhibiteur moindre sur la prise alimentaire à long terme
  + Les agression physiques
    - **Stress physiques extéroceptifs** (stimulus douloureux ou stimulus sensoriel désagréable) et stress physique **entéroceptifs**
    - **Infections bactériennes ou virales** ou d'autres maladies comme les **cancers** ou **syndromes** **inflammatoires** : diminution de la PA par l'intermédiaire de cytokines et d'autres médiateurs de l'inflammation qui agissent au niveau du SNC.

.

1. **Evolution des pratiques alimentaires : constat général**

**Augmentation :**

* De la **consommation**
  + de lipides
  + de produits transformés
* De la **restauration hors du domicile**
* Du **surpoids**
* De **l'obésité**
* Des **troubles du comportement alimentaire**

Evolution de la société française : différences des pratiques alimentaires avec l'appartenance sociale, le niveau de revenu, l'âge, la génération.

Depuis la seconde moitié du XXème siècle :

* **Baisse de la consommation**
  + Des **produits traditionnels**
    - Pain ordinaire
    - Pâtes
    - Pomme de terre
  + De **légumes secs**
  + De **viande**
* **Augmentation de la consommation**
  + De poisson
  + De produits laitiers
  + Jus de fruits
  + Légumes
  + De produits surgelés et transformés

**NB** : les milieux aisés et/ou diplômés par rapport à ceux défavorisés consomment moins de viandes, plus de fruits et légumes et plus de produits différents.

**Régulation et dérégulation des comportements alimentaires**

* La structuration de repas se maintient : 8 français sur 10 prennent leur diner en famille
* 9 français sur 10 prennent trois repas principaux
* La hausse du travail féminin est logiquement corrélée à une augmentation de la consommation hors domicile et à l'achat de plats préparés
* Les recommandations de 5 fruits et légumes par jour ne sont jamais atteintes
* Consommation des boissons sucrées a augmenté notamment chez les 3-17 ans
* La consommation excessive d'alcool s'est développée chez les jeunes.

1. **Comportement alimentaire et déviations**

* **Néophobie** :refus d'ingérer tout ce qui est étranger (un comportement protecteur). Très développé chez le rat qui ne vomit pas et vu chez l'enfant qui doit apprendre à manger.
* **Pica** : ingestion de substances non comestibles
  + **Géophagie** : ingestion de terre ou d'argile
  + **Lithophagie** : ingestion de pierres
* **Cannibalisme** : comportement alimentaire orienté vers les congénères.

1. **Désordres alimentaires**

**NB** : Important de différencier les symptômes (caractéristique particulière des conduites alimentaires) des syndromes (regroupement symptomatique d'une même pathologie).

*Exemple : anorexie = symptôme que l'on peut retrouver dans différentes pathologies alors que l'anorexie mentale est un syndrome.*

1. **Symptômes**

**Hyperphagies**

* **Hyperphagie prandiale** : augmentation des apports caloriques pendants les repas
* **Hypeprhagie extra-prandiale**
  + Grignotage
  + Compulsions alimentaires
  + Accès boulimiques

**Hypophagie**

* **Anorexie**
  + Absence de faim à l'heure habituelle des repas
  + Attention : ne pas confondre avec le refus de manger : dans le premier cas, la personne ne ressent pas de sensation de faim alors que dans le deuxième si
* **Comportements restrictifs** : restriction dite « cognitive » : tendance à limiter volontairement son alimentation dans le but de perdre du poids (ou ne pas en prendre)

1. **Syndromes**

**Anorexie mentale**

* **Refus de maintenir le poids corporel** au niveau ou au dessus d'un poids minimum normal pour l'âge et pour la taille
* **Peur** intense de prendre du poids ou de devenir gros alors que le poids est inférieur à la normale
* **Altération de la perception** du poids ou de la forme de son propre corps, et déni de la gravité de la maigreur actuelle
* Chez les femmes post pubères, aménorrhée (absence > 3 mois des règles)

**Boulimie nerveuse**

* **Crises de boulimie** : absorption en une **période de temps limitée**, d'une quantité de nourriture largement supérieure à ce que la plupart des gens absorberaient en une période temps similaire
* Sentiment d'une **perte de contrôle** sur le comportement alimentaire pendant la crise
* **Comportements compensatoires inappropriés** et récurrents visant à prévenir la prise de poids (vomissements provoqués, emplois abusifs de laxatifs, diurétiques, exercice physique excessif …)
* Les crises de boulimie et les comportements compensatoires inappropriés surviennent tous deux, en moyenne **au moins deux fois par semaine pendant 3 mois**.
* L**'estime de soi** est influencée de manière excessive par le poids et la forme corporelle.

**Binge eating disorder**

* Crises de boulimie associées à **trois des caractéristiques suivantes**
  + Manger beaucoup plus rapidement que la normale
  + Manger jusqu'à éprouver une sensation pénible de distension abdominale
  + Manger de grandes quantités de nourriture en l'absence d'une sensation physique de faim
  + Manger seul parce qu'on est gêné de la quantité de nourriture absorbée
  + Se sentir dégouté de soi même, déprimé ou très coupable après avoir trop mangé
* Le comportement boulimique est source d'une **souffrance marquée**
* Survient en moyenne au moins deux jours par semaine pendant 6 mois
* N'est pas associé au recours régulier à des comportements compensatoires inappropriées (le sujet ne se fait pas vomir)
* Favorise l'HTA, obésité, diabète et maladies cardiaques

1. **Régulation pondérale**

**Le système de récompense**

* La régulation pondérale est déterminée par la **prise alimentaire**, dont le contrôle est stimulé par le déficit énergétique et l'état nutritionnel mais aussi par le plaisir
* Les **aliments énergétiques** et **palatables** que l'on retrouve en abondance dans un environnement obésogène
* L'appétit pour les nourritures riches et appétissantes est géré par les voies neuronales qui forment le système de récompense : cortex orbito-frontal, l'amygdale, l'aire tegmentale ventrale et le noyau accumbens
* Ce dernier gère les **composantes motivationnelles** (le wanting) et **hédoniques** (le liking) de la récompense générée par la prise de nourriture. Il reçoit un important contingent de fibres dopaminergiques provenant de l'aire tegmentale ventrale.

**Surcharge pondérale :**

* **Obésité**
  + Entraine une **accumulation excessive de tissu adipeux**, qui se traduit par une surcharge pondérale
  + Indirectement estimée par IMC
  + Mesure anthropométrique définissant l'embonpoint ou l'obésité poids/taille² (seuil de l'IMC > 30kg/m²)
* **Obésité morbide et viscérale**
  + Obésité est qualifiée de morbide ou massive lorsque IMC > 40 kg/m²
  + Elle est dite viscérale lorsque accumulation excessive de graisse dans la cavité abdominale.  
    → facteur de complications métabolisques maladie coronaires, plus marqué pour diabète de type 2

**Echelle des désordres liés au poids (selon D.Neumark-Sztainer)**

Anorexie mentale → boulimie nerveuse → comportement anorexique → régime malsain → hyperphagie boulimique → obésité.