

CLASSE : Terminale

E3C : ☐ E3C1 ☒ E3C2 ☐ E3C3

VOIE : ☒ Générale

ENSEIGNEMENT : Enseignement scientifique

DURÉE DE L'ÉPREUVE : 1 h

CALCULATRICE AUTORISÉE : ☒ Oui ☐ Non

Une tolérance des bactéries aux gels hydroalcooliques

Sur 10 points

Thème « Une histoire du vivant »

1.

D'après le document 1, pour les gels hydroalcooliques contenant 23 % d'isopropanol le facteur de réduction diminue au cours du temps.

Il a fortement diminué quand on compare les périodes 2004-2009 et 2010-2015. Cette diminution montre que les souches détruites par le gel sont moins nombreuses, elles sont donc plus résistantes.

Ainsi, les souches bactériennes actuelles sont plus tolérantes que les souches plus anciennes aux composants des gels hydroalcooliques contenant 23 % d'isopropanol.

2.

Le temps de doublement des souches sauvages est plus rapide (18,0 minutes) que celui des souches mutées rpo^{BH496Y} (30,6 minutes).

On en déduit que, dans milieu comprenant 3% d'isopropanol la mutation rpo^{BH496Y} ralentit la croissance des bactéries.

La force évolutive impliquée dans la modification de la tolérance des bactéries à l'isopropanol est l'absence de la mutation rpo^{BH496Y} : en sa présence les souches sont moins tolérantes à l'isopropanol.

3.

Le document 1 montre que les souches bactériennes récentes présentent un facteur de réduction plus faible que les souches anciennes : elles survivent mieux à exposition à une solution contenant 23 % d'isopropanol.

Le document 2 montre que cette tolérance repose sur des mutations génétiques, comme l'absence de la mutation rpo^{BH496Y} . Certaines mutations confèrent un avantage dans un environnement donné. Les bactéries porteuses de ces mutations survivent mieux, se multiplient davantage, et finissent par devenir majoritaires dans la population.

Ainsi, l'utilisation massive des gels hydroalcooliques exerce une pression de sélection : seules les bactéries les plus tolérantes survivent et se propagent. Ce mécanisme d'évolution explique l'augmentation des formes bactériennes résistantes dans les hôpitaux.

Pour la santé publique, cela représente un danger important. Si des bactéries hospitalières deviennent capables de résister aux gels désinfectants, elles pourraient se propager plus facilement entre les patients, augmentant le risque d'infections.

4.

Calculons le pourcentage en volume d'isopropanol dans la solution finale de gel hydroalcoolique recommandée par l'OMS :

$$P = \frac{V_{\text{isopropanol}}}{V_{\text{total}}}$$
$$P = \frac{7515 \times 10^{-3}}{10}$$
$$P = 0,75$$
$$P = 75 \%$$

5.

La proportion d'isopropanol dans la solution finale de gel hydroalcoolique (75%) est très supérieure à celle utilisée dans l'étude australienne présentée dans le document 1 (23%) et dans le document 2 (3%).

D'après le document 1 : « L'étude explique que pour des solutions de gel hydroalcoolique contenant 70 % d'isopropanol, aucune différence significative n'est observée entre les différentes souches : la destruction est complète pour toutes les souches. »

D'après le document 3 : « La prophylaxie désigne l'ensemble des actions et des méthodes permettant de diminuer la propagation d'agents pathogènes dans une population ».

Les gels hydroalcooliques utilisés dans le domaine médical contiennent 75 % d'isopropanol soit plus que la proportion nécessaire à la destruction complète pour toutes les souches.

Ainsi, gels hydroalcooliques utilisés dans le domaine médical constituent une très bonne mesure prophylactique.

6.

Le document 1 montre que des souches récentes d'*Enterococcus faecium* présentent une meilleure tolérance à des faibles concentrations d'isopropanol (23 %). Cela prouve une évolution de la résistance bactérienne face à ces solutions hydroalcooliques.

De plus, le document 2 indique que cette tolérance est liée à des mutations génétiques.

Le document 3 nous indique que le pourcentage en volume d'isopropanol dans la solution finale de gel hydroalcoolique recommandée par l'OMS est de 75 %.

Cependant, l'étude du document 1 précise que à des concentrations élevées d'isopropanol, plus de 70 %, toutes les souches bactériennes sont complètement détruites. Or, les gels hydroalcooliques utilisés en milieu médical contiennent 75 % d'isopropanol, concentration suffisante pour assurer une destruction totale des bactéries selon les données scientifiques disponibles.

Ainsi, même si certaines bactéries développent une tolérance à de faibles concentrations d'alcool, cela n'affecte pas l'efficacité des gels utilisés dans le domaine médical.

Le titre de l'article, en suggérant que les bactéries n'auraient « plus peur » des gels hydroalcooliques, exagère le danger réel. On peut cependant noter que ce titre est une question et non une affirmation.