

Chapitre 1
**De la cellule à la
biologie cellulaire**

Dr Laurent PELLETIER

Objectifs pédagogiques du cours

Les êtres vivants présentent de fortes homologies

La cellule en est l'élément de base

Qu'est-ce que la cellule ?

- Avant... : pas d'analogie entre les êtres vivants



- Puis... une hypothèse : des entités élémentaires

Qu'est-ce que la cellule ?

- Microscope (Van Leeuwenhoek, Hooke)
- 1665 - R. Hooke observe des « cellules »
- Observation généralisée
- 1838 - Schleiden (botaniste) & Schwann (Zoologiste)

Théorie cellulaire

- 1858 - Virchow : 1 cellule ← 1 cellule
" omnis cellula e cellula "

Qu'est-ce que la cellule ?

- Mono-cellulaires
- Organismes supérieurs (pluricellulaires)

Organisation (structure) Coordination (fonction) nécessité de la communication cellulaire

Qu'est-ce que la cellule ?

Les cellules :

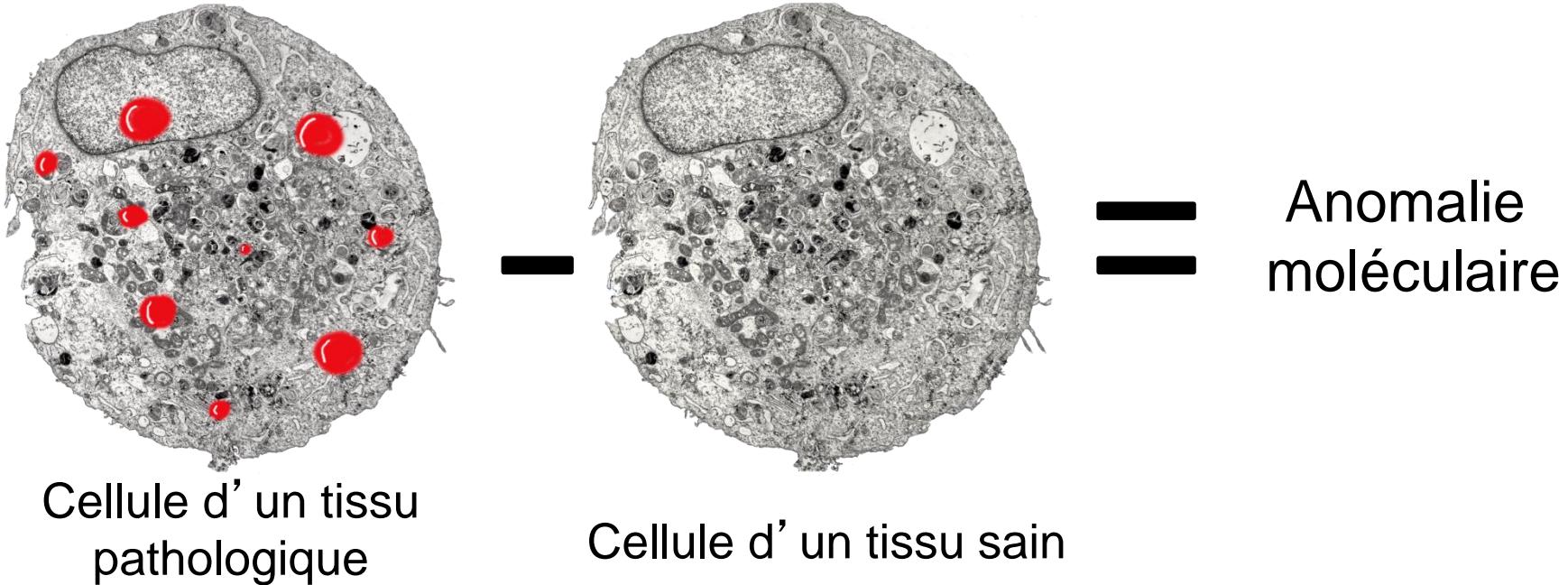
- Unité d'organisation (1 noyau, organites...),
- Unité de fonction (même métabolisme),
- Unité de composition (macromolécules)

→ Une grande analogie !

De la description d'un dysfonctionnement

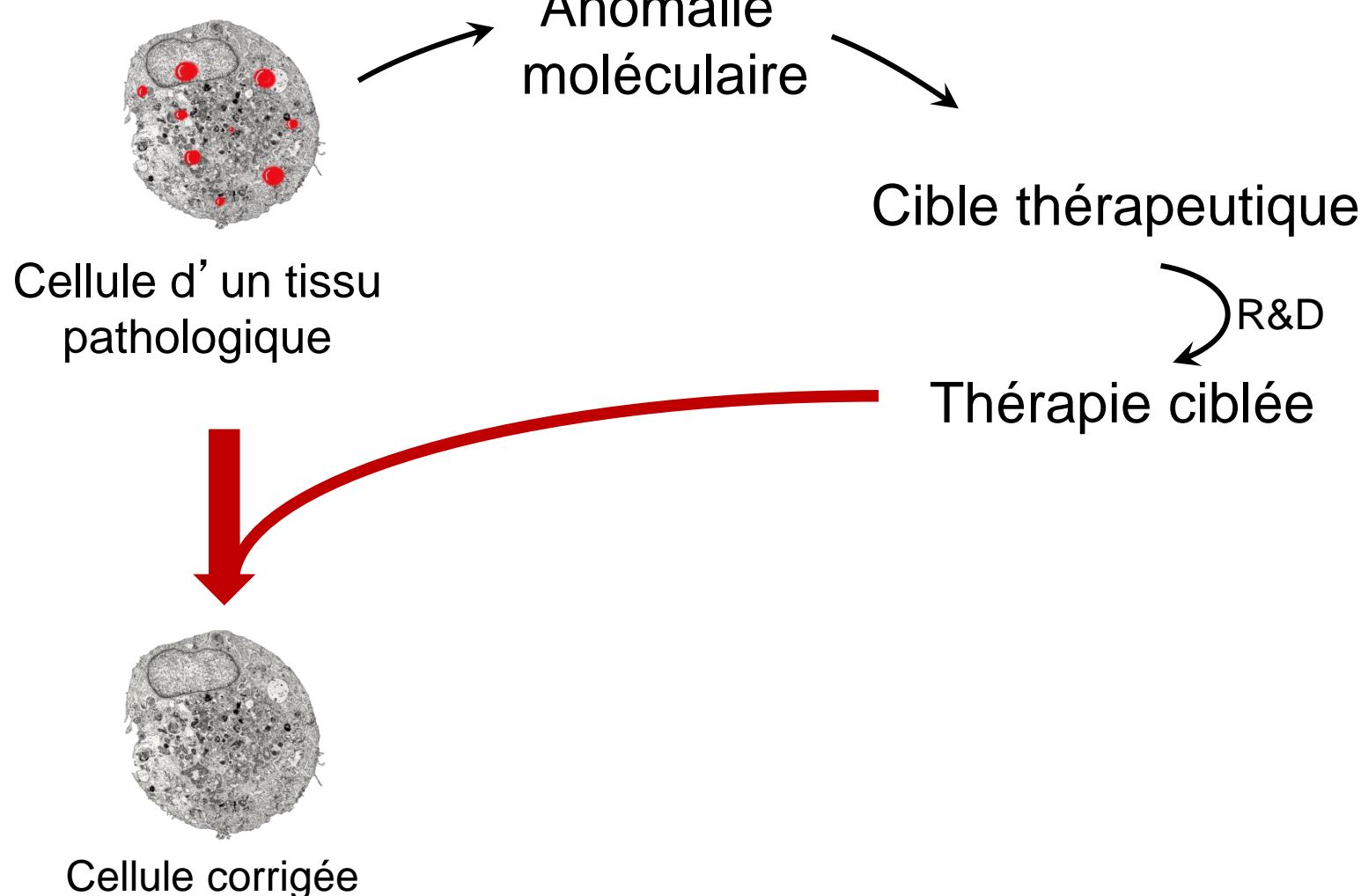
à la thérapie

- Les perturbations de la biologie cellulaire dans le génèse des maladies humaines



- La biologie cellulaire comme outil thérapeutique

De la description d'un dysfonctionnement à la thérapie



Glossaire

Agoniste : Molécule qui se fixe sur le site de liaison d'un récepteur, induit son activation et initie donc une réponse cellulaire.

Anoïkose : mort cellulaire engendrée par un défaut d'interaction entre la cellule et la matrice extracellulaire.

Apoptose : mort cellulaire programmée ou programme de mort cellulaire.

Anticorps : glycoprotéines de la famille des immunoglobulines produites par des cellules du système immunitaire (les plasmocytes). Les anticorps ont la propriété de reconnaître de manière spécifique une molécule étrangère à l'organisme (présente sur un virus, une bactérie...). Une fois sa cible reconnue, l'anticorps déclenche des mécanismes qui conduisent à la destruction de cette cible.

Autocrinie : Mode de communication cellulaire dans lequel des molécules de signalisation produites par une cellule modifient l'activité de cette même cellule ou des cellules de même type dans son voisinage, réalisant ainsi une régulation de rétro-action (ou *feed-back*).

Antagoniste : Molécule qui en interagissant avec un récepteur diminue son activation. Cet effet est obtenu par un blocage du récepteur ou par l'encombrement du site de fixation de l'agoniste. L'agoniste est souvent d'origine exogène.

Constitutif : Se dit d'une activité permanente. L'expression d'un gène peut être constitutive. Elle est alors constante dans le temps et identique d'une cellule à l'autre. S'applique également à l'activité permanente comme celle d'un récepteur dont la régulation est altérée par une mutation.

Cytocinèse : Phase finale de la division cellulaire (une cellule mère donnant deux cellules filles) qui correspond à la séparation physique des deux cellules filles.

Glossaire

Diapédèse : La diapédèse est le processus qui permet aux cellules de passer à travers l'endothélium des vaisseaux sanguins.

Chimiotaxie : Phénomène de migration cellulaire dans une direction déterminée par un gradient de molécules **solubles** (migration cellulaire de la concentration moléculaire la moins importante vers la concentration la plus importante, donc en direction du point d'émission).

Haptotaxie : Phénomène de migration cellulaire dans une direction déterminée par un gradient de molécules associées à une surface (ex : Matrice extracellulaire ; migration cellulaire de la concentration moléculaire la moins importante vers la concentration la plus importante).

Migration cellulaire : Capacité de certaines cellules à se mouvoir au sein de l'organisme qui est essentielle à de nombreux processus physiologiques et peut être déréglée dans des contextes pathologiques.

Homophile/homophilique : Relatif aux liaisons engendrées par des molécules d'adhérence de même type (ex : Cadhérines).

Hétérophile/hétérophilique : Relatif aux liaisons engendrées par des molécules d'adhérence de types différents. S'oppose donc à « homophile »/« homophilique » (ex : Intégrines).

Homotype/homotypique : Relatif à l'adhérence entre cellules de même type (ex : agrégat homotypique de cellules cancéreuses).

Hétérotype/hétérotypique : Relatif à l'adhérence entre cellules de types différents. S'oppose donc à « homotype »/« homotypique » (ex : agrégat entre cellules cancéreuses et éléments sanguins).

Désensibilisation : Régulation négative de l'activité d'un récepteur permettant un contrôle de la durée d'activation de manière à éviter les effets délétères d'une stimulation prolongée.

Glossaire

Endocrinie : Mode de communication cellulaire dans lequel des molécules de signalisation produites par des cellules d'une glande sont déversées dans le flux sanguin et agissent à distance.

Facteur de transcription : Protéine qui régule la transcription. Ils agissent en activant ou réprimant le complexe transcriptionnel constitué autour de l'ARN polymérase.

Feed-back : cf rétro-action / rétro-contrôle

Gène : Unité d'information génétique, codée sous forme d'une séquence de nucléotides sur un brin d'ADN. Un gène détermine la mise en place et la transmission d'un caractère observable.

Glycogénolyse : Voie métabolique mobilisant les réserves de glycogène (foie, muscles) pour alimenter la glycolyse ou pour maintenir la glycémie.

In vitro : Littéralement « dans le verre » (en latin), qualifie des conditions expérimentales réalisées hors du corps dans un récipient de laboratoire (souvent une chambre de culture cellulaire (biologie cellulaire) ou un tube à essai (biochimie)), par opposition à *in vivo*.

In vivo : (en latin : « au sein du vivant ») Expression latine qualifiant des recherches ou des examens pratiqués sur un organisme vivant, par opposition à *in vitro*.

Ionotrope / Ionotropique : Un récepteur ionotropique est une protéine (ou complexe protéique) membranaire au sein duquel s'ouvre un canal ionique suite à la liaison d'un messager chimique ou neurotransmetteur. Ces récepteurs sont également appelés « récepteurs canaux » ou « canaux ligand-dépendants ».

Knock-Out (KO) : Terme anglo-saxon qualifiant un organisme dans lequel un gène a été invalidé artificiellement.

Glossaire

Ligand : Molécule qui se fixe avec sélectivité sur un récepteur grâce à une complémentarité de structure entre le ligand et le récepteur ; la liaison du ligand au récepteur active ou inhibe ce dernier.

Matrice extracellulaire : Trames macromoléculaires (polysaccharides, protéines fibreuses et glycoprotéines) jouant un rôle dans le soutien structural, l'adhérence et le mouvement de la cellule.

Myasthénie grave : Maladie auto-immune provoquant une faiblesse importante des muscles squelettiques liée à la perte des récepteurs cholinergiques nicotiniques des fibres musculaires.

Métabotrope / métabotropique : Protéine (ou complexe protéique) membranaire qui induit l'activation d'une cascade de signalisation intracellulaire conduisant à l'ouverture de canaux ioniques distants suite à la liaison d'un agoniste (souvent un neurotransmetteur).

Oncogène (et proto-oncogène) : Les proto-oncogènes sont des gènes dont l'expression participe à la régulation positive de la prolifération cellulaire. Les oncogènes sont des formes mutées de gènes associés à une forte activité, désordonnée, favorisant la survenue de cancers.

Paracrinie : Mode de communication cellulaire dans lequel des molécules de signalisation produites par une cellule modifient l'activité de cellules d'un type différent dans son voisinage.

Primaire (culture) : Culture provenant directement d'un tissu dont les cellules ont été dissociées. Cette culture pourra, par la suite, donner lieu à des cultures secondaires

Prolifération cellulaire : Multiplication cellulaire (mitose).

Proto-oncogène : cf oncogène

Pléiotrope (ou pléiotropique) : Qualifie un gène ou une protéine dont les rôles sont multiples et qui influence donc la formation ou l'apparence de multiples traits..

Glossaire

Promoteur ou séquence promotrice : Région d'ADN permettant le contrôle de la transcription de l'ADN d'un gène en ARN. Le promoteur est la zone sur laquelle se fixent les facteurs de transcription (sur des séquences spécifiques cis-régulatrices) et l'ARN polymérase.

Quiescence : Phase de repos. Pendant cette période, la cellule n'engage pas de cycle cellulaire donc de prolifération.

Second messager : Molécule à action lente, activée ou produite en réponse à la mise en jeu d'un récepteur. Amplifie l'activité de signalisation du ligand et répand le signal à l'intérieur du cytoplasme.

Secondaire (culture) : Culture provenant d'une culture primaire ou secondaire.

Senescence : Processus de vieillissement physiologique irréversible menant à la mort. Cette notion s'applique aussi bien à l'échelle d'une cellule qu'à celle d'un organisme.

Récepteur intracellulaire : Protéines intracellulaires (cytoplasmiques et/ou nucléaires) qui lient des molécules lipophiles.

Récepteur membranaire : Protéine ou complexe protéique membranaire capable de fixer une molécule informative hydrophile et de convertir ce message extracellulaire en signal intracellulaire, entraînant une réponse de la part de la cellule.

Rétro-action : Action *en retour* d'un effet sur sa propre cause : la séquence de causes et d'effets forme donc une boucle dite *boucle de rétroaction*.

Transformation (cellulaire) : Ensemble des mécanismes conduisant d'une cellule normale à une cellule cancéreuse. Elle correspond à la perte de propriétés spécifiques de la cellule normale différenciée et l'acquisition de nouvelles.

Glossaire

Trophique : Se rapporte à ce qui est relatif à la nutrition d'un tissu vivant, d'un organe ou d'une cellule. En biologie cellulaire, qualifie un médiateur essentiel à la survie d'une population cellulaire.

Ubiquitaire : dérivé du latin « *ubique* », signifiant « partout ». En biologie, ce terme qualifie un processus ou une propriété pouvant se trouver dans tous les types de cellules d'un être vivant.

Mentions légales

L'ensemble de ce document relève des législations française et internationale sur le droit d'auteur et la propriété intellectuelle. Tous les droits de reproduction de tout ou partie sont réservés pour les textes ainsi que pour l'ensemble des documents iconographiques, photographiques, vidéos et sonores.

Ce document est interdit à la vente ou à la location. Sa diffusion, duplication, mise à disposition du public (sous quelque forme ou support que ce soit), mise en réseau, partielles ou totales, sont strictement réservées à l'Université Grenoble Alpes (UGA).

L'utilisation de ce document est strictement réservée à l'usage privé des étudiants inscrits à l'Université Grenoble Alpes (UGA), et non destinée à une utilisation collective, gratuite ou payante.