

**Avis du Comité scientifique du HCB en réponse à la saisine du 2 juillet 2020  
relative au projet de décret modifiant l'article D.531-2 du code de l'environnement  
adopté le 29 juin 2020, publié le 7 juillet 2020**

**ERRATUM**

Dans la nouvelle version de l'avis validée le 3 décembre 2020 par le Comité scientifique et mise en ligne le 11 décembre après décision du Bureau, les erreurs factuelles suivantes ont été corrigées :

p. 14 : « Les premiers travaux expérimentaux sur la mutagenèse physique réalisés en 1906 avec des rayons X ont porté sur le datura (Gager and Blakeslee, 1927), puis en 1928 sur le maïs et l'orge (Stadler, 1928). » corrigé en « Les premiers travaux expérimentaux sur la mutagenèse physique ont été réalisés avec du radium sur *Oenothera biennis* en 1906 puis sur le datura en 1921 (Gager and Blakeslee, 1927). La mutagenèse par rayons X a ensuite été expérimentée sur le maïs et l'orge en 1928 (Stadler, 1928). »,

p. 19 : « *B. rapa* » corrigé en « *B. rapa* L. ssp. *pekinensis* »,

p. 28 : « proline (CCT,CCC,CCA,CCG) en glutamine (CAA,CAG) » corrigé en « proline (CCT) en sérine (TCT) ».

D'autres corrections, des compléments, clarifications et précisions ont été apportés, incluant :

p. 3 : la définition de phénotype complétée par « Le phénotype est le résultat de l'expression du génotype dans un environnement donné. »,

p. 5 : « pour des raisons de simplicité de mise en œuvre » corrigé en « facile à mettre en œuvre »,

p. 10 : « la liste des techniques d'obtention d'OGM » corrigé en « la liste des techniques de modification génétique ayant fait l'objet d'une utilisation traditionnelle sans inconvénient avéré pour la santé publique ou l'environnement »,

p. 15 : « la mutation recherchée pour un gène » corrigé en « la mutation recherchée dans un gène »,

p. 15 : « pour modifier de façon ciblée et possiblement dirigée la séquence nucléotidique d'un ou de plusieurs gènes » corrigé en « qui permettent de modifier une ou plusieurs séquences de façon ciblée »,

p. 15 : « alors que le TILLING et CRISPR-Cas9 nécessitent de ne phénotyper que quelques plantes, à savoir les mutants identifiés sur la base de la séquence du gène pour le TILLING et les plantes directement modifiées pour CRISPR-Cas9 » clarifié en « alors que le TILLING et CRISPR-Cas9 nécessitent de ne phénotyper que quelques plantes : pour le TILLING, une sélection génotypique préalable des plantes issues de mutagenèse aléatoire permet de réduire les effectifs à phénotyper aux seules plantes effectivement mutées dans la séquence d'intérêt ; pour le CRISPR-Cas9, le nombre de plantes à phénotyper est limité du fait d'une fréquence très élevée de mutants attendus dans la séquence cible. »,

p. 17 : « Les premières obtentions de protoplastes par filtrations successives (Bergmann, 1959) puis par digestion enzymatique de la paroi pecto-cellulosique (Cocking, 1960) datent des années 1960, et les premières plantes régénérées à partir de protoplastes ont été obtenues en 1971 (Takebe et al., 1971) » clarifié en « Les protoplastes ont tout d'abord été isolés par dilacération ou broyage de tissus plasmolysés [(Von Klercker, 1892) cité par (Willison and Klein, 1982)] puis par digestion enzymatique de la paroi pecto-cellulosique (Cocking, 1960). Ce

n'est qu'à partir des années 1970, lorsque les techniques de biologie cellulaire végétale ont été suffisamment développées, que les premières plantes régénérées à partir de protoplastes ont été obtenues (Takebe et al., 1971) »,

- p. 17 : « Pour les plantes à multiplication végétative, elle permet d'accéder à des sources d'agent mutagène physique en respectant les règles d'asepsie. » supprimé,
- p. 19 : « l'identification de mutations récessives ou dominantes » clarifié en « l'identification de mutations, qu'elles soient récessives ou dominantes »,
- p. 20 : « En règle générale, les mutations germinales sont moins fréquentes que les mutations somatiques – des mécanismes de réplication, de métabolisme et de contrôle de l'expression des transposons et virus plus importants ayant été sélectionnés dans les cellules germinales au cours de l'évolution (Parrilla-Doblas et al., 2019). » clarifié en « Dans certains cas, il a été montré que les mutations germinales sont moins fréquentes que les mutations somatiques ; des mécanismes particuliers de contrôle de l'expression des transposons et virus ont été sélectionnés dans les cellules germinales au cours de l'évolution (Parrilla-Doblas et al., 2019). »,
- p. 20 : « Chez les plantes, la totipotence des cellules fait que des mutations somatiques peuvent être transmissibles à une descendance. » clarifié en « Chez les plantes, la totipotence des cellules fait que des mutations somatiques peuvent être transmises à des plantes régénérées à partir de tissus somatiques, qui pourront à leur tour les transmettre à leur descendance. »,
- p. 20 : « La première étape est une modification, d'une base, de la liaison de la base à son ose ou d'une liaison entre les nucléotides (base + ose) ou de l'insertion d'une séquence ou d'un réarrangement de séquence au sein ou entre des chromosomes. » clarifié en « Une mutation peut être initiée selon plusieurs mécanismes : (1) par la modification d'une base, de la liaison d'une base à son ose ou de la liaison entre deux nucléotides (base + ose), (2) par l'insertion d'une séquence, ou (3) par un réarrangement de séquence au sein d'un chromosome ou entre deux chromosomes »,
- p. 20 : « Les rayons UV sont très actifs sur le plan chimique et introduisent des dimères de thymine » corrigé en « Les rayons UV introduisent des dimères de thymine »,
- p. 21 : « Ainsi, les rayonnements ionisants font intervenir la liaison d'extrémités sans homologie (*Non Homologous End Joining*, NHEJ), ou la recombinaison homologue (*Homologous recombination*, HR). » clarifié en « Ainsi, les modifications de l'ADN causées par les rayonnements ionisants sont réparées par les systèmes de liaison d'extrémités sans homologie (*Non Homologous End Joining*, NHEJ), ou de recombinaison homologue (*Homologous recombination*, HR) »,
- p. 21 : « La recombinaison homologue produit des mutations par des mécanismes plus complexes. » clarifié en « La recombinaison homologue peut aussi produire des mutations ; les mécanismes impliqués sont plus complexes. »,
- p. 21 : « Les produits des dérivés d'oxygène sont réparés par des systèmes spécifiques. » clarifié en « Les modifications de l'ADN causées par les espèces réactives de l'oxygène (ROS), entre autres issues du métabolisme cellulaire, sont réparées par des systèmes spécifiques. »,
- p. 21 : « Après action de ces systèmes, les mutations peuvent apparaître si la base ou le nucléotide « réparé » ne peut s'apparier au nucléotide complémentaire. » clarifié en « Après action de ces systèmes, les mutations peuvent apparaître si la base ou le nucléotide « réparé(e) » n'est pas complémentaire du nucléotide du brin antisens : la copie de ce nouveau nucléotide lors de la réplication fixera la mutation. »,
- p. 21 : « séquences endogènes » complété par « (transposons, rétrotransposons) »,

- p. 21 : « Ainsi, la variation somaclonale (...) résulte avant tout de mutations par les voies endogènes » complété en « Ainsi, la variation somaclonale (...) résulte avant tout de mutations et de variations épigénétiques par les voies endogènes »,
- p. 23 : « La sélection pour un caractère monogénique sera cependant plus facile par cette approche que pour celle visant des caractères complexes régulés par plusieurs gènes. » supprimé,
- p. 23 : « la fréquence de variation somaclonale » corrigé en « la fréquence de variations somaclonales »,
- p. 23 : « qui imposent » corrigé en « ce qui impose »,
- p. 25 : « La facilité de sélection des mutants dépend du taux de multiplication à chaque génération de l'espèce (espèces prolifiques plus favorables) » corrigé en « La facilité de sélection des mutants dépend du nombre d'individus (plantes, colonies cellulaires, cellules) observables »,
- p. 25 : « comme la résistance à une substance synthétique ou naturelle » complété en « comme la résistance à une substance synthétique ou naturelle (plus simple à mettre en œuvre *in vitro*) »,
- p. 25 : « une augmentation du rendement ou une résistance quantitative à une maladie » complété en « une augmentation du rendement ou une résistance quantitative à une maladie (qui nécessitent un phénotypage plus élaboré *in vivo*) »,
- p. 25 : « mutations à l'état hétérozygote (*in vitro* sur tissus ou organes diploïdes) » complété en « mutations à l'état hétérozygote (*in vivo* ou *in vitro* sur tissus ou organes diploïdes) »,
- p. 25 : « (sur microspores *in vitro* avec régénération) » clarifié en « (sur microspores – haploïdes – *in vitro* suivi d'un doublement du nombre de chromosomes avant régénération) »,
- p. 28 : « La mutagenèse *in vitro* de cellules végétales présente l'intérêt de ne pas produire de chimères. » clarifié en « La mutagenèse *in vitro* de cellules végétales isolées présente l'intérêt de ne pas produire de chimères. »,
- p. 28 : « L'application de cette technique à des microspores a l'avantage de permettre de régénérer, après sélection des plantes homozygotes, aussi bien pour des mutations dominantes que des mutations récessives. » clarifié en « L'application de cette technique à des microspores a l'avantage de permettre de sélectionner directement des plantes homozygotes aussi bien pour des mutations dominantes que des mutations récessives. »,
- p. 28 : « en liste A. » clarifié en « en liste A (liste nationale des variétés inscrites pouvant être multipliées et commercialisées en France et par extension dans l'Union européenne). »,
- p. 28 : « suffisent à la rendre insensible à des herbicides inhibiteurs de l'ALS tout en conservant sa fonctionnalité » clarifié en « suffisent à rendre la plante insensible à des herbicides inhibiteurs de l'ALS tout en conservant la fonctionnalité de la protéine. »,
- p. 28 : « les mécanismes biochimiques sous-jacents à l'induction de mutations par mutagenèse aléatoire *in vitro* étant les mêmes (...) » clarifié en « les mécanismes biochimiques sous-jacents à l'induction de mutations par mutagenèse aléatoire *in vitro* de cellules végétales étant les mêmes (...) ».

Dans la bibliographie, la référence suivante a été supprimée :

Bergmann, L. (1959). A new technique for isolating and cloning cells of higher plants. *Nature* 184, 648-649.

Les références suivantes ont été ajoutées :

Von Klercker, J. (1892). A method for isolating living protoplasts. *Ofvers Vetensk Akad Forh Stockholm* 49: 463.

Willison, J.H.M., and Klein, A.S. (1982). Cell-wall regeneration by protoplasts isolated from higher plants. In *Cellulose and Other Natural Polymer Systems: Biogenesis, Structure, and Degradation*, R.M. Brown, ed. (Boston, MA: Springer US), pp. 61-85.