

VOS PRIVILÈGES AU SOMMET

1 an • 12 numéros

56 € seulement
au lieu de ~~74,90 €~~



Recevez chaque mois votre magazine en version papier et consultez gratuitement sa version numérique en format PDF sur www.pourlascience.fr

POUR LA
SCIENCE



BULLETIN D'ABONNEMENT

À retourner accompagné de votre règlement à :
Service Abonnements • Pour la Science
8, rue Férou • 75278 Paris cedex 06

☐ **Oui, je m'abonne à *Pour la Science* seul** (12 n°s et leur version numérique)

1 an • **56 €** au lieu de ~~74,90 €~~ Tarif valable en France métropolitaine et d'outre-mer. Participation aux frais de port à ajouter au prix de l'abonnement : Europe 12 € - autres pays 25 €.

☐ **Je préfère m'abonner pour 2 ans en bénéficiant d'une remise exceptionnelle de 29%.**

2 ans • **106 €** au lieu de ~~149,80 €~~ Tarif valable en France métropolitaine et d'outre-mer. Participation aux frais de port à ajouter au prix de l'abonnement : Europe 25 € - autres pays 51 €.

☐ Je souhaite recevoir la newsletter *Pour la Science* à l'adresse e-mail suivante :

_____ @ _____

Mes coordonnées (à remplir) :

Nom : _____

Prénom : _____

Adresse : _____

CP : _____ Ville : _____

Pays : _____ Tél. (facultatif) : _____

Je règle par :

☐ Chèque à l'ordre de *Pour la Science*

☐ Carte bancaire

Numéro de la carte

Date d'expiration

____/____/____

Signature obligatoire



En application de l'article 27 de la loi du 6 janvier 1978, les informations ci-contre sont indispensables au traitement de votre commande. Elles peuvent donner lieu à l'exercice du droit d'accès et de rectification auprès de Pour la Science. Par notre intermédiaire, vous pouvez être amené à recevoir des propositions d'autres organismes. En cas de refus de votre part, merci de cocher cette case ☐.

Les multiples stratégies de *Listeria*

Alice Lebreton, Hélène Bierre et Pascale Cossart

Listeria, la « bactérie des frigos », responsable de la listériose, infecte les cellules en détournant leurs fonctions et en déjouant le système immunitaire.

Fromages au lait cru, saumon fumé, charcuterie sont quelques-uns des produits que la femme enceinte doit éviter de consommer. Et pour cause : s'ils se révèlent contaminés par la bactérie *Listeria monocytogenes*, celle-ci peut déclencher une maladie aux conséquences graves pour le fœtus, la listériose. Après plusieurs épidémies en Amérique du Nord et en Europe, *Listeria* est devenue l'un des contaminants bactériens les plus surveillés des filières agroalimentaires. Cette bactérie se développe dans l'environnement, aussi bien dans le sol et l'eau qu'à la surface des plantes, et contamine facilement les viandes, poissons, charcuteries et produits laitiers non pasteurisés. *Listeria* est souvent dénommée « la bactérie des frigos », car elle est capable de résister et de se développer à basse température, ainsi que dans des milieux salins (saumures) ou acides (aliments fermentés).

Si *Listeria monocytogenes* peut contaminer de nombreux aliments non stérilisés, les infections graves restent rares.

L'ESSENTIEL

✓ Capable de vivre dans le sol, l'eau et à la surface des plantes, la bactérie *Listeria* contamine facilement certains aliments.

✓ Chez les personnes affaiblies et les femmes enceintes, elle peut entraîner des infections graves.

✓ Elle doit sa virulence à une panoplie d'outils qu'elle déploie, tel un « couteau suisse cellulaire », en fonction des situations rencontrées.

✓ Camouflage, piratage, détournement de protéines sont les stratégies que ce microbe met en œuvre.

H. Bierre - Institut Pasteur

L'ingestion en petites quantités de cette bactérie passe le plus souvent inaperçue ; en grandes quantités, elle déclenche parfois des gastro-entérites. Toutefois, *Listeria* est un pathogène opportuniste, capable de traverser la barrière intestinale ; elle est dangereuse pour des personnes dont les défenses immunitaires sont affaiblies par l'âge, la maladie ou certains traitements.

Chez ces patients plus sensibles, la bactérie se propage et prolifère dans l'organisme, causant des septicémies (infections généralisées), des méningites et des encéphalites (infections du cerveau) dont l'issue est fatale dans 30 pour cent des cas, ou laisse des séquelles. Lorsque *Listeria* infecte une femme enceinte, les symptômes sont en général proches de ceux d'une grippe pour la mère ; cependant, la bactérie peut traverser la barrière placentaire et s'attaquer au fœtus, conduisant à la perte de l'enfant, ou à une infection grave chez le nouveau-né. Les recherches ne se concentrent pas sur la mise au point d'un



1. UNE BACTÉRIE *LISTERIA*
(en rouge, un micromètre de longueur) se propulse dans une cellule à l'aide d'une comète (en vert) constituée d'actine et d'autres protéines empruntées à la cellule infectée.

vaccin contre la listériose, car quelques précautions suffisent à protéger les sujets à risques : nettoyer souvent le réfrigérateur, laver les fruits et légumes consommés crus, éviter les fromages au lait cru, salaisons et produits fumés.

La faculté qu'a ce microbe de traverser différentes barrières de l'organisme, comme la paroi du tube digestif, le placenta ou les enveloppes protectrices du cerveau, est liée à son aptitude à pénétrer dans les cellules de l'organisme qu'elle infecte, y survivre et s'y multiplier. Toutes les bactéries pathogènes n'en sont pas capables. Certaines ne traversent même pas les muqueuses. La plupart, enfin, ne pénètrent pas dans les cellules.

Les propriétés de *Listeria* sont dues à une vaste panoplie d'outils moléculaires, acquis au cours de l'évolution, qui lui permettent de détourner à son avantage de nombreuses fonctions cellulaires. Nos recherches s'attachent à élucider les stratégies déployées par *Listeria* pour prendre d'assaut la cellule. Nous espérons ainsi

non seulement comprendre les bases de la pathologie et les contrer, mais aussi améliorer nos connaissances fondamentales sur le fonctionnement des cellules de mammifère. Nous décrivons ici l'étonnant arsenal mis en œuvre par *Listeria monocytogenes* de son entrée dans la cellule à son passage dans une cellule voisine.

Deux clefs pour entrer dans la cellule

L'entrée de la bactérie dans les cellules met en jeu des interactions spécifiques de deux protéines de la surface bactérienne, les internalines InlA et InlB, et leurs récepteurs respectifs à la surface des cellules hôtes : la E-cadhérine et c-Met (voir l'encadré page 44). En l'absence d'infection, ces deux protéines humaines ont des fonctions bien précises. La E-cadhérine crée des jonctions entre cellules recouvrant les muqueuses. La protéine c-Met est le récepteur naturel d'un facteur de croissance, HGF, qui stimule la multiplication des cellules et leur mobilité.

Lorsqu'elles entrent en contact avec la E-cadhérine et c-Met, les internalines InlA et InlB activent et détournent les fonctions cellulaires normales de ces protéines. Leur liaison déclenche dans la cellule des voies de signalisation en cascade qui aboutissent au recrutement, à proximité de la zone de contact entre la bactérie et la cellule, de protéines du cytosquelette – un réseau de filaments qui participent au maintien de l'architecture des cellules (voir l'encadré page 46). L'agencement de ces protéines crée des forces qui déforment la membrane cellulaire à proximité de la bactérie : des forces de propulsion projettent des extensions de membrane autour de la bactérie, tandis que des forces de traction entraînent la bactérie vers l'intérieur de la cellule.

Parmi les différentes protéines du cytosquelette impliquées dans l'entrée, l'actine s'organise en polymères qui s'allongent à une extrémité ou se raccourcissent à l'autre. Des moteurs moléculaires, les myosines, font glisser les câbles, ce qui