

Les glandes apocrines et sébacées ne deviennent actives, quant à elles, qu'après la puberté, ce qui explique que l'odeur corporelle d'un jeune enfant soit si différente de celle d'un adolescent ou d'un adulte. Elles se situent à l'intérieur des follicules pileux des zones génitales, des aréoles mammaires, du pourtour du nombril et des aisselles. Les glandes apocrines produisent une sueur laiteuse de pH 6 à 7,5, riche en matière organique (protéines, sucres et lipides), dont le rôle thermorégulateur est auxiliaire par rapport à celui des glandes eccrines. Les glandes sébacées sécrètent également du sébum, de pH 4,5 à 5,5, riche en matière grasse.

UN MICROBIOTE VARIÉ

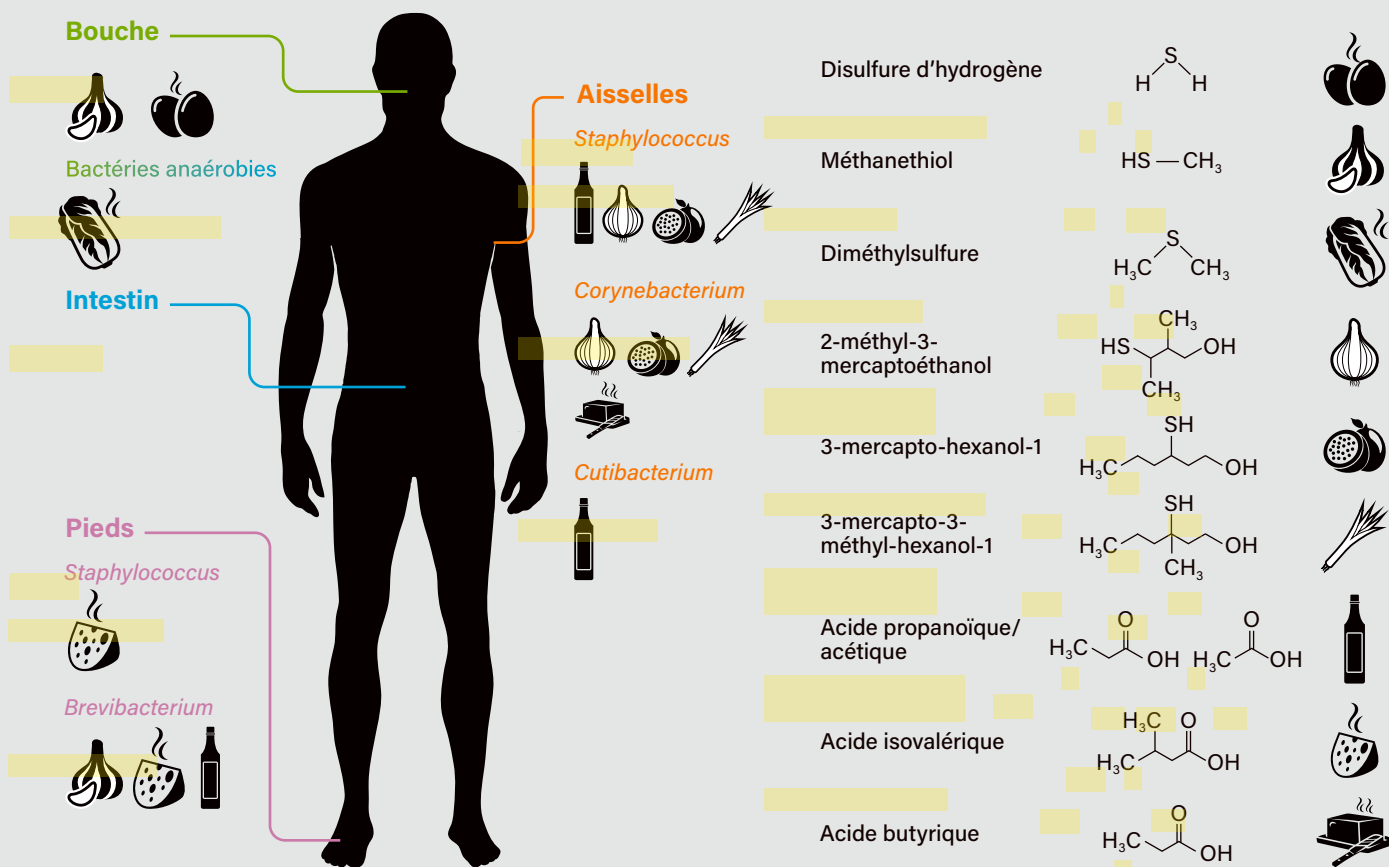
Côté bactéries, la variété est également de mise. Grâce aux techniques de métagénomique, de nombreuses équipes de recherche se sont attelées à caractériser l'ensemble de nos bactéries, ou microbiote bactérien, *via* l'étude de leur génome, dans la foulée du programme de recherche américain Human Microbiome Project lancé en 2008. Cela a révélé l'existence de microbiotes divers et variés selon les sites anatomiques et les individus.

Reprenons l'exemple du microbiote cutané : il est abondant et diversifié, avec parfois plus

Notre corps héberge différents microbiotes bactériens, certains aérobies (qui ont besoin d'oxygène), d'autres anaérobies. Selon leurs bactéries spécifiques, ils produisent des molécules aux odeurs caractéristiques : ail, oignon, poireau, œuf ou chou pourris, beurre rance, vinaigre, fromage, fruit exotique...

de 1000 espèces bactériennes commensales. Assez stable chez un individu, il présente une grande variabilité interindividuelle. Par ailleurs, il n'est pas réparti de façon uniforme et différentes espèces bactériennes occupent des zones anatomiques distinctes (voir les figures pages 29 et 30). Certaines colonisent les zones grasses ou séborrhéiques (visage, occiput, intérieur des oreilles, haut du torse et dos), d'autres préfèrent les zones humides (fosse nasale, aisselles, espaces interdigitaux, sillon fessier, nombril...), d'autres encore, seulement les zones sèches comme les bras ou les fesses.

En outre, certaines bactéries sont anaérobies : leur métabolisme suppose l'absence d'oxygène. Elles vivent dans nos intestins, notre bouche, ou encore dans nos poumons ou les couches profondes de notre microbiote cutané que sont l'épiderme et le derme. Tous ces microbiotes exercent une double action bénéfique pour notre santé : ils participent à l'éducation du système immunitaire et créent un effet barrière contre les bactéries pathogènes, en occupant le terrain et en consommant les nutriments disponibles. Mais cette belle médaille a son revers : la production de molécules dont nous considérons certaines comme malodorantes, une notion surtout personnelle et culturelle (voir l'article page 34).



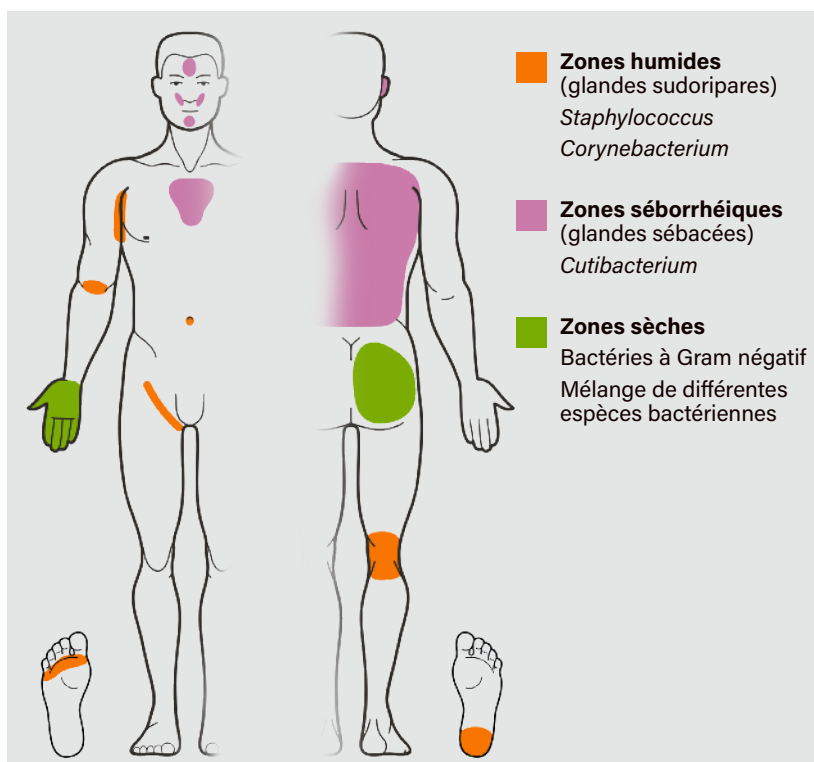
Chaleur et humidité favorisent le développement de bactéries. Voyons de plus près lesquelles profitent de nos sécrétions et les molécules qu'elles produisent par fermentation, sur nos pieds et sous nos aisselles, deux zones sujettes à la transpiration. Parmi les molécules que nous considérons en général comme nauséabondes, on trouve le méthannethiol ($\text{CH}_3\text{-SH}$) et toute la série de thiols à odeur de chou pourri et de poisson en décomposition, une ribambelle d'acides gras à chaîne courte ou moyenne, du diacétyl ($\text{C}_4\text{H}_8\text{O}_2$), des thioalcools (alcools comportant en plus un ou plusieurs atomes de soufre) ou encore l'ammoniac (NH_3), dont l'odeur est assimilée au poisson pourri, et le sulfure d'hydrogène (H_2S), qui évoque l'œuf pourri.

QUELLES ODEURS SUR QUELLES PARTIES DU CORPS ?

Chaque bactérie produit une molécule donnée en dégradant des composés chimiques spécifiques. Si nous ne sommes pas égaux face aux odeurs que distille notre corps, c'est aussi une question de densité de population bactérienne. Ça sent les pieds ? C'est probablement dû à *Brevibacterium*, qui produit du méthannethiol en dégradant la méthionine (acide aminé soufré) de la peau morte et transforme les acides aminés leucine et isoleucine en acide isovalérique ($\text{C}_4\text{H}_9\text{-COOH}$). Cet acide, également produit par *Staphylococcus epidermis*, autre membre éminent du microbiote cutané, a l'odeur caractéristique de fromage fort. Une association sensorielle qui ne doit rien au hasard : l'industrie fromagère utilise la bactérie *Brevibacterium linens* pour l'affinage du camembert et du munster.

Poursuivons notre exploration du côté des aisselles. Cette zone humide présente une forte densité de glandes apocrines et sébacées. Les odeurs d'aiselles dépendent de la nature des sécrétions locales et de la composition du microbiote cutané. La présence de poils favorise leur diffusion. Ce microbiote, comme ceux des intestins et des poumons, dépend du sexe... Ainsi, on décrit les odeurs axillaires des femmes comme étant à dominante de fruits exotiques et d'oignon, tandis que les aisselles masculines évoquent le beurre rance et le fromage. De même, le stress (anxiété, peur, douleur) augmente la transpiration et la sueur émotionnelle peut provoquer un changement d'odeur en stimulant les glandes apocrines. Ces odeurs sont essentiellement produites par trois genres de bactéries présentes après la puberté : *Cutibacterium*, dont l'espèce *C. acnes* est responsable de l'acné, *Staphylococcus* et *Corynebacterium*.

L'intensité de l'odeur des aisselles est principalement liée à la densité de bactéries du genre *Corynebacterium*, aidées de quelques



Selon la région de la peau et ses sécrétions, le microbiote bactérien varie et est dominé par différents types de bactéries.

autres comme *Staphylococcus hominis*. Si le genre *Corynebacterium* (notamment les espèces *C. mucifaciens* et *C. tuberculostrictum*) mérite la palme des mauvaises odeurs, c'est pour son rôle dans la production de deux types de molécules à partir de précurseurs inodores sécrétés par les glandes apocrines : des acides gras et les redoutables thioalcools. *Corynebacterium* produit également de l'acide butyrique à partir d'acides gras à longue chaîne. *Staphylococcus* et *Cutibacterium*, pour leur part, participent à la production d'acides gras à chaîne courte comme l'acide acétique et l'acide propionique (à l'odeur vinaigrée) à partir du glycérol et de l'acide lactique.

Sous les aisselles, on retrouve trois thioalcools issus de l'activité enzymatique de *Corynebacterium tuberculostrictum*, mais aussi de *Staphylococcus hominis*, *S. haemolyticus* et *S. lugdunensis* : le 2-méthyl-3-mercapto butanol-1 ($\text{C}_4\text{H}_9\text{S-CH}_2\text{OH}$), à l'odeur soufrée qui évoque l'oignon ; le 3-mercapto hexanol-1 ($\text{C}_5\text{H}_{11}\text{S-CH}_2\text{OH}$), à l'odeur de soufre et de fruit tropical ; le 3-méthyl-3-mercapto hexanol-1 ou 3M3SH ($\text{C}_6\text{H}_{13}\text{S-CH}_2\text{OH}$), à l'odeur soufrée, d'épices et d'herbe coupée.

Un mot enfin sur le diacétyl, que l'on retrouve sous les aisselles, sous les pieds et sur la tête : il est produit par la fermentation bactérienne de plusieurs acides gras de la sueur. Cette petite molécule, dont le seuil de détection olfactive est très faible, présente la