**Introduction à la cytogénétique**

La cytogénétique est l’union de la cytologie (science qui étudie les cellules) et de la génétique (science qui étudie la transmission des caractères à travers les générations). Puisque le support de la transmission des caractères au niveau cellulaire sont les gènes qui sont portés par les chromosomes, donc la cytogénétique permet d’étudier le matériel génétique au niveau cellulaire c’est-à-dire étudier les chromosomes. Les premiers travaux chez les végétaux ont débuté au cours de la seconde moitié du 19em siècle mais c'est surtout à partir de 1920 que la cytogénétique s'est développée et son importance n'a cessé de croître par la suite.

C'est d'abord une science d'investigation. Elle a pris une part active à la compréhension des mécanismes héréditaires et du monde végétal dans sa diversité (taxonomie, phylogénie). C'est aussi une des nombreuses disciplines sur lesquelles s'appuie l'amélioration des plantes. Elle se situe avant tout en amont de la sélection. Elle participe à :

- la connaissance du matériel végétal utilisé : nombre de chromosomes, polyploïdie, alloploïdie...,

- l'établissement de cartes génétiques grâce à la production et l'étude d'aneuploïdes (lignées monosomiques, télosomiques... lignées d'addition...),

- l'exploitation de la variabilité intraspécifique, interspécifique ou induite.

L'expérience montre que les outils de la cytogénétique sont indispensables à une exploitation rationnelle des hybrides interspécifiques. Par ailleurs, la cytogénétique a trouvé un nouveau domaine d'application dans l'étude et l'utilisation des produits issus de culture *in vitro* (hybrides somatiques, variants somaclonaux...).

La cytogénétique peut être impliquée au niveau même de la création variétale en participant à l'explication et la résolution de problèmes ponctuels rencontrés par les sélectionneurs : instabilité, stérilité...

Le champ d'action de la cytogénétique est vaste et ses frontières ne sont pas clairement définies. Les méthodologies employées sont nombreuses. Elles concernent avant tout l'étude des chromosomes lors de la mitose et de la méiose par les techniques classiques mais aussi par des techniques plus récentes (banding, hybridation *in situ).* Enfin, l'hybridation interspécifique étant utilisée par de nombreux cytogénéticiens, quelques techniques de production d'hybrides interspécifiques, de polyploïdisation et d'estimation du niveau de ploïdie sont présentées.

Pour l’espèce humaine ; la cytogénétique classique est une discipline médicale chargée de l‘étude des chromosomes et de leurs anomalies. Elle est basée sur l‘analyse de la constitution chromosomique de l‘individu représentée sous forme d‘un caryotype à la recherche d‘anomalies chromosomiques responsables des malformations congénitales, du retard mental, des anomalies de la reproduction et des principaux cancers. Depuis les premières observations de chromosomes en 1880 par Flemming, la génétique est longtemps restée une science marginale, c'est pourquoi ce n'est qu'en 1956 que le nombre de chromosomes de l'espèce humaine a été correctement établi à 46 par Tjio et Levan, à partir de cultures de tissus, et en ayant eu l'idée d'introduire le choc hypotonique pour améliorer l'étalement des chromosomes. Les techniques utilisées aujourd'hui pour l'établissement du caryotype classique n'ont que peu évolué par rapport à cette période. En 1959, a été décrite par Jérôme Lejeune et ses collaborateurs la première anomalie chromosomique liée à une pathologie, la trisomie21. Elle a été suivie, la même année, par la description par Jacobs et Strong de la première anomalie des chromosomes sexuels, avec une formule XXY, dans le syndrome de Klinefelter. En 1960, a été établie à Denver la première nomenclature internationale pour la classification des chromosomes, basée sur leur taille et la position de leur centromère. Les causes des syndromes malformatifs chromosomiques les plus fréquents ont été découvertes très rapidement ensuite : syndrome de Turner, trisomies 13 et 18...

En 1960, a été identifiée aussi, par Nowell et Hungerford, la première anomalie chromosomique dans une affection maligne, donc acquise, le chromosome 33 Philadelphie, initialement décrit comme un 22 délété, dont Rowley a démontré par la suite qu'il était le résultat d'une translocation t(9;22).