



MANUEL DE LA PLEINE SANTÉ

Chapitre 3 Le système digestif

Florian Gomet



© 2026 Florian Gomet. Tous droits réservés.

Ce document est protégé par le droit d'auteur et est destiné à un usage personnel. Merci de ne pas le partager afin de soutenir le travail de l'auteur.

Toute reproduction, diffusion ou partage, total ou partiel, sous quelque forme que ce soit, sans l'autorisation écrite préalable de l'auteur, est interdite, à l'exception de brèves citations mentionnant clairement la source.

[Cliquez ici pour accéder à tous les chapitres du manuel.](#)

SOMMAIRE



Ce chapitre présente le système digestif comme un organe central de l'équilibre humain, souvent qualifié à la fois de siège majeur de l'immunité et de « deuxième cerveau » en raison de son vaste réseau neuronal et de son dialogue constant avec le système nerveux central. Il décrit le parcours du bol alimentaire, les mécanismes enzymatiques de la digestion des macronutriments, le rôle clé du microbiote intestinal ainsi que l'importance du transit et des fibres alimentaires dans le maintien d'un terrain intestinal sain.

En posant ces bases physiologiques et fonctionnelles, ce chapitre prépare à une meilleure compréhension des principes hygiénistes — notamment alimentaires — qui seront développés dans les chapitres suivants.

Description générale du système digestif.....	4
Le parcours du bol alimentaire.....	4
Anatomie des intestins.....	7
La flore intestinale.....	8
L'axe intestin-cerveau et la régulation nerveuse de la digestion.....	9
Les mécanismes de la digestion.....	9
La digestion des glucides.....	10
La digestion des protéines.....	11
La digestion des lipides.....	11
Les capteurs chimiques du système digestif.....	12
L'importance d'un transit intestinal fonctionnel.....	13
Le rôle des fibres alimentaires.....	13
Les troubles digestifs.....	16
Focus sur l'hyperperméabilité intestinale.....	17
Focus sur la dysbiose et la parasitose.....	17
Focus sur le reflux gastrique et les brûlures d'estomac.....	18
Focus sur les causes émotionnelles.....	18
Conclusion.....	19

Description générale du système digestif

Le parcours du bol alimentaire

Le système digestif commence dans la bouche, première étape de la digestion mécanique et chimique. En fragmentant les aliments et en augmentant leur surface de contact, la mastication¹ prépare l'appareil digestif en stimulant la sécrétion des sucs indispensables à la digestion et à l'absorption des nutriments. Produite par les glandes salivaires, la salive contient notamment une amylase² qui initie la digestion de l'amidon, ainsi qu'une lipase linguale³ participant à celle des lipides. Elle renferme également du mucus, des ions et diverses substances contribuant à la protection de la muqueuse buccale.

La langue mélange les aliments à la salive et forme le bol alimentaire, dirigé vers le pharynx lors de la déglutition. Ce passage est coordonné par un réflexe automatique qui empêche les aliments de pénétrer dans les voies respiratoires. Le bol alimentaire descend ensuite dans l'œsophage (environ 25 cm) grâce au péristaltisme, des contractions involontaires qui l'acheminent vers l'estomac.

L'estomac est une poche musculaire extensible située sous le diaphragme. Il brasse les aliments et assure une digestion chimique, principalement des protéines. Il sécrète un ensemble de sucs digestifs comprenant notamment l'acide chlorhydrique, qui crée un milieu acide et sélectionne une flore microbienne adéquate, ainsi que des enzymes comme la pepsine et la lipase gastrique, responsables de la digestion des protéines et des lipides. Après plusieurs heures de brassage, le contenu gastrique, appelé chyme, est libéré progressivement dans l'intestin grêle par le pylore.

À la sortie de l'estomac, le chyme pénètre dans le duodénum, où se coordonnent les sécrétions du foie et du pancréas. Le foie produit en permanence la bile, stockée dans la vésicule biliaire puis libérée lors de l'arrivée des graisses. La bile émulsionne les lipides⁴, facilite leur digestion enzymatique, stimule le péristaltisme et participe à l'élimination de déchets issus du métabolisme hépatique.

Le pancréas, quant à lui, sécrète un suc digestif contenant plusieurs enzymes : une amylase, qui poursuit la digestion de l'amidon en sucres plus simples (disaccharides et oligosaccharides), une lipase, impliquée dans la dégradation des lipides en acides gras, ainsi que des protéases, qui fragmentent les protéines en peptides⁵. Ces enzymes agissent dans un milieu rendu alcalin par la présence de bicarbonates, qui neutralisent l'acidité du chyme provenant de l'estomac et permettent une digestion efficace dans l'intestin grêle.

Ensuite, les intestins poursuivent la transformation alimentaire en produisant un suc intestinal, principalement constitué d'eau, de mucus et de bicarbonates. Celui-ci ne joue qu'un rôle enzymatique mineur dans la digestion des macronutriments : il protège la muqueuse, dilue le contenu intestinal et maintient un pH compatible avec l'activité des enzymes digestives.

La digestion finale est assurée par des enzymes⁶ fixées à la surface de la muqueuse intestinale (enzymes de contact) qui vont achever la transformation des

¹ En plus de prolonger les sensations de plaisir en bouche, ce qui permet d'arriver à satiété plus vite, la mastication déclenche des réponses neuro-hormonales qui réduisent le stress.

² Nommée ptyaline.

³ Son action est en général faible chez la plupart des adultes alors qu'elle est plus active chez le nourrisson.

⁴ La sécrétion biliaire présente un pic autour de la mi-journée, ce qui rend cette période particulièrement favorable à la digestion des lipides.

⁵ Chaînes courtes d'acides aminés issues de la dégradation des protéines.

⁶ Notamment des disaccharidases (sucrase, maltase, lactase) et des peptidases.

macronutriments — glucides, protéines et lipides — en unités simples et assimilables : sucres simples⁷ pour les glucides, acides aminés pour les protéines, et acides gras pour les lipides.

Les micronutriments, tels que les vitamines et les sels minéraux, ne nécessitent pas de digestion enzymatique comparable à celle des macronutriments. Leur absorption repose sur des transporteurs membranaires spécifiques situés à la surface des cellules de la muqueuse intestinale, dont la répartition varie selon les segments de l'intestin. Ainsi, certains micronutriments sont absorbés préférentiellement dans des zones précises, comme le fer et le calcium dans le duodénum, les vitamines hydrosolubles principalement dans le jéjunum, et la vitamine B12 dans l'iléon.

Le chyme poursuit son trajet dans le jéjunum et l'iléon, où se déroule l'essentiel de l'absorption. Grâce aux villosités et microvillosités intestinales, les sucres simples et les acides aminés sont absorbés principalement dans les capillaires sanguins, tandis que les acides gras et certaines vitamines liposolubles sont d'abord dirigés vers la lymphe avant de rejoindre secondairement la circulation sanguine.

Les substances absorbées par voie sanguine sont acheminées vers le foie par le système porte hépatique : le sang provenant de l'intestin transite ainsi par la veine porte avant d'être redistribué à l'ensemble de l'organisme. Le foie joue alors un rôle central dans le métabolisme et la régulation de l'organisme : il transforme une partie des nutriments absorbés, en stocke certains sous forme de réserves, et participe à la neutralisation et à l'élimination de diverses substances potentiellement toxiques.

Une fois les nutriments absorbés, le contenu intestinal devient plus pauvre en éléments utiles et plus riche en résidus non digestibles. Il atteint le gros intestin (côlon), dont la fonction principale est la récupération de l'eau et des sels minéraux, ainsi que la transformation des résidus sous l'action du microbiote intestinal.

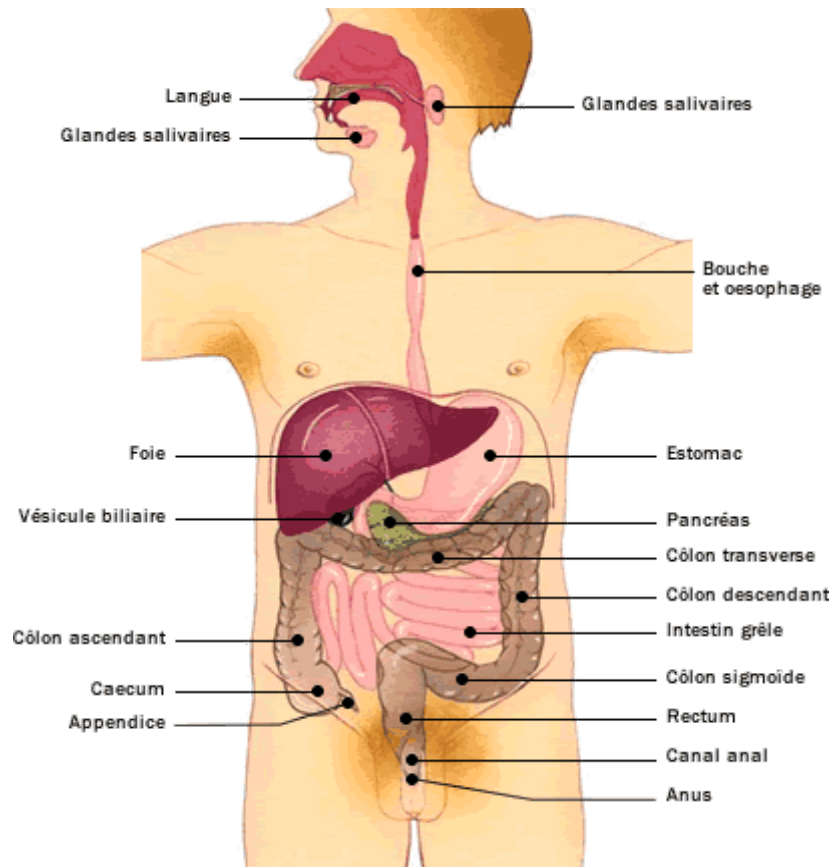
Dans le côlon, le microbiote réalise une fermentation anaérobie des fibres alimentaires, générant des gaz⁸ et des acides gras à chaîne courte (AGCC⁹), impliqués dans le métabolisme et le bon fonctionnement de la muqueuse intestinale. Les matières fécales sont composées à la fois de résidus alimentaires non digérés et d'une proportion importante de bactéries intestinales, vivantes ou mortes, qui peut représenter entre 30 et 50 % de leur masse. Elles sont stockées dans le rectum puis évacuées par l'anus via le réflexe de défécation.

La durée du transit digestif total, de l'ingestion à l'excrétion, varie selon la nature et la complexité biochimique des aliments : elle est en moyenne de 12 à 24 heures pour les fruits et les légumes, et de 24 à 72 heures pour les aliments riches en protéines animales. Ces différences reflètent les exigences physiologiques propres à leur digestion, les aliments végétaux étant transformés et évacués plus rapidement que les aliments d'origine animale.

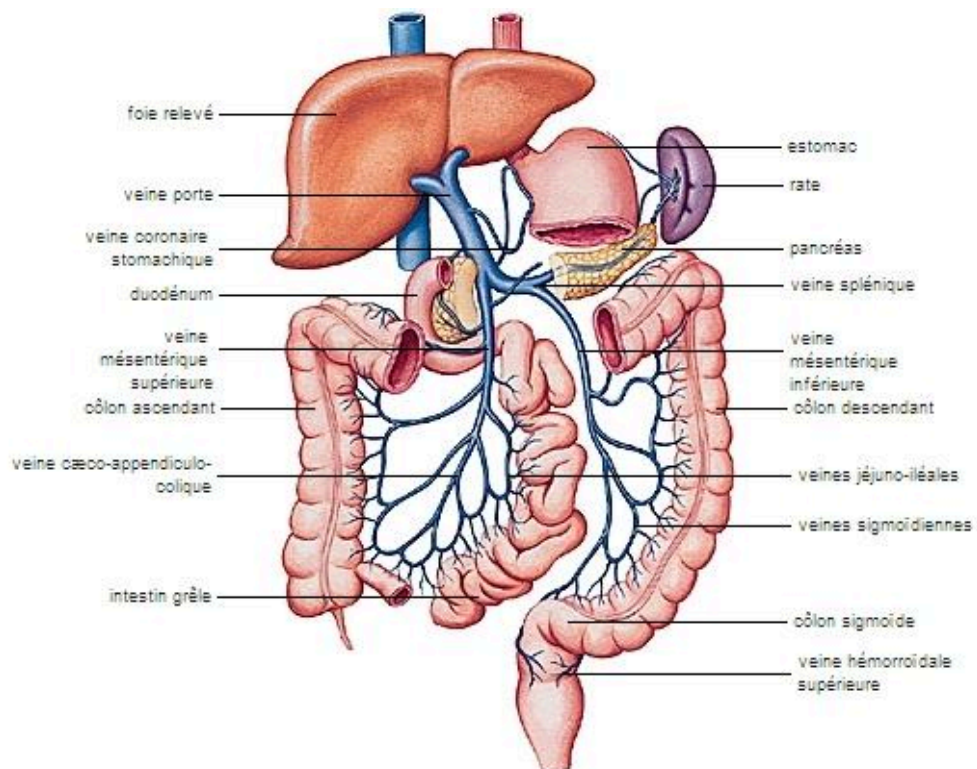
⁷ Les sucres simples sont des monosaccharides (glucose, fructose, galactose).

⁸ Le stress, la peur, les contrariétés perturbent le côlon qui se met à produire des gaz et favorise la constipation.

⁹ Les principaux acides gras à chaîne courte produits par le microbiote sont le butyrate, le propionate et l'acétate. Ils sont absorbés directement dans la circulation et rejoignent le foie sans passer par la voie lymphatique.



L'appareil digestif



Le système porte

Anatomie des intestins

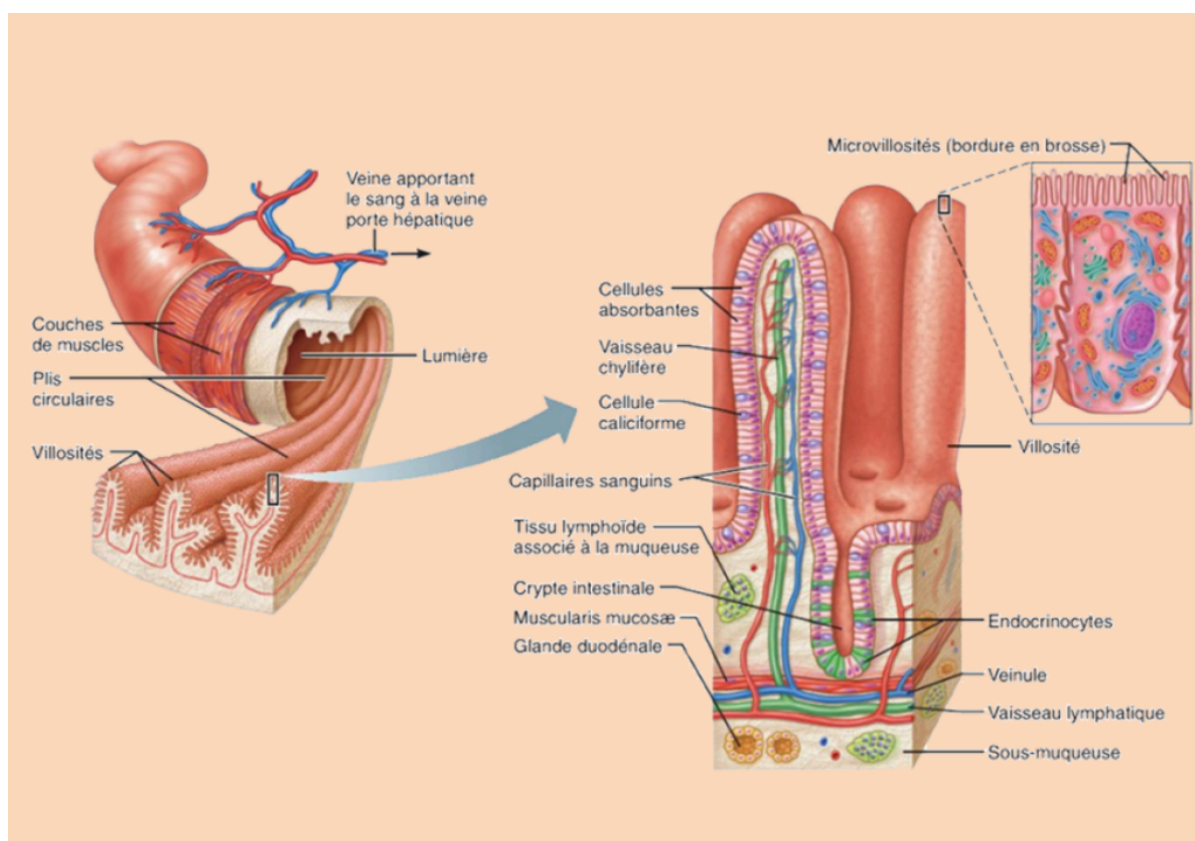
Nous possédons un intestin cylindrique d'environ 10 mètres de long, dont environ 8 mètres d'intestin grêle (d'un diamètre moyen de 3 cm) suivis de 1,5 mètre de côlon (d'un diamètre moyen de 6 cm). Il est tapissé par une muqueuse dont la surface avoisine les 50 m².

La muqueuse intestinale est constituée de trois couches superposées. La première est constituée de cellules juxtaposées appelée épithélium intestinal. Celui-ci présente une structure fortement plissée grâce à la présence de valvules (plis circulaires) et d'environ dix millions de villosités intestinales¹⁰ elles-mêmes couvertes de microvillosités. Ces trois niveaux de plis permettent à l'intestin de multiplier par dix sa surface d'absorption.

Cet épithélium comprend plusieurs types cellulaires :

- les entérocytes (absorption),
- les cellules caliciformes (sécrétion de mucus),
- les cellules endocrines (sécrétion hormonale),
- les cellules de Paneth (défense antimicrobienne).

Sous l'épithélium se trouve le tissu conjonctif, assurant le soutien et l'apport des nutriments, puis une fine couche musculaire appelée musculature muqueuse, participant aux mouvements péristaltiques. Lorsque le transit est trop lent et que l'alimentation est pauvre en fibres, cette muqueuse peut se déformer dans le côlon par la formation de diverticules¹¹.



¹⁰ Les villosités intestinales sont des petites excroissances mesurant environ 1 mm sur 0,1 mm qui sont riches en capillaires sanguins et en vaisseaux lymphatiques.

¹¹ Un diverticule est une petite poche ou protrusion de la paroi d'un organe creux, formée par un affaiblissement local de la paroi. Dans le tube digestif, il se développe le plus souvent au niveau du côlon.

La flore intestinale

Même si le système digestif contient des millions de glandes et 100 millions de neurones qui participent à la digestion, la qualité de celle-ci dépend en grande partie de l'état du microbiote intestinal, qui regroupe l'ensemble des bactéries, virus, levures et autres micro-organismes vivant en symbiose avec l'organisme. On estime qu'il représente plus de cent mille milliards de micro-organismes¹², répartis en plus de 3 000 espèces.

Ces micro-organismes participent à de nombreux processus biologiques essentiels. Ils contribuent notamment à la production de certaines vitamines (groupe B, vitamine K), d'acides gras à chaîne courte, d'acides aminés et de métabolites aux propriétés antioxydantes. Ils jouent également un rôle important dans la modulation de l'inflammation et dans la tolérance immunitaire vis-à-vis des aliments.

Le microbiote intervient directement dans le fonctionnement du système immunitaire, la digestion des nutriments et la régulation de paramètres physiologiques variés, tels que le métabolisme énergétique et l'équilibre hormonal. De nombreuses études montrent aussi qu'il influence le comportement, l'humeur, le niveau de stress et certaines préférences alimentaires, en lien avec la production de neurotransmetteurs et de médiateurs chimiques.

D'ailleurs, une grande partie de la sérotonine¹³ de l'organisme est produite au niveau intestinal avec la participation du microbiote, aux côtés d'autres médiateurs impliqués dans la motricité digestive, la sensibilité intestinale et la communication entre l'intestin et le système nerveux central.

Lorsque le microbiote est déséquilibré (dysbiose), ces fonctions sont altérées. La digestion et l'assimilation des nutriments peuvent devenir moins efficaces, la production de certaines vitamines et métabolites protecteurs diminue, et l'intégrité de la muqueuse intestinale peut être compromise. À terme, ce déséquilibre peut contribuer à l'apparition de carences nutritionnelles, en altérant la digestion, l'absorption et la biodisponibilité des micronutriments.

Par ailleurs, il est aujourd'hui reconnu que certains médicaments — en particulier les antibiotiques, mais aussi les inhibiteurs de la pompe à protons, les anti-inflammatoires ou certains traitements chroniques — peuvent altérer la composition du microbiote intestinal. Cette perturbation peut favoriser des troubles digestifs, une dysbiose persistante et, dans certains cas, des déficits en micronutriments, notamment en vitamine B12, dont l'absorption dépend d'un environnement gastrique et intestinal fonctionnel.

Au-delà de ses fonctions digestives, la flore intestinale participe aux processus d'élimination. Elle contribue à la neutralisation de certaines substances toxiques¹⁴, soutient la régénération des villosités intestinales, améliore l'absorption des nutriments et renforce les défenses immunitaires. Son rôle fonctionnel est ainsi complémentaire de celui du foie dans la gestion de la charge métabolique et toxique de l'organisme.

Le microbiote du côlon se nourrit principalement des fibres alimentaires non digestibles. Lorsque l'alimentation est pauvre en fibres, certaines bactéries peuvent se tourner vers le mucus protecteur de la muqueuse intestinale comme source de nutriments, fragilisant

¹² Il y a plus de micro-organismes que de cellules dans le corps humain, si bien que ce dernier ne peut être vu comme une entité indépendante.

¹³ Environ 90 à 95 % de la sérotonine de l'organisme est produite dans l'intestin, notamment sous l'influence du microbiote, tandis que la fraction restante est synthétisée dans le cerveau, où sa production est stimulée par l'exposition à la lumière naturelle et par l'activité physique.

¹⁴ Ce qui explique pourquoi certains médicaments peuvent être partiellement inactivés ou transformés par le microbiote intestinal, ce qui peut réduire ou modifier leurs effets dans l'organisme.

progressivement cette barrière et favorisant l'inflammation et l'hyperperméabilité intestinale¹⁵.

Au cours de la digestion, plusieurs litres de gaz peuvent être produits quotidiennement dans l'intestin par l'activité du microbiote. Une faible partie est évacuée par voie rectale, tandis que la plus grande part est réabsorbée dans la circulation sanguine puis éliminée par les poumons. Lorsque la muqueuse est encombrée par des déchets colloïdaux ou en état inflammatoire, cette évacuation devient plus difficile, favorisant ballonnements, inconfort digestif et stagnation des déchets.

L'axe intestin-cerveau et la régulation nerveuse de la digestion

Le fonctionnement digestif est aussi étroitement lié au système nerveux. L'intestin possède son propre réseau neuronal — le système nerveux entérique — contenant plus de cent millions de neurones, capable de coordonner localement la motricité intestinale, les sécrétions digestives et certaines réponses immunitaires.

Ce réseau est en communication permanente avec le cerveau via notamment le nerf vague, les hormones digestives et divers médiateurs issus du microbiote intestinal. Les états émotionnels tels que le stress, la peur ou l'anxiété peuvent ainsi modifier rapidement la digestion, tandis que les signaux provenant de l'intestin influencent en retour l'humeur, la vigilance et certaines fonctions cognitives.

La digestion apparaît ainsi comme un processus coordonné, associant perception sensorielle des aliments, activité mécanique, régulation nerveuse, sécrétions enzymatiques et activité du microbiote. Cet ensemble permet à l'organisme d'ajuster en permanence ses fonctions digestives en fonction de la nature des aliments ingérés et de son état physiologique et émotionnel.

Les mécanismes de la digestion

Les fruits et les légumes crus contiennent majoritairement des glucides simples directement assimilables, ainsi que des enzymes naturellement présentes dans les tissus végétaux. Ces enzymes participent à l'autolyse¹⁶ des aliments et contribuent à une prédigestion des macronutriments, initiant la transformation des sucres complexes en sucres simples, des lipides en acides gras et des protéines en acides aminés. Les enzymes diminuent ainsi la sollicitation des sécrétions digestives de l'organisme. À titre d'exemple, on peut citer la papaïne (protéase) de la papaye, la bromélaïne (protéase) de l'ananas, les amylases de la banane mûre, les lipases de l'avocat ainsi que les amylases, protéases et lipases des graines germées.

Au-delà de leur fonction digestive, certaines enzymes végétales sont également nécessaires à la formation de composés bioactifs bénéfiques pour la santé. Par exemple, dans l'ail cru, l'enzyme alliinase permet la transformation de l'alliin en allicine, une molécule reconnue pour ses propriétés cardioprotectrices. La cuisson inactive cette enzyme et empêche cette conversion. Des mécanismes comparables existent dans d'autres végétaux, où la destruction des enzymes naturelles empêche la formation de certains composés bioactifs.

¹⁵ La perméabilité intestinale désigne la capacité de la muqueuse de l'intestin à laisser passer sélectivement les nutriments tout en empêchant le passage de substances indésirables (toxines, fragments alimentaires, micro-organismes). Lorsque cette barrière est altérée (hyperperméabilité ou « leaky gut »), des composés normalement confinés à la lumière intestinale peuvent traverser la paroi et favoriser des réactions inflammatoires et immunitaires.

¹⁶ Autolyse (des aliments) : processus par lequel les enzymes naturellement présentes dans un aliment provoquent sa propre dégradation progressive, en l'absence de digestion externe.

D'un point de vue biochimique, le cru apparaît donc plus facilement digestible que le cuit, dont la cuisson a détruit¹⁷ les enzymes naturelles. Cette question sera développée plus en détail dans un chapitre consacré aux effets de la cuisson sur les aliments.

Par ailleurs, dans les conditions naturelles, les êtres vivants consomment un type d'aliment à la fois. La consommation simultanée de plusieurs catégories d'aliments impose au système digestif une coordination enzymatique plus complexe. Certaines associations alimentaires sont ainsi mieux tolérées que d'autres, tandis que certaines combinaisons¹⁸ peuvent entraver la digestion et favoriser les fermentations et les putréfactions. Les conséquences de ces associations seront étudiées plus loin dans un chapitre dédié aux combinaisons alimentaires.

Dans cette perspective, examinons maintenant la digestion des principaux macronutriments — glucides, protéines et lipides — lorsque le processus digestif n'est pas entravé.

La digestion des glucides

La digestion des sucres se déroule principalement dans l'intestin grêle, où ils sont transformés en sucres simples puis absorbés avant d'entrer dans le métabolisme cellulaire pour produire de l'énergie ou être stockés sous forme de réserve.

Composés majoritairement de glucides simples et pauvres en protéines et en lipides, les fruits non gras sollicitent peu la digestion gastrique acide et quittent l'estomac relativement rapidement¹⁹. À l'inverse, les aliments riches en protéines ou en graisses y séjournent plus longtemps, prolongeant le temps de digestion. L'assimilation des glucides est ainsi facilitée lorsqu'ils sont consommés seuls ; en revanche, lorsqu'ils suivent un repas riche en protéines ou en lipides, leur passage peut être retardé. Ce ralentissement favorise alors des phénomènes de fermentation, pouvant entraîner gaz, ballonnements et inconfort digestif.

Les fibres solubles des fruits ralentissent l'absorption des sucres et modèrent la charge métabolique imposée au foie et au pancréas. Les phyto-phénols et autres phytonutriments naturellement présents dans les végétaux participent, avec les fibres et l'eau structurée²⁰ du fruit, à une assimilation harmonieuse du sucre dans son contexte naturel. Cette synergie propre au fruit cru explique que le fructose et le glucose qu'il contient soient pleinement compatibles avec le fonctionnement physiologique de l'organisme lorsqu'ils sont apportés sous leur forme naturelle.

Le fructose, généralement le sucre majoritaire présent dans les fruits, est absorbé plus lentement que le glucose et stimule peu la sécrétion d'insuline ; il est principalement métabolisé par le foie, où il peut être transformé en glucose, en réserves énergétiques (glycogène) ou, en cas d'excès, en lipides. Sa transformation s'accompagne d'une

¹⁷ Les enzymes alimentaires commencent à être inactivées dès 45–50 °C et sont pour la plupart détruites au-delà de 70 °C, selon leur nature et la durée d'exposition à la chaleur.

¹⁸ Une association fréquemment mal tolérée chez les personnes présentant un terrain digestif fragile est celle des protéines avec les féculents. La digestion des protéines mobilise principalement un milieu gastrique acide, tandis que celle des glucides se poursuit surtout dans l'intestin grêle. Leur consommation conjointe peut ralentir la vidange gastrique et compliquer la coordination enzymatique, favorisant chez certains sujets les fermentations et les inconforts digestifs.

¹⁹ Les fruits très riches en eau et pauvres en fibres (melon, pastèque, papaye, agrumes) quittent généralement l'estomac en 20 à 30 minutes. Les fruits juteux à densité intermédiaire (pêche, nectarine, abricot, fruits rouges) séjournent en moyenne 30 à 45 minutes. Les fruits plus denses ou plus riches en fibres solubles (pomme, poire, mangue, banane) peuvent rester 45 à 60 minutes, parfois un peu plus selon la quantité ingérée. Ces durées sont indicatives et varient selon l'efficacité de la mastication, la maturité du fruit et l'état du système digestif.

²⁰ L'eau contenue dans les fruits est intégrée à une matrice biologique associant fibres, sucres, acides organiques et micronutriments. Cette organisation particulière ralentit l'absorption des sucres et contribue à une hydratation cellulaire plus progressive, par opposition à l'eau pure ou aux boissons sucrées dépourvues de structure alimentaire.

thermogenèse plus élevée que celle du glucose, traduisant une production accrue de chaleur par l'organisme.

Notes : Les glucides constituent la source d'énergie privilégiée de l'organisme. Le glucose alimente en priorité les cellules, notamment les globules rouges et le système nerveux, et participe à la production d'ATP au sein des mitochondries. Il peut également être stocké sous forme de glycogène dans le foie et les muscles, constituant une réserve rapidement mobilisable en cas de besoin.

Les mécanismes de la digestion des sucres seront développés dans le chapitre sur les féculents et dans celui sur nos besoins en sucre.

La digestion des protéines

La digestion des protéines mobilise successivement l'estomac, le pancréas et l'intestin grêle. Dans l'estomac, l'acide chlorhydrique dénature les protéines et permet l'action de la pepsine, qui les fragmente en peptides. Dans le duodénum, les enzymes protéolytiques du suc pancréatique poursuivent cette dégradation, avant que les enzymes fixées à la muqueuse intestinale n'achèvent la transformation en acides aminés directement assimilables.

L'absorption des acides aminés s'accompagne d'une sécrétion d'insuline, qui facilite leur captation cellulaire et stimule la synthèse protéique tout en limitant leur dégradation. À titre indicatif, la consommation de 100 g de viande peut provoquer une stimulation insulinaire du même ordre de grandeur que celle induite par environ 50 g de sucre blanc, montrant que les protéines sollicitent elles aussi fortement le pancréas, bien que cette réalité soit souvent sous-estimée.

Lorsque l'apport protéique est excessif ou lorsque la digestion est incomplète, une partie des résidus protéiques peut atteindre le côlon, où ils subissent des phénomènes de fermentation et de putréfaction sous l'action du microbiote intestinal, avec production de gaz et de substances azotées potentiellement toxiques (ammoniac, amines, indoles). Ces composés traversent la muqueuse intestinale et sont acheminés directement vers le foie par la circulation porte. Le foie doit alors les transformer et les neutraliser afin de permettre leur élimination, ce qui augmente sa charge de travail métabolique.

Notes : Les protéines fournissent les acides aminés nécessaires à la construction et au renouvellement des tissus. Elles interviennent dans la synthèse des enzymes, des hormones peptidiques, des transporteurs, des anticorps et de nombreuses structures cellulaires. Les acides aminés jouent également un rôle dans la réparation tissulaire, la croissance, la régulation immunitaire et la production de certains neurotransmetteurs. En situation de besoin, ils peuvent contribuer à la production d'énergie, bien que leur vocation première demeure structurale et fonctionnelle plutôt qu'énergétique.

Les mécanismes de la digestion des protéines seront développés dans le chapitre suivant consacré à l'acidose ainsi que dans le chapitre concernant nos besoins en protéines.

La digestion des lipides

La digestion des lipides est essentiellement intestinale et mobilise principalement le foie, le pancréas et la muqueuse de l'intestin grêle. Dans l'estomac, les graisses ralentissent la vidange gastrique, ce qui prolonge le temps de digestion et modifie la progression du bol alimentaire. Dans le duodénum, la bile émulsionne les lipides et permet l'action de la lipase pancréatique, qui hydrolyse les triglycérides en acides gras et en monoglycérides.

Cette digestion s'accompagne de transformations métaboliques aboutissant notamment à la production de dioxyde de carbone et, dans certaines conditions²¹, de corps cétoniques issus de l'oxydation des acides gras.

Selon leur longueur de chaîne, les acides gras ne suivent pas tous la même voie d'absorption. Les acides gras à chaîne courte, principalement produits par le microbiote intestinal lors de la fermentation des fibres alimentaires et de certains glucides non digestibles (tels que les FODMAPs²²), ainsi que les acides gras à chaîne moyenne²³ présents notamment dans l'huile de coco et certains produits laitiers, sont absorbés directement par la muqueuse intestinale et rejoignent la circulation porte sans transiter par la voie lymphatique.

En revanche, les acides gras à chaîne longue, qui constituent la majorité des lipides alimentaires, sont transformés en triglycérides dans les cellules intestinales, puis incorporés dans des chylomicrons²⁴ et transportés par la voie lymphatique avant de rejoindre la circulation sanguine.

Notes : Les lipides constituent une réserve énergétique dense et durable. Les acides gras qui les composent participent à la production d'énergie, en particulier au repos et lors d'efforts prolongés. Ils entrent également dans la composition des membranes cellulaires, dont ils déterminent en partie la fluidité et la fonctionnalité. Les lipides sont indispensables à la synthèse de certaines hormones et à la production de médiateurs impliqués dans l'inflammation et la régulation métabolique. Ils assurent enfin un rôle isolant et protecteur au niveau des organes.

Les mécanismes de la digestion des lipides seront développés dans le chapitre consacré à nos besoins en lipides.

Les capteurs chimiques du système digestif

Le système digestif ne se contente pas de transformer mécaniquement et chimiquement les aliments : il dispose également d'un vaste réseau de récepteurs sensoriels chimiques capables de détecter certains constituants alimentaires et d'adapter en conséquence les réponses digestives et métaboliques.

Outre les récepteurs gustatifs de la bouche, des récepteurs similaires sont présents tout au long du tube digestif — estomac, intestin, pancréas, foie — où ils participent à la régulation des sécrétions enzymatiques, de la motricité intestinale et de la libération de nombreuses hormones digestives.

Des récepteurs olfactifs extra-nasaux²⁵, identifiés notamment dans l'intestin, les reins et le foie, peuvent également reconnaître certaines molécules issues des aliments ou du microbiote et moduler diverses fonctions physiologiques.

Cette perception sensorielle interne contribue au phénomène d'alliesthésie²⁶, par lequel la perception gustative et l'attrait pour certains aliments varient en fonction de l'état nutritionnel et des besoins physiologiques de l'organisme : un aliment peut ainsi paraître

²¹ En cas de jeûne ou de restriction glucidique.

²² Les FODMAPs (Fermentable Oligosaccharides, Disaccharides, Monosaccharides and Polyols) constituent un sous-groupe particulier de glucides fermentescibles à chaîne courte.

²³ Les acides gras à chaîne courte et moyenne comportent, par définition, un nombre d'atomes de carbone inférieur ou égal à 12.

²⁴ Chylomicrons : Particules formées dans les cellules intestinales après l'absorption des lipides alimentaires. Elles permettent d'« enrober » les triglycérides — molécules liposolubles — dans une structure compatible avec les milieux aqueux (lymphe et sang).

²⁵ Situés en dehors de la cavité nasale.

²⁶ Alliesthésie : capacité du corps à modifier l'attrait d'un aliment en fonction de ses besoins physiologiques du moment. Mécanisme adaptatif issu de l'évolution, il fonctionne de manière fiable avec des aliments naturels, accessibles tels quels dans la nature et non artificiellement transformés.

particulièrement agréable lorsque l'organisme en requiert les constituants, et moins attirant lorsque ces besoins sont satisfaits.

Ainsi, la digestion repose non seulement sur des réactions enzymatiques, mais aussi sur une véritable capacité sensorielle interne, permettant à l'organisme d'ajuster en permanence ses processus digestifs et métaboliques en fonction de la nature des substances ingérées.

L'importance d'un transit intestinal fonctionnel

D'après les statistiques, un Français sur trois souffre de constipation. Selon la définition retenue par l'Organisation mondiale de la santé, cela correspond à une fréquence inférieure à trois selles par semaine. Du point de vue hygiéniste, un transit réellement physiologique devrait se traduire par une élimination proportionnelle aux prises alimentaires, soit idéalement une selle par repas, c'est-à-dire deux à trois selles par jour, un rythme qui correspond au fonctionnement naturel de l'organisme. Dans cette perspective, ce ne serait donc pas un tiers, mais une large majorité de la population qui présenterait un ralentissement du transit.

Lorsque l'alimentation est principalement composée de fruits et de légumes crus, riches en eau, en fibres et en constituants biologiquement actifs, le temps de transit se situe généralement entre 12 et 24 heures, selon que la fonction intestinale est optimale ou ralentie. À l'inverse, une alimentation dominée par des produits industriels, des aliments raffinés pauvres en fibres, des produits animaux et des aliments cuits tend à prolonger le temps de séjour intestinal entre 24 et 72 heures.

Une alimentation non physiologique, déjà source de déchets métaboliques, qui demeure trop longtemps dans l'intestin est exposée à des phénomènes de fermentation (production de gaz) et de putréfaction (odeurs nauséabondes), générant à leur tour diverses substances indésirables. Les composés issus de ces processus peuvent irriter la muqueuse intestinale, déséquilibrer le microbiote et accroître la charge de travail du foie, chargé de leur transformation et de leur élimination.

Ces perturbations digestives répétées, souvent banalisées, favorisent progressivement le ralentissement du transit et peuvent conduire à l'apparition de modifications de la paroi intestinale, telles que les diverticules. Elles s'accompagnent également de défauts d'assimilation des nutriments — susceptibles d'entraîner carences et amaigrissement — ainsi que d'états inflammatoires chroniques et d'une fragilisation des mécanismes immunitaires.

Dans cette perspective, le maintien d'un transit intestinal fluide et régulier est un marqueur direct de l'état du terrain et, à ce titre, il apparaît comme un élément central de l'hygiène de vie.

Le rôle des fibres alimentaires

Les fibres alimentaires constituent la fraction non digestible des végétaux. Elles ne sont pas assimilées comme nutriments énergétiques, mais jouent un rôle essentiel dans la régulation du transit, l'équilibre du microbiote et l'intégrité de la muqueuse intestinale. On distingue classiquement les fibres solubles et les fibres insolubles, dont les propriétés physico-chimiques déterminent des effets physiologiques différents et complémentaires.

Les fibres solubles

Les fibres solubles sont des glucides non digestibles et fermentescibles capables de se dissoudre dans l'eau et de former des gels visqueux dans le tube digestif. Elles ne sont

pas dégradées par les enzymes digestives humaines et sont principalement transformées par le microbiote intestinal dans le côlon.

Sur le plan biochimique, elles comprennent notamment les pectines, les bêta-glucanes, les gommes végétales et l'inuline. On les retrouve surtout dans les fruits, les jeunes feuilles et les parties tendres des végétaux frais.

Dans l'organisme, les fibres solubles exercent plusieurs effets physiologiques :

- elles ralentissent la vidange gastrique et prolongent la sensation de satiété ;
- elles modèrent l'absorption des glucides alimentaires et atténuent les variations glycémiques ;
- elles sont fermentées par le microbiote intestinal et conduisent à la production d'acides gras à chaîne courte (AGCC), notamment le butyrate. Ces AGCC participent à la nutrition des cellules du côlon, au maintien de l'intégrité de la muqueuse intestinale et à la régulation de la perméabilité intestinale. Par leur effet prébiotique²⁷, les fibres solubles soutiennent également l'équilibre du microbiote et la qualité du terrain digestif.

Parmi les glucides fermentescibles issus des végétaux figure un groupe fonctionnel particulier : les FODMAPs (Fermentable Oligosaccharides, Disaccharides, Monosaccharides and Polyols). Ils sont abordés ici en lien avec les fibres solubles non parce qu'ils sont tous des fibres, mais parce qu'ils partagent avec elles une même propriété fonctionnelle : ils échappent à la digestion enzymatique humaine et deviennent un substrat de fermentation pour le microbiote intestinal.

Ce groupe comprend :

- certaines fibres solubles à chaîne courte (fructanes, galacto-oligosaccharides),
- mais aussi des sucres simples et des polyols²⁸ (comme le sorbitol ou le mannitol) qui ne sont pas correctement pris en charge au niveau de l'intestin grêle chez certaines personnes et parviennent ainsi au côlon sans avoir été intégrés au métabolisme.

On trouve des FODMAPs dans de nombreux aliments végétaux, notamment certains fruits (pomme, poire, mangue), certains légumes (oignon, ail, poireau, artichaut), les légumineuses, le blé et certains produits céréaliers. Une fois arrivés dans le côlon, ces glucides sont fermentés par le microbiote intestinal, entraînant la production d'acides gras à chaîne courte ainsi que de gaz (dioxyde de carbone, hydrogène, méthane).

La production de gaz au cours de la digestion est toutefois un phénomène physiologique normal : plusieurs litres de gaz sont formés chaque jour et sont, en conditions normales, absorbés dans la circulation sanguine puis éliminés par les poumons. Ce mécanisme permet une gestion discrète et continue des gaz issus de la fermentation intestinale.

Les troubles apparaissent dans deux situations distinctes :

- lorsque des glucides qui auraient dû être digérés ou utilisés dans l'intestin grêle parviennent anormalement au côlon, provoquant une fermentation excessive ou inappropriée ;

²⁷ Les prébiotiques sont des substrats fermentescibles utilisés par le microbiote intestinal, induisant un bénéfice fonctionnel pour l'hôte.

²⁸ Polyols : alcools de sucres naturellement présents dans certains fruits et légumes et parfois utilisés comme édulcorants. Ils sont partiellement absorbés dans l'intestin grêle et peuvent être fermentés dans le côlon, ce qui peut entraîner une production de gaz chez certaines personnes.

- ou lorsque le terrain intestinal est altéré — présence de déchets colloïdaux, inflammation²⁹ de la muqueuse, dysbiose, ralentissement du transit — empêchant une évacuation harmonieuse des gaz produits.

Dans ces conditions, la fermentation devient trop intense, mal localisée ou mal drainée, ce qui se manifeste par des ballonnements, des douleurs abdominales et une sensation de distension. Ainsi, les FODMAPs ne constituent pas en eux-mêmes une catégorie de glucides pathogènes. Leur mauvaise tolérance ne traduit pas une toxicité intrinsèque, mais révèle un défaut de prise en charge digestive et un déséquilibre du terrain intestinal. Ils agissent davantage comme un indicateur fonctionnel de l'état de l'intestin que comme une cause première des troubles.

Les fibres insolubles

Les fibres insolubles ne se dissolvent pas dans l'eau et traversent en grande partie le tube digestif sans être significativement dégradées par les enzymes digestives humaines. On les retrouve principalement dans la cellulose et la lignine présentes dans les légumes (surtout les racines, les tiges et les enveloppes), ainsi que dans les céréales complètes.

Du point de vue digestif, leur rôle est essentiellement mécanique :

- elles augmentent le volume des selles ;
- elles stimulent le péristaltisme intestinal ;
- elles facilitent l'évacuation des résidus digestifs.

Contrairement aux fibres solubles, elles sont peu fermentescibles et leur rôle est avant tout mécanique en participant à la régulation du transit en limitant la stagnation des déchets responsable en partie des fermentations et putréfactions excessives. Ainsi, même si elles ne nourrissent pas directement le microbiote, elles contribuent indirectement à son équilibre en offrant un support physique aux micro-organismes et en favorisant un environnement digestif plus sain.

Cependant, lorsque l'intestin est en état inflammatoire, congestionné ou hypersensible, les fibres insolubles peuvent devenir irritantes. Leur structure plus rigide et plus abrasive peut accentuer les douleurs abdominales, les ballonnements et les troubles du transit, en particulier chez les personnes présentant une muqueuse intestinale fragilisée ou une perméabilité intestinale accrue.

Hiérarchie naturelle des fibres dans l'alimentation humaine

Du point de vue de l'adaptation biologique, l'être humain est principalement orienté vers la consommation de fibres solubles issues des fruits et des végétaux tendres. Les fruits, les jeunes feuilles et les parties aériennes des plantes sont riches en eau, en fibres solubles et en constituants facilement assimilables. Ils comptent également parmi les aliments les plus accessibles dans l'environnement naturel, ne nécessitant ni outils complexes ni transformations particulières pour être consommés.

Dans cette perspective, une alimentation majoritairement fondée sur les fruits et les végétaux frais et tendres fournit des fibres mieux adaptées à la physiologie humaine, favorisant une digestion plus douce, un transit fluide et le maintien d'une muqueuse intestinale fonctionnelle.

À l'inverse, les fibres insolubles les plus rigides, présentes surtout dans les tiges et les parties souterraines des plantes, sont plus difficiles à extraire du sol et à mastiquer. Elles

²⁹ L'inflammation ou le gonflement des muqueuses intestinales est une réaction que le corps prend quand des toxines menacent de rentrer dans le sang.

sont, de ce fait, plus éloignées des aliments de prédilection spontanés de l'être humain. Leur consommation correspond ainsi davantage à une alimentation de nécessité qu'à une alimentation optimale, la cuisson servant principalement à rendre ces végétaux riches en fibres insolubles supportables pour le système digestif lorsqu'ils sont consommés en grande quantité.

L'équilibre entre fibres solubles et fibres insolubles est donc déterminant. Un apport insuffisant favorise la stagnation intestinale et la toxémie, tandis qu'un apport excessif ou inadapté (avec trop de fibres insolubles) à un intestin inflammatoire peut aggraver les troubles digestifs.

En conclusion, les fibres alimentaires constituent un élément clé de l'hygiène digestive. Elles soutiennent à la fois le transit, l'élimination des déchets et l'intégrité de la muqueuse intestinale, tout en optimisant les processus de digestion et d'assimilation des nutriments. Par ailleurs, par leur action prébiotique, elles favorisent le développement d'un microbiote sain. Leur rôle dépasse ainsi largement une fonction mécanique : elles participent à la restauration du terrain intestinal et, par là même, à la santé globale de l'organisme.

Les troubles digestifs

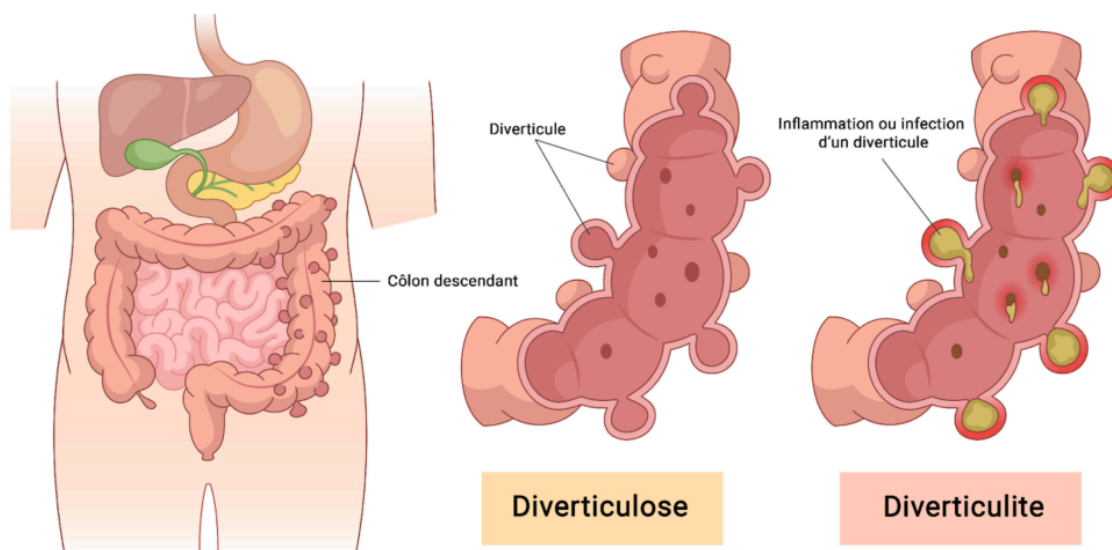
Depuis plusieurs décennies, la généralisation d'une alimentation industrielle et non physiologique, associée à l'usage fréquent de médicaments — en particulier les antibiotiques — a profondément modifié l'écosystème intestinal. Ces facteurs favorisent l'inflammation chronique de la muqueuse, le déséquilibre du microbiote et l'accumulation de résidus digestifs. De plus en plus d'intestins présentent aujourd'hui des signes d'encrassement, de congestion, d'irritation et de perméabilité accrue.

Les troubles digestifs courants peuvent avoir pour origine physiologique :

- le non-respect des rythmes biologiques — horaires irréguliers, absence de temps de repos digestif et désynchronisation avec l'horloge interne — qui altère la coordination des sécrétions digestives et du transit.
- les déchets issus de la digestion elle-même, en particulier lorsque les aliments ne sont pas adaptés à la physiologie humaine, ainsi que les éliminations naturelles de l'intestin, émonctoire majeur par lequel transitent acides et résidus colloïdaux ;
- des aliments mal digérés en raison d'une mastication insuffisante, de combinaisons alimentaires inadaptées ou d'une inflammation de la muqueuse ;
- les toxines environnementales (pesticides, métaux lourds, polluants présents dans l'air, l'eau et l'alimentation).
- la stagnation prolongée des résidus digestifs, induisant une production excessive de gaz et de composés irritants, tels que l'ammoniac, les phénols, les indoles, les skatoles et les sulfures ;
- la diverticulose colique³⁰ qui peut évoluer en diverticulite s'il y a stagnation de résidus digestifs ;
- une hyperperméabilité intestinale ;
- une dysbiose favorisant la production de substances irritantes (ammoniac, indoles, phénols, amines biogènes) ;
- des contractions anormales du côlon qui gênent le passage des aliments.

³⁰ La diverticulose colique correspond à la présence d'un ou plusieurs diverticules dans le côlon.

Diverticulose et Diverticulite



Focus sur l'hyperperméabilité intestinale

La perméabilité intestinale correspond à la capacité de la muqueuse digestive à réguler le passage des substances entre la lumière intestinale et la circulation sanguine. En situation physiologique, les cellules intestinales sont reliées entre elles par des jonctions serrées qui sélectionnent précisément les nutriments correctement digérés tout en limitant le passage de molécules indésirables.

Lorsque cette barrière s'altère, on parle d'hyperperméabilité intestinale : des fragments alimentaires insuffisamment dégradés, des toxines bactériennes ou des composés irritants peuvent alors traverser plus facilement la paroi. Cette situation stimule le système immunitaire local et entretient une inflammation de la muqueuse, susceptible de modifier la motricité intestinale et d'altérer la qualité des sécrétions digestives. La digestion peut devenir moins efficace, laissant parvenir au côlon des substrats incomplètement transformés qui favorisent les fermentations et la production excessive de gaz. L'inflammation chronique peut également sensibiliser les neurones du système nerveux entérique, rendant l'intestin plus réactif et plus douloureux.

À terme, cette hyperperméabilité met à rude épreuve le système immunitaire en maintenant une stimulation antigénique persistante. Des études suggèrent des associations entre l'altération de la barrière intestinale, l'inflammation systémique et certaines maladies chroniques, notamment auto-immunes et neurologiques³¹.

Focus sur la dysbiose et la parasitose

La dysbiose peut également affecter les fonctions digestives. Dans certains cas, elle s'accompagne d'une inflammation de la muqueuse gastrique et d'une diminution de la sécrétion d'acide chlorhydrique (hypochlorhydrie). Cette insuffisance acide compromet la digestion des protéines et peut réduire la fonction barrière de l'estomac et ainsi favoriser le développement de certains parasites et de micro-organismes opportunistes.

³¹ Des travaux cliniques et revues suggèrent qu'une hyperperméabilité intestinale (« leaky gut ») est en lien avec certaines maladies neurologiques, notamment Parkinson et la sclérose en plaques.

Parmi ces déséquilibres figure notamment la surcroissance bactérienne de l'intestin grêle (SIBO — *Small Intestinal Bacterial Overgrowth*), qui correspond à une colonisation excessive de l'intestin grêle par des bactéries normalement limitées au côlon. Il entraîne une fermentation des glucides avant leur absorption physiologique, avec production excessive de gaz, de toxines et une perturbation de l'assimilation des nutriments.

Par ailleurs, certains parasites — protozoaires (comme *Giardia* ou *Entamoeba*) ou helminthes — peuvent coloniser plus facilement la muqueuse intestinale lorsque le système digestif est déséquilibré. Ils peuvent alors altérer la perméabilité intestinale et entretenir une inflammation chronique.

Parasites et surcroissances microbiennes ne constituent généralement pas la cause première du trouble digestif, mais apparaissent comme des hôtes secondaires d'un intestin déjà déséquilibré. Leur présence peut perturber l'absorption des nutriments, stimuler de façon persistante le système immunitaire local et participer à l'entretien d'un cercle vicieux inflammatoire et toxémique.

Focus sur le reflux gastrique et les brûlures d'estomac

Le reflux gastrique et les brûlures d'estomac pourraient être liés non pas à un excès d'acidité, mais au contraire à une hypochlorhydrie, c'est-à-dire à une production insuffisante d'acide chlorhydrique. Une acidité trop faible peut ralentir la digestion, notamment des protéines, prolonger la stagnation gastrique et favoriser des fermentations avec production de gaz, facilitant la remontée du contenu vers l'œsophage. La sensation de brûlure ne serait donc pas nécessairement due à une « hyperacidité », mais au contact répété du contenu gastrique — même modérément acide — avec une muqueuse œsophagienne fragilisée.

Cette hypochlorhydrie peut être liée au stress chronique, mais pas exclusivement. Une muqueuse gastrique irritée — par exemple à la suite de digestions répétées trop lourdes ou d'une fragilisation — peut également modifier le fonctionnement des cellules pariétales. Dans ce contexte, la production d'acide chlorhydrique tend à diminuer, qu'il s'agisse d'une modulation fonctionnelle pour préserver les tissus irrités ou directement d'une altération des cellules sécrétrices d'acide. La digestion devient alors moins efficace, la vidange gastrique peut ralentir et les fermentations s'accroître.

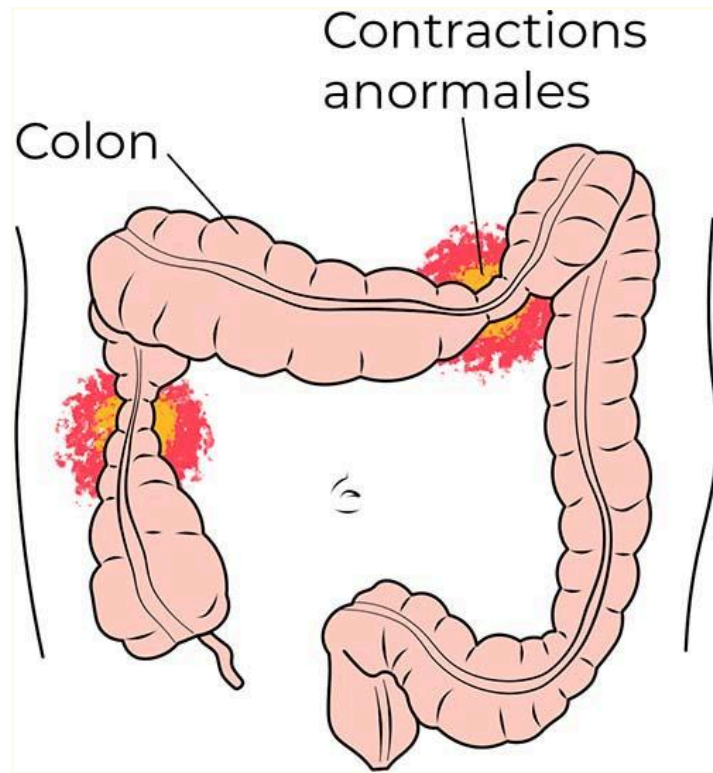
La diminution d'acidité affaiblit par ailleurs la barrière antimicrobienne naturelle de l'estomac. Une modification du microbiote gastrique peut s'installer, favorisant inflammation locale et production de gaz. Cette dysbiose entretient à son tour l'irritation muqueuse et la baisse fonctionnelle de la sécrétion acide. Dans cette perspective, le reflux n'apparaît plus comme une simple question d'acide en excès, mais comme le reflet d'un équilibre digestif perturbé où la muqueuse, la sécrétion gastrique et l'écologie microbienne ne coopèrent plus de manière optimale.

Focus sur les causes émotionnelles

Les troubles digestifs sont également influencés par la sphère émotionnelle. Le stress, la peur, la colère ou l'anxiété modifient directement la motricité intestinale (ralentissement du péristaltisme) et les sécrétions digestives (plus de fermentations) par l'intermédiaire du système nerveux autonome. Certaines émotions fortes ou refoulées peuvent même susciter des contractions anormales dans le côlon, entravant ainsi son bon fonctionnement.

Le langage courant reflète cette relation étroite entre digestion et vécu émotionnel : ce que l'on « ne peut pas avaler » ou que l'on « n'a pas digéré » se manifeste parfois

jusque dans le corps. La constipation, en particulier, peut être associée à une difficulté à lâcher prise, tant sur le plan physiologique que psychique.



Conclusion

Le système digestif apparaît ainsi comme un élément central de l'équilibre général de l'organisme, tant sur le plan métabolique qu'immunitaire et nerveux. Malgré ces vulnérabilités, le système digestif possède une remarquable capacité d'adaptation et de régénération lorsque les conditions physiologiques favorables sont rétablies.

Dans ce contexte, rétablir le bon fonctionnement du système digestif et restaurer un terrain intestinal sain constitue une priorité sur le chemin de la pleine santé. Cette thématique sera notamment approfondie dans le chapitre « Comment améliorer sa digestion ? ».