

## TD2 – Sélection naturelle et antibiorésistance (éléments de correction)

### Étape 1 : Observation des données

#### 1. **Tendance**

- % **sensibles** : chute rapide (99 → 2).
- % **résistantes** : hausse rapide (1 → 98).

#### 2. **À chaque génération**

Sous antibiotique, les bactéries **sensibles** meurent majoritairement, les **résistantes** survivent et se multiplient : la composition de la population se décale vers les résistantes.

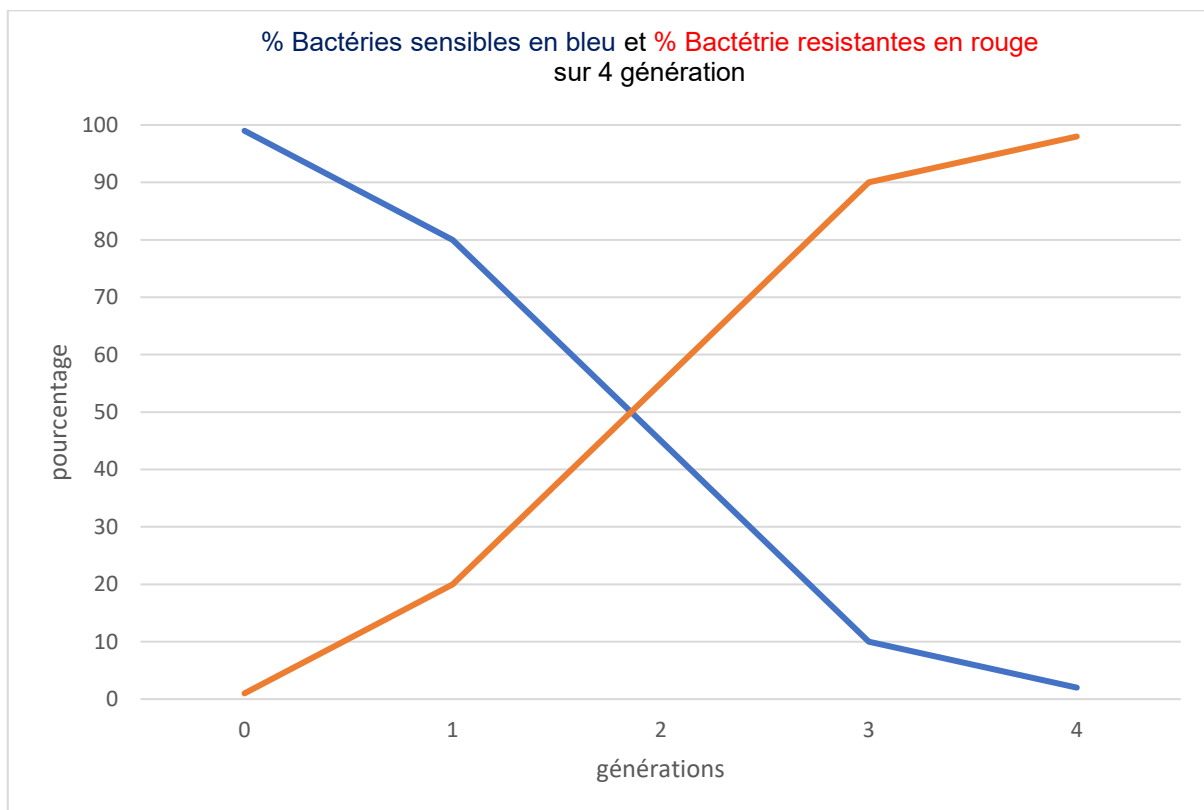
#### 3. **Hypothèse explicative**

L'antibiotique exerce une **pression de sélection** favorisant les bactéries portant un **gène de résistance** préexistant : leur fréquence augmente génération après génération.

#### 4. **Tri ou nouvelles mutations ?**

Ici, on observe surtout un **tri d'individus déjà différents** (résistants vs sensibles). De nouvelles mutations peuvent exister, mais l'effet majeur visible est la **sélection** des résistants déjà présents (1 % au départ).

### Étape 2 : Représentation graphique



#### 5. **Vitesse d'évolution**

Très **rapide**, avec une accélération nette : la résistance passe de minoritaire (1–20 %) à quasi-fixée ( $\approx 98\%$ ) en quelques générations.

#### 6. **Hasard ou facteur précis ?**

**Facteur précis** : l'**antibiotique**. Ce n'est pas une dérive au hasard mais une **sélection directionnelle**.

#### 7. **Rôle de l'antibiotique**

C'est l'**agent sélectif** : il élimine préférentiellement les sensibles, confère un **avantage sélectif** aux résistants (meilleure valeur sélective/fitness), qui deviennent majoritaires.

### Étape 3 : Mesurer la sélection

Calcul du rapport R/S (Résistantes / Sensibles)

Génération	% Sensibles	% Résistantes	R/S (=R÷S)
0	99	1	0,01
1	80	20	0,25
2	45	55	1,22
3	10	90	9
4	2	98	49

8. **Évolution de R/S**

Augmentation **très forte** et quasi **exponentielle** (de 0,01 à 49).

9. **Signification**

À chaque génération, les chances « d'être résistant » par rapport à « être sensible » **explosent** : les résistants dominent la reproduction.

10. **Fréquence du gène de résistance**

Elle **augmente** rapidement jusqu'à devenir **très majoritaire** dans la population (proche de la fixation).

11. **Pourquoi "quantifiable" ?**

Parce qu'on peut **mesurer** l'intensité du phénomène (R/S, pente des courbes, temps pour atteindre 50 %, etc.) et, en théorie, **estimer un coefficient de sélection**.

### Étape 4 : Interprétation et conclusion

12. **Variation – Sélection – Adaptation**

- **Variation** : coexistence initiale d'individus **sensibles** et **résistants** (mutation(s) préalable(s), plasmides, etc.).
- **Sélection** : l'**antibiotique** élimine surtout les sensibles ; les résistants survivent et se reproduisent davantage.
- **Adaptation** : la **population** devient majoritairement **résistante** ; c'est un **changement évolutif** de sa composition génétique.

13. **Mesure de santé publique qui découle**

**Bon usage des antibiotiques (antibiotic stewardship)** : prescription raisonnée, antibiogramme préalable si possible, respect des **posologies** et **durées**, éviter l'**automédication**, limiter l'usage en élevage, surveillance des résistances.

14. **Pourquoi éviter l'usage excessif/mal contrôlé ?**

Parce qu'il **accélère la sélection** des résistances (y compris **multirésistances**), favorise la **diffusion** (transfert horizontal de gènes, plasmides), **réduit l'efficacité** des traitements, augmente les **échecs thérapeutiques** et les risques pour la santé publique.

### Points clés à retenir

- L'antibiotique = **pression de sélection** → tri **rapide** en faveur des **résistants** déjà présents.
- La **fréquence** du gène de résistance **augmente** en quelques générations.
- Le phénomène est **quantifiable** (R/S).
- D'où l'importance d'un **bon usage** des antibiotiques.