Chapitre 1. La biodiversité et son évolution

I. Recenser la biodiversité et décrire ses variations

II. L'évolution de la biodiversité génétique d'une population

A. Le modèle théorique d'Hardy-Weinberg

B. Les écarts observés au modèle d'Hardy-Weinberg

III. L'influence des activités humaines sur la biodiversité

Impact de l'Homme, exemple de la fragmentation

Impact de l'Homme, exemple de la fragmentation

Exemple des forêts d'Asie du sud-est remplacées par des plantations de palmiers à huile

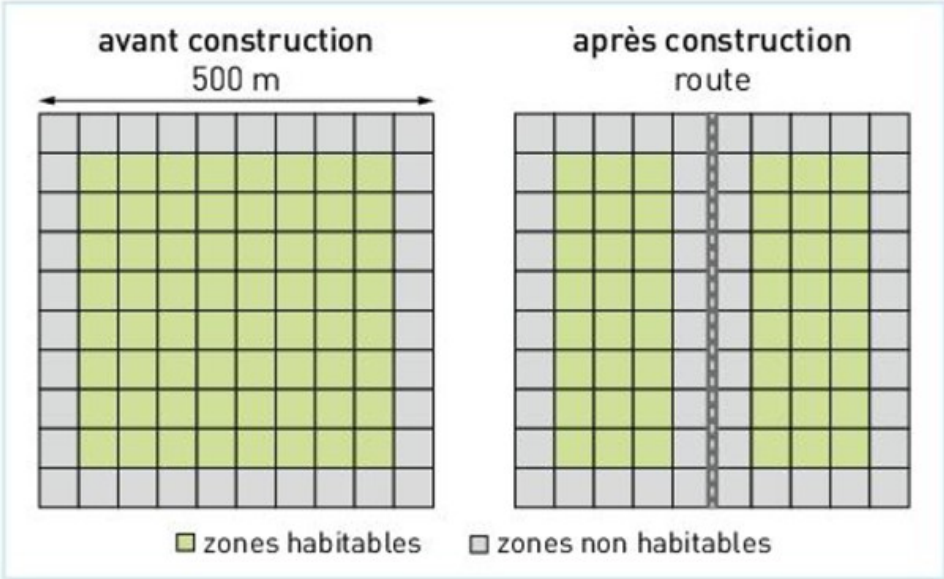
Impact de l'Homme, exemple de la fragmentation

Doc 2 p 200 - Bordas

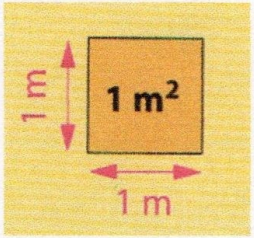
Actuellement, 70 % de la forêt mondiale se trouve à moins de 1 km de la lisière à cause de la fragmentation. De nombreuses espèces d'animaux et de végétaux ne peuvent pas vivre à proximité de la lisière car les conditions de vie y sont différentes (insolation, vents, écarts thermiques...) : c'est l'effet lisière.

Il est possible de simuler l'effet de la fragmentation d'une forêt, suite à la construction d'une route (schéma ci-dessous), sur une espèce de crapaud incapable de vivre à moins de 50 m de la lisière.

Densité maximale de crapauds = 400 individus /km^2



Impact de la construction d'une route sur la surface habitable par le crapaud.



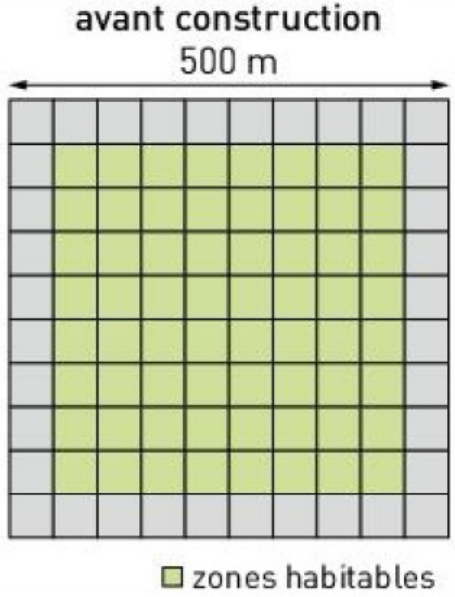
unité d'aire

1 m² c'est l'aire d'un carré d'1 m de côté

km²	hm² ha	dam² a	m²	dm²	cm²	mm²

Impact de l'Homme, exemple de la fragmentation

Doc 2 p 200 – Bordas - **CORRIGE**



- 10 carreaux = 500 m donc 1 carreau = 50 m

- **Surface habitable** :

$(8 \text{ carreaux} \times 50 \text{ m})^2 = 160\,000 \text{ m}^2 = 0{,}16 \text{ km}^2$

car 1 000 000 m^2 = 1 km^2

- **Effectif max de crapauds** :

$0{,}16 \times 400 =$ **64** individus

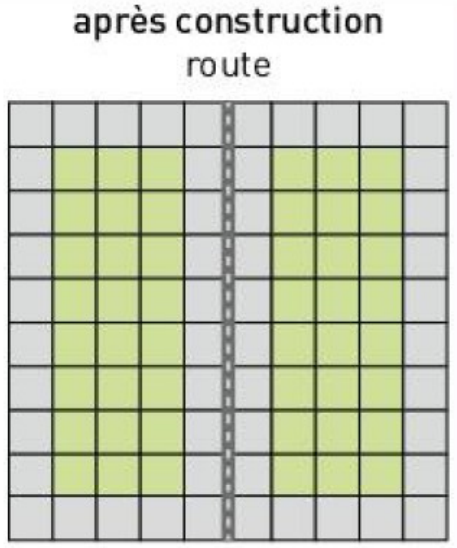
Impact de l'Homme, exemple de la fragmentation

Doc 2 p 200 – Bordas - **CORRIGE**

	Avant construction	Avec une route	Avec 2 routes
Nombre de zones habitables	1		
Surface habitable (km^2)	0,16		
Effectif maximum de crapauds	64		
% relatif	100 %		

Impact de l'Homme, exemple de la fragmentation

Doc 2 p 200 – Bordas - **CORRIGE**



Construction d'une route :

- **Surface habitable** :

$2 \times (3 \times 50) \times (8 \times 50) = 120\,000\ m^2 = 0{,}12\ km^2$

car 1 000 000 m^2 = 1 km^2

- **Effectif max de crapauds** :

$0{,}12 \times 400 =$ **48** individus

Impact de l'Homme, exemple de la fragmentation

Doc 2 p 200 – Bordas - **CORRIGE**

	Avant construction	Avec une route	Avec 2 routes
Nombre de zones habitables	1	2	
Surface habitable (km^2)	0,16	0,12	
Effectif maximum de crapauds	64	48	
% relatif	100 %	100 x 48/64 = 75 %	

Impact de l'Homme, exemple de la fragmentation

Doc 2 p 200 – Bordas - **CORRIGE**

Construction de deux routes :

- **Surface habitable** :

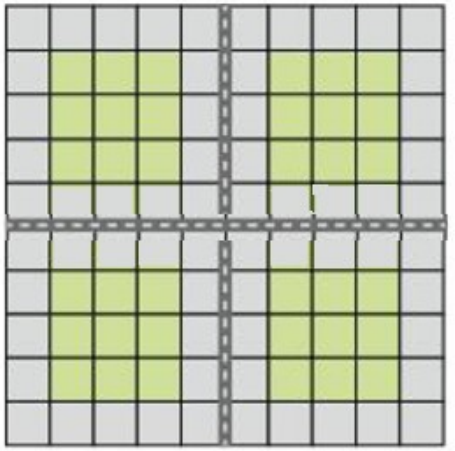
$4 \times (3 \times 50)^2 = 90\,000\ m^2 = 0{,}09\ km^2$

car 1 000 000 m^2 = 1 km^2

- **Effectif max de crapauds** :

$0{,}09 \times 400 =$ **36** individus

Après construction de 2 routes



Impact de l'Homme, exemple de la fragmentation

Doc 2 p 200 – Bordas - **CORRIGE**

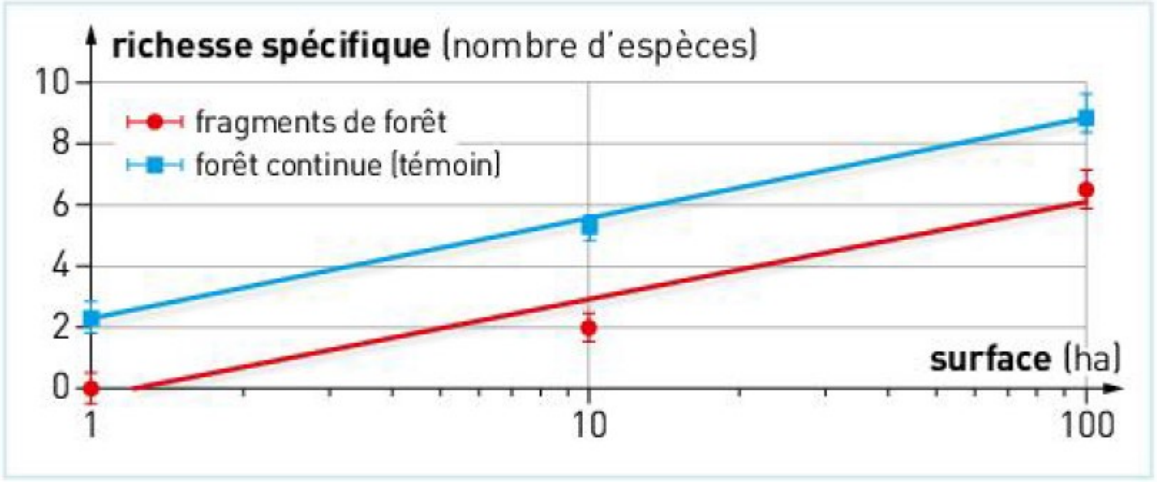
	Avant construction	Avec une route	Avec 2 routes
Nombre de zones habitables	1	2	4
Surface habitable (km^2)	0,16	0,12	0,09
Effectif maximum de crapauds	64	48	36
% relatif	100 %	100 x 48/64 = 75 %	100 x 36/64 = 56 %

Impact de l'Homme, exemple de la fragmentation

1 L'exemple des oiseaux en Amazonie

En Amazonie, la **fragmentation** est essentiellement due à la déforestation (a). Des chercheurs ont étudié l'effet de la fragmentation sur la biodiversité d'espèces d'oiseaux insectivores (b). Ils ont pour cela comparé la répartition de 9 espèces d'oiseaux dans des fragments de forêts et dans des parcelles de forêt non fragmentée (témoin).

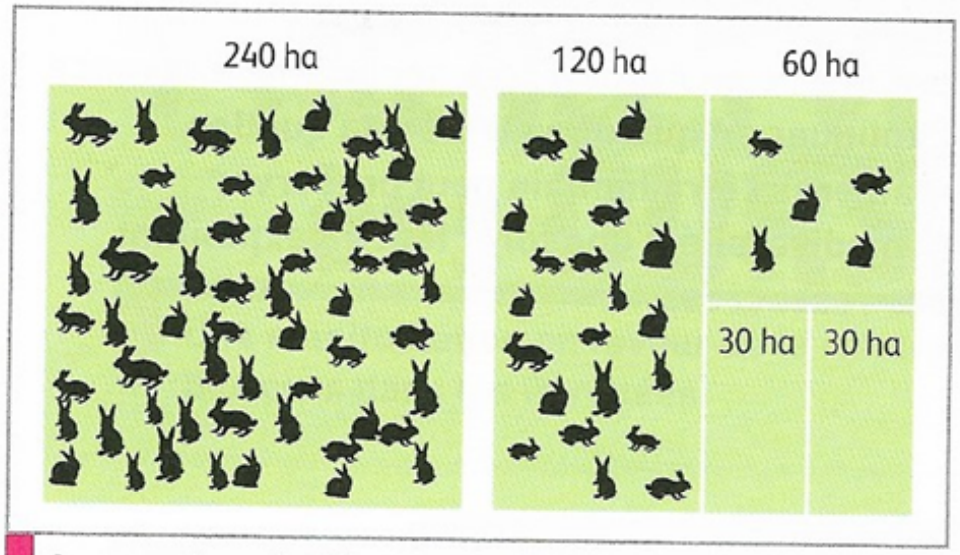
De plus, les chercheurs ont observé que la moitié des espèces d'oiseaux disparaissait en 5 ans seulement dans les fragments de 1 ha contre 12 ans pour ceux de 100 ha.



a La déforestation en Amazonie vue par satellite (2012). Les zones claires correspondent aux secteurs où la forêt a été coupée pour laisser la place à des champs ou des routes.

b Nombre d'espèces d'oiseaux insectivores en forêt fragmentée ou continue.
D'après Stratfrord et Stouffer (2001).

Impact de l'Homme, exemple de la fragmentation



Le nombre de lièvres en fonction de la taille des parcelles.

Le nombre d'animaux n'est pas directement proportionnel à la surface. Plus une surface est fragmentée, plus la densité diminue.

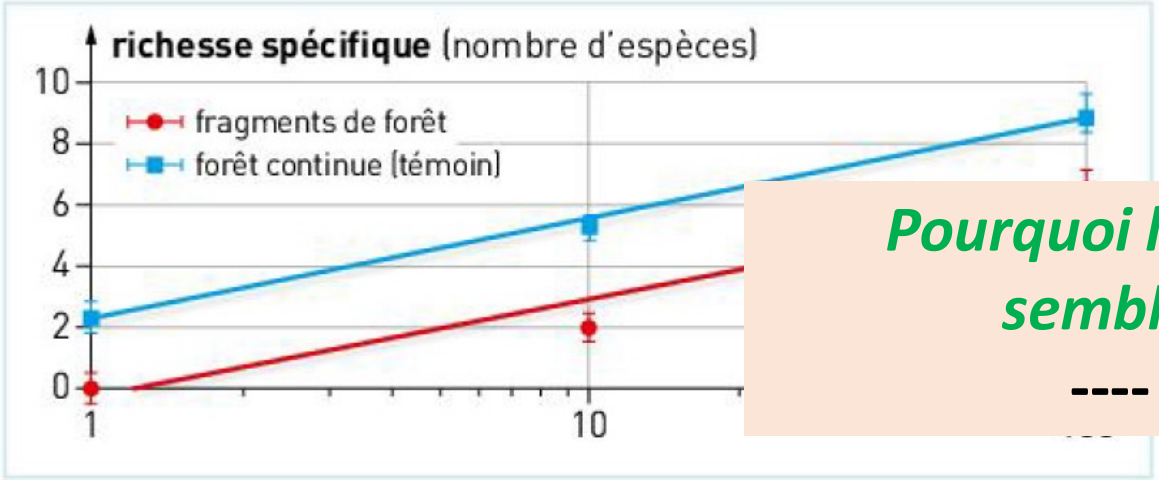
	Nombre de lièvres
Parcelle unique de 240 ha	63
2 parcelles de 120 ha	2 x 22 = 44
4 parcelles de 60 ha	4 x 5 = 20
8 parcelles de 30 ha	0

Impact de l'Homme, exemple de la fragmentation

1 L'exemple des oiseaux en Amazonie

En Amazonie, la **fragmentation** est essentiellement due à la déforestation (a). Des chercheurs ont étudié l'effet de la fragmentation sur la biodiversité d'espèces d'oiseaux insectivores (b). Ils ont pour cela comparé la répartition de 9 espèces d'oiseaux dans des fragments de forêts et dans des parcelles de forêt non fragmentée (témoin).

De plus, les chercheurs ont observé que la moitié des espèces d'oiseaux disparaissait en 5 ans seulement dans les fragments de 1 ha contre 12 ans pour ceux de 100 ha.



a La déforestation en Amazonie vue par satellite (2012). Les zones claires correspondent

D'après Stratfrord et Stouffer (2001).

Pourquoi les petites populations semblent plus fragiles ?

---- > Modélisation

Modéliser les conséquences de la fragmentation sur la diversité génétique

Effets de la fragmentation des populations sur leur composition génétique

La fragmentation va diviser génétiquement une population en plusieurs : les flux d'allèles ne sont plus possible entre elles car la reproduction n'est plus possible (isolement géographique).

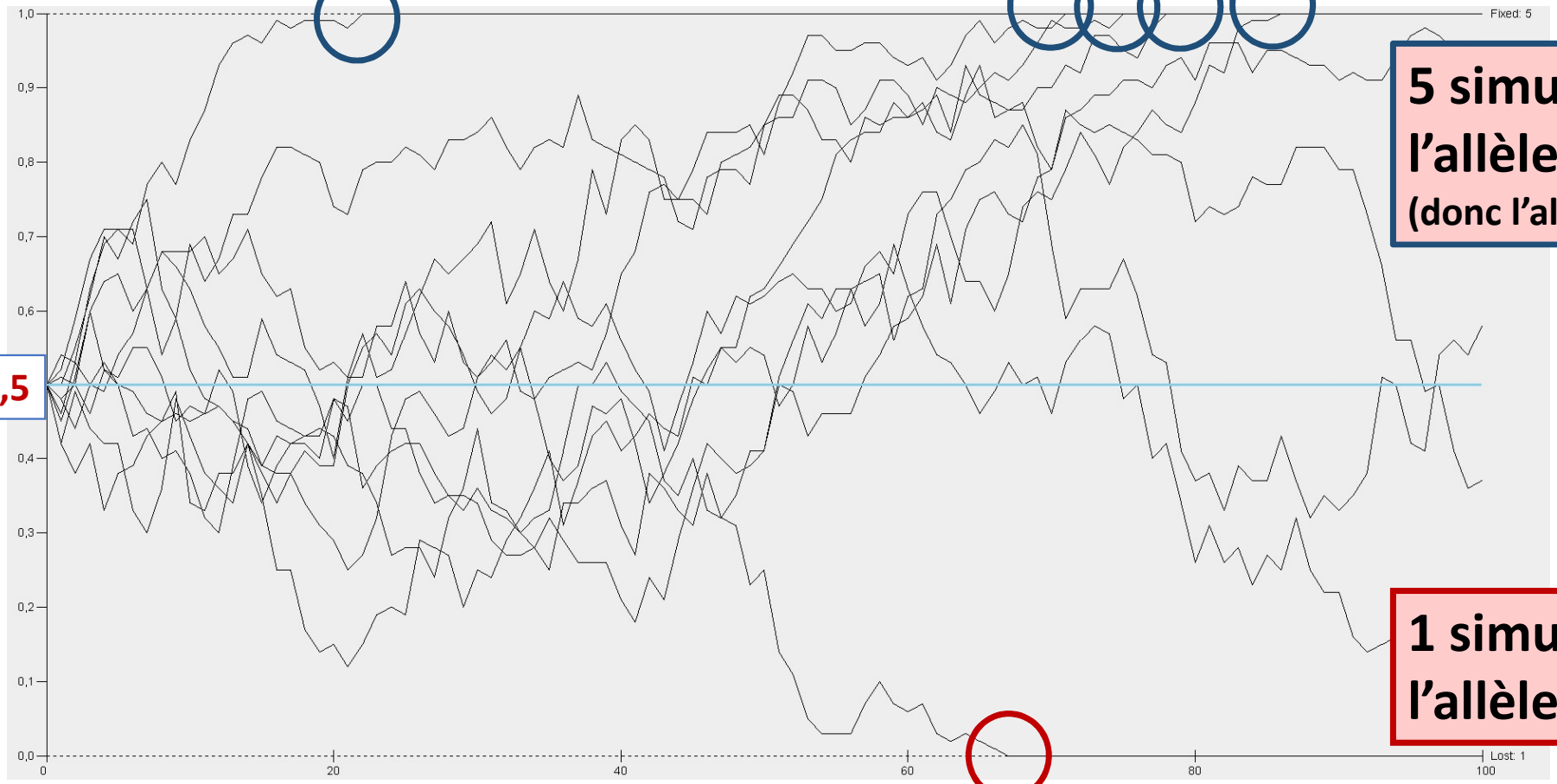
Modéliser les conséquences de la fragmentation sur la diversité génétique

Utilisation du Logiciel PopG :

- Effectif de la population variable (N=50 puis N=10 000)
- Un gène, avec 2 allèles A, et a, tels que f(A)=f(a)=0,5
- Reproduction aléatoire des individus

Modéliser les conséquences de la fragmentation sur la diversité génétique

N=50 - Résultats

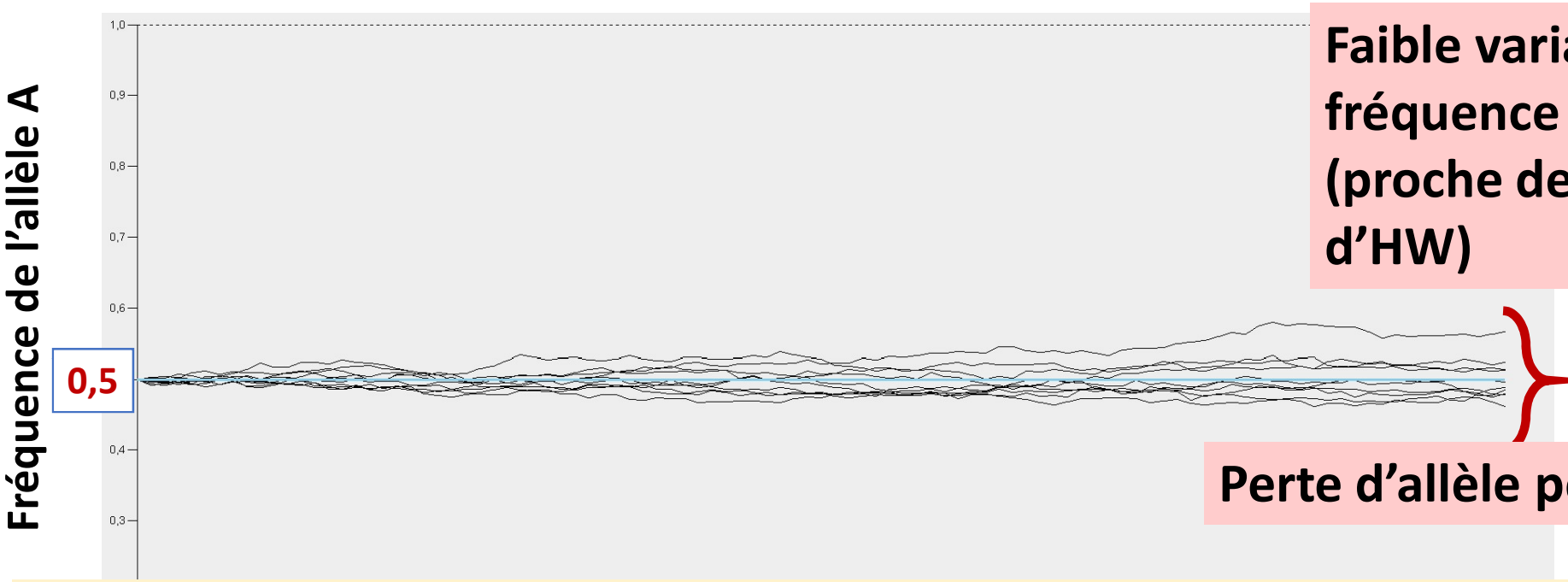


5 simulations où l'allèle A est fixé (donc l'allèle a disparait)

1 simulation où l'allèle A disparait

Modéliser les conséquences de la fragmentation sur la diversité génétique

N=10 000 - Résultats



Faible variation de la fréquence de l'allèle A (proche de l'équilibre d'HW)

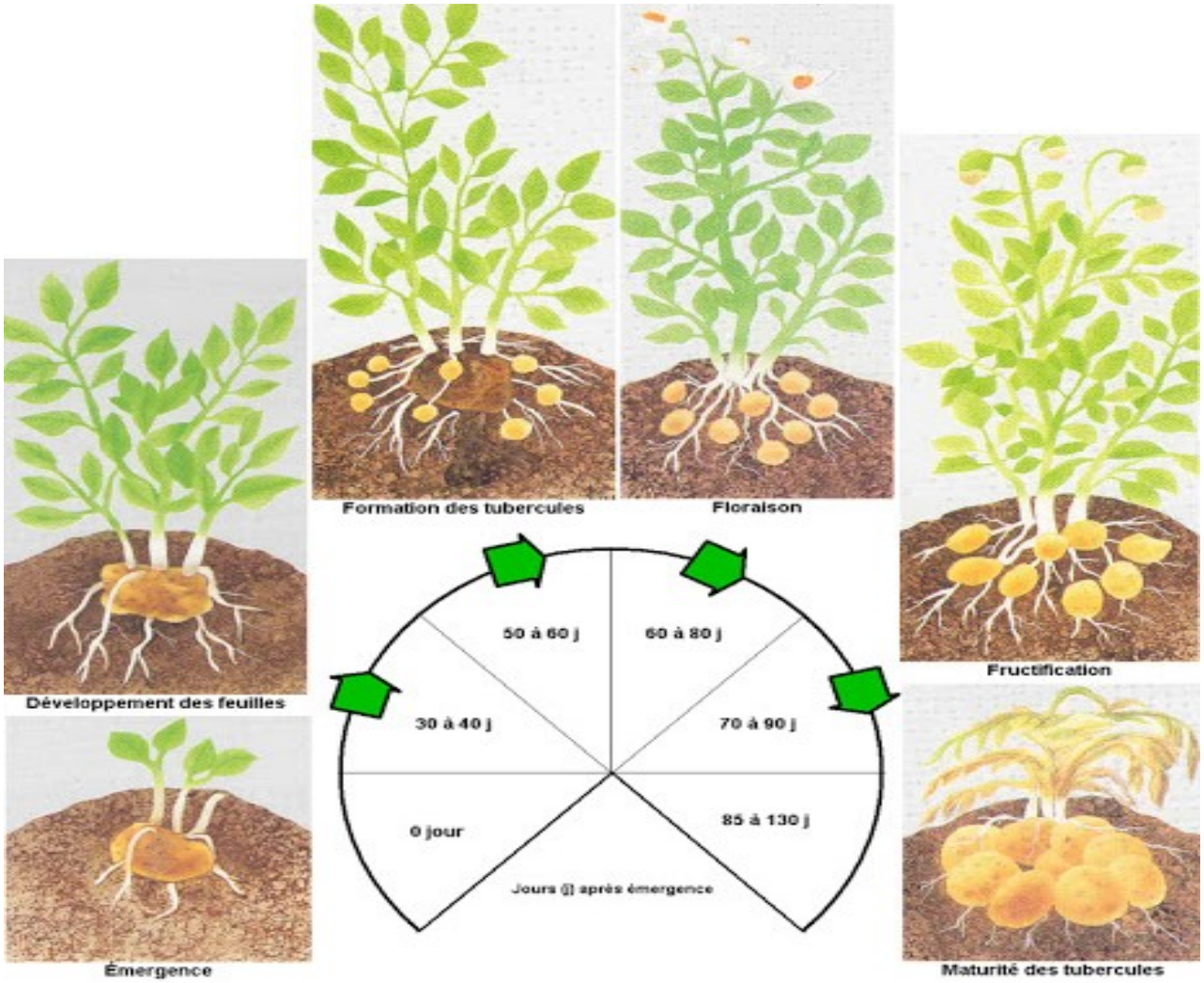
Perte d'allèle peu probable

-> les petites populations sont plus sujettes à la perte d'allèles

-> perte de diversité intraspécifique (et plus fort risque de consanguinité)

-> perte de la capacité à s'adapter en cas de modification de l'environnement : risque plus important de la disparition de la population

Monoculture et sensibilité aux ravageurs : ex de la pdt et du mildiou



Monoculture et sensibilité aux ravageurs : ex de la pdt et du mildiou

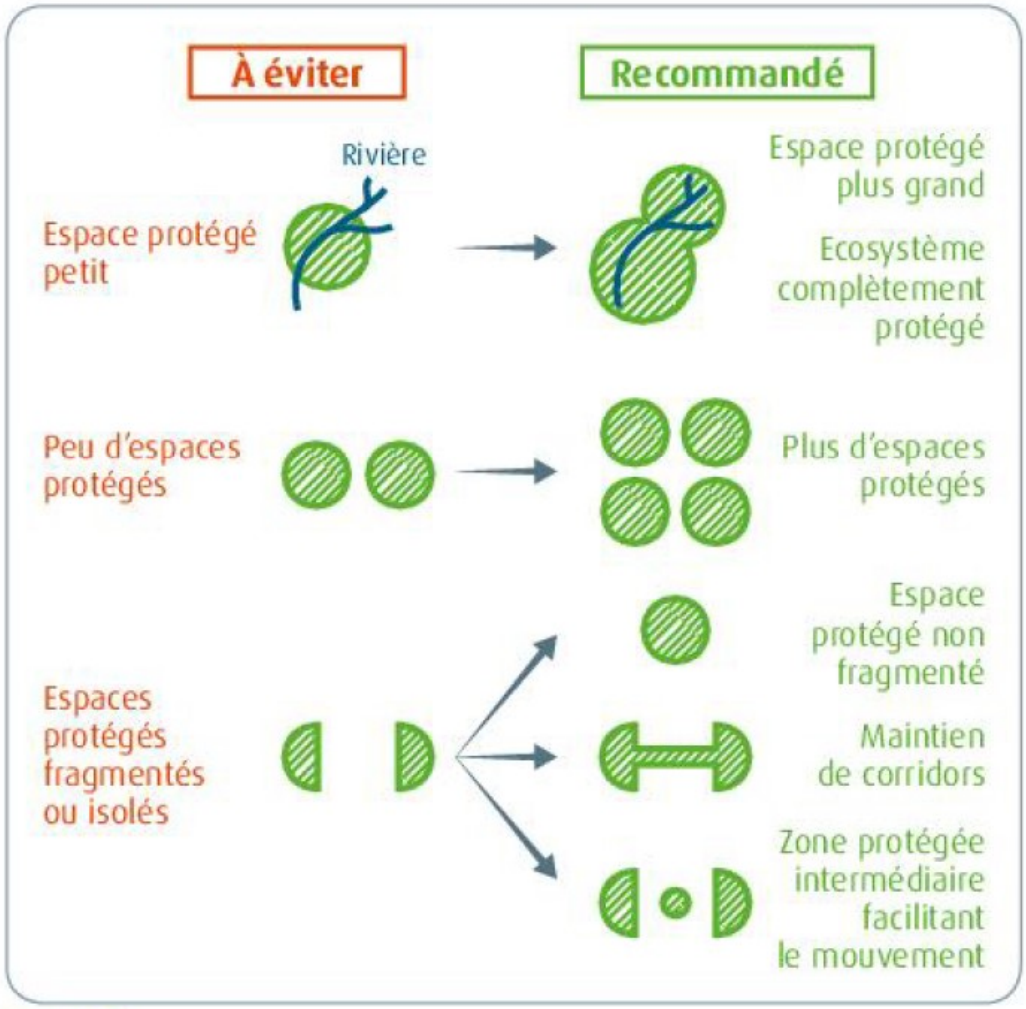
Le mémorial de la famine témoigne encore à Dublin de cette catastrophe nationale

Fig. 5 : Ce tubercule de pomme de terre, atteint par le mildiou, est inconsommable.

Exemple : Entre 1845 et 1852, une famine ravagea l'Irlande, causant la mort d'environ un million d'individus. Elle fut notamment causée par la chute de la production de pommes de terre dont les variétés cultivées étaient sensibles au mildiou, maladie provoquée par un champignon (**Fig. 5**).

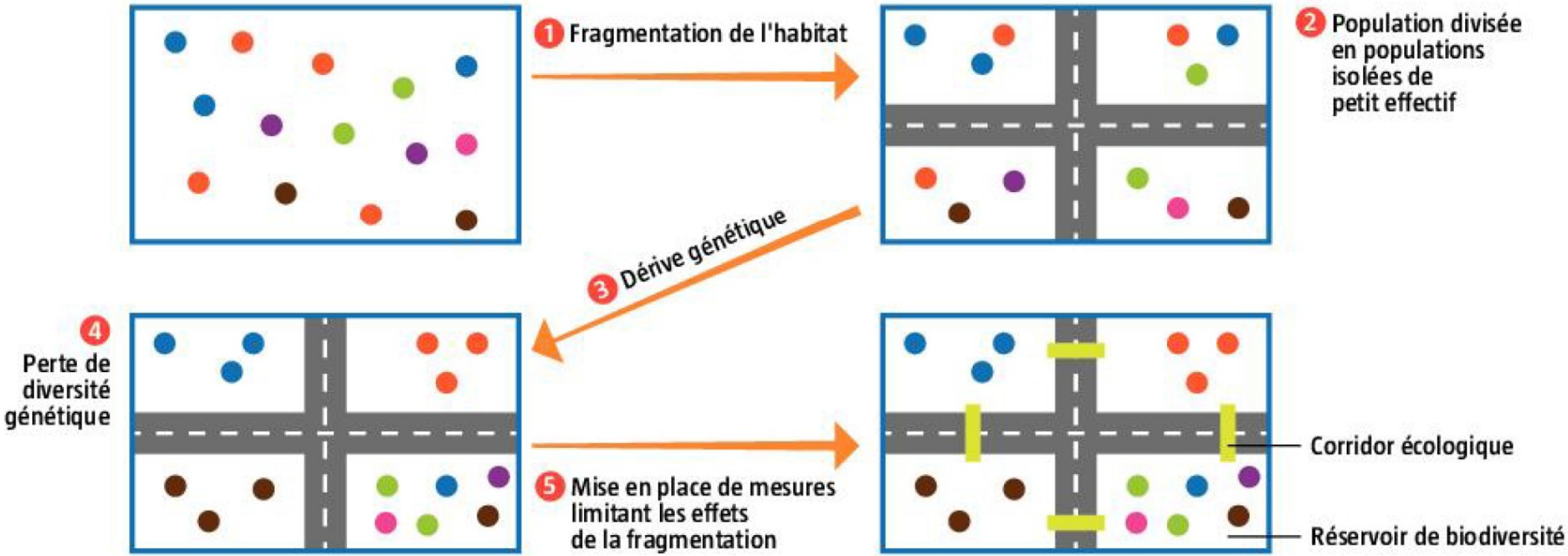
Limiter son impact

Limiter son impact



DOC 5 **Principes de conception d'une aire protégée.**

Limiter son impact

Limiter son impact

La préservation de la biodiversité