

L'impact des pratiques humaines dans le domaine agricole :

## L'utilisation d'insecticides

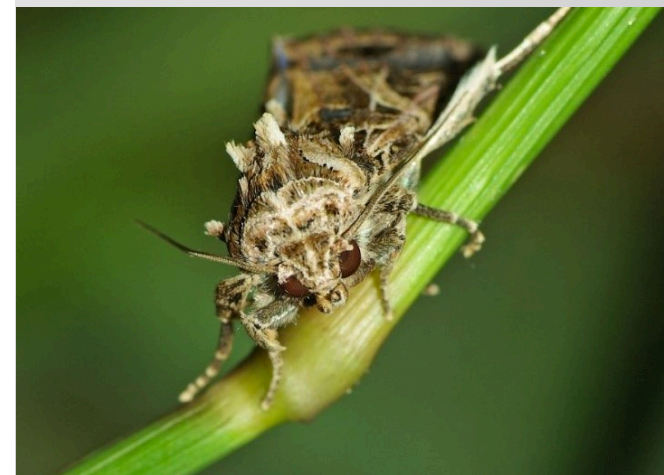


### Une conséquence de l'utilisation des insecticides observée récemment.

La noctuelle (*H. armigera*) est un ravageur majeur du cotonnier et des cultures maraîchères. L'élimination de ce ravageur s'est faite par l'utilisation massive d'insecticides de la famille des pyréthrinoïdes. Dès 1983, les premières résistances à ces insecticides ont été relevées aux Etats-Unis, puis en Australie, en Turquie ainsi qu'en Thaïlande (1985). Le phénomène s'est propagé en Chine, en Inde et au Pakistan dès 1986. Les savanes d'Afrique centrale, jusque-là épargnées, sont aujourd'hui touchées.



Les graines du fruit sont enveloppées dans un duvet blanc formé de longues fibres.

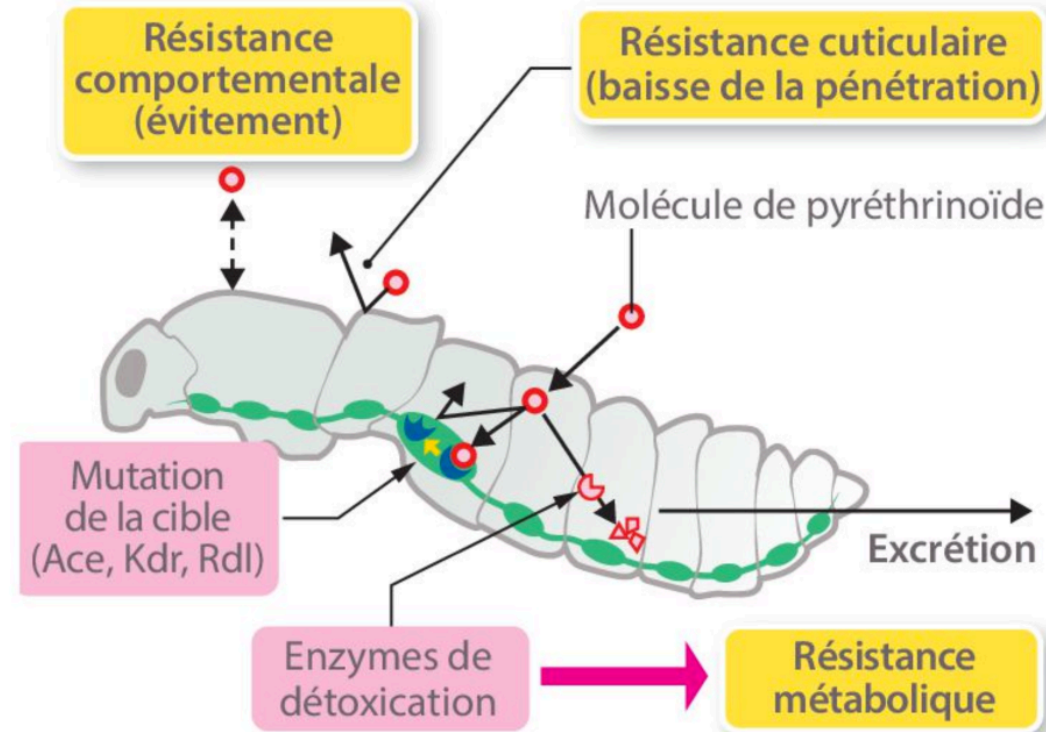


Noctuelle adulte



## Différentes modalités de résistance aux insecticides.

Les pyréthrinoïdes agissent sur les ganglions nerveux des insectes, conduisant au blocage de leurs commandes nerveuses. Plusieurs types de résistance à ces molécules peuvent exister.



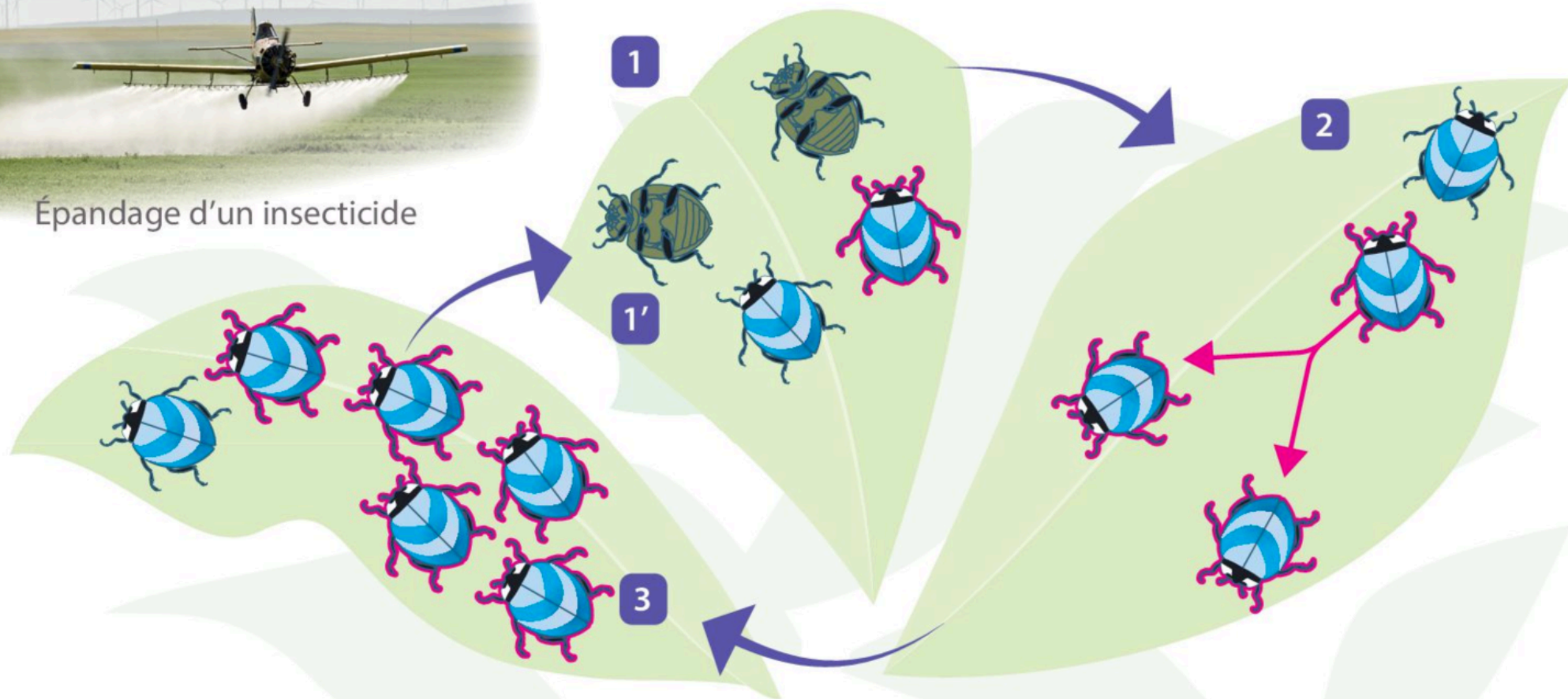
d'après *Utilisation des insecticides et gestion de la résistance.*  
CNEV, centre d'expertise sur les vecteurs

La résistance métabolique est liée aux protéines cibles sur lesquelles se fixent les pyréthrinoïdes. Une mutation du gène codant cette protéine cible entraîne une absence de fixation de l'insecticide. L'insecte est alors résistant, son activité nerveuse n'est pas affectée.

# Un mécanisme à l'origine de la résistance aux insecticides.



Épandage d'un insecticide



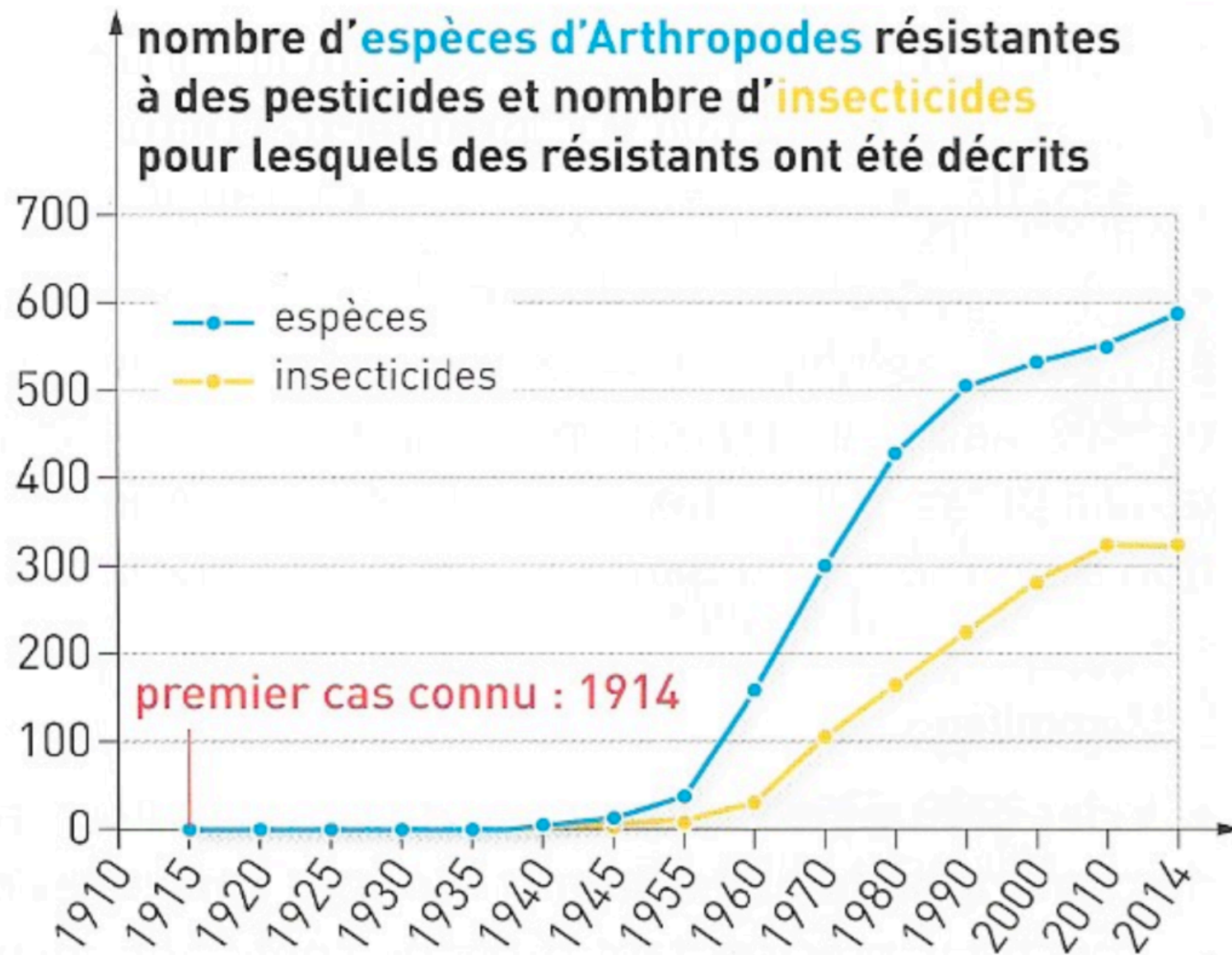
**1** Action de l'insecticide sur le milieu

**1'** Si maintien de l'épandage, efficacité moindre de l'insecticide

**2** Les individus résistants se reproduisent et transmettent à leurs descendants l'allèle de la résistance à l'insecticide

**3** La fréquence des insectes résistants augmente

## La résistance aux produits phytosanitaires.



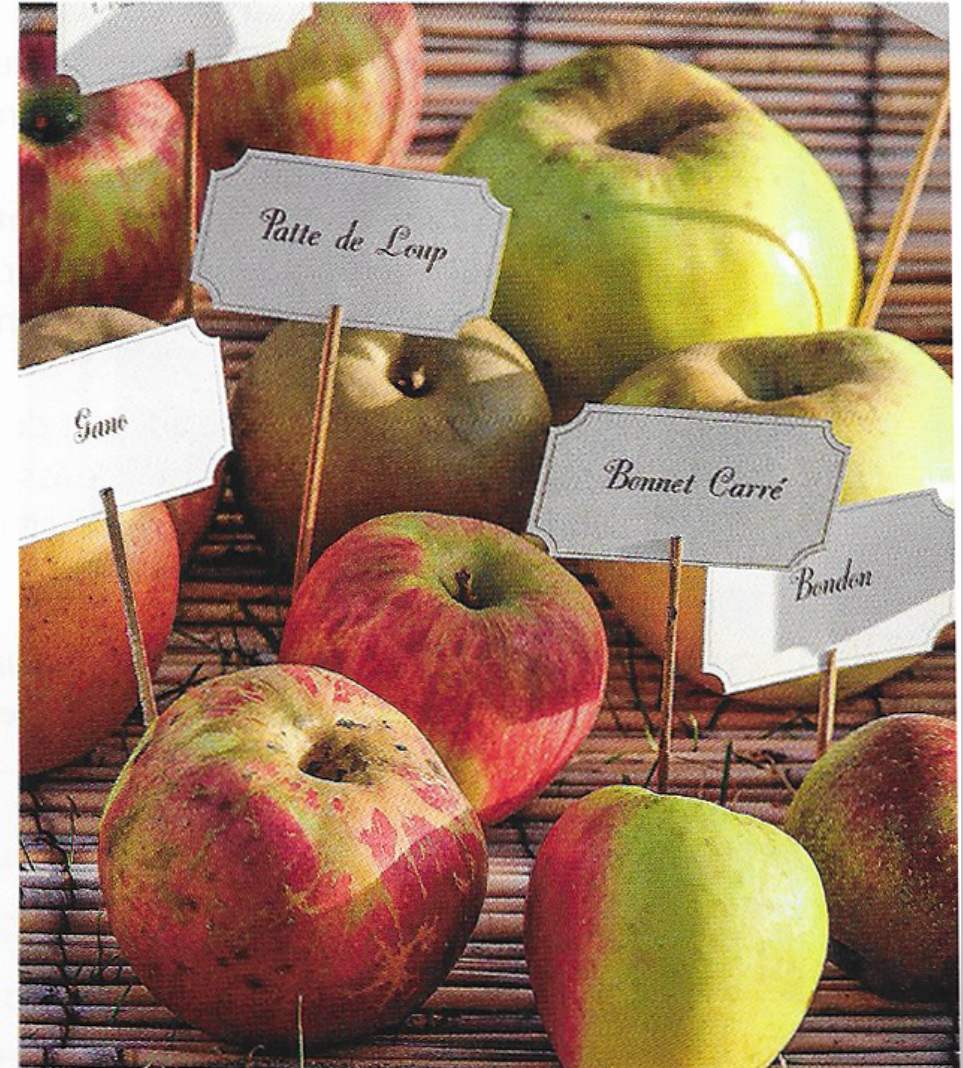


### La domestication\* des espèces : exemple du pommier

La pomme est le 3<sup>e</sup> fruit consommé dans le monde et le 1<sup>er</sup> en France, avec pour conséquence une augmentation du nombre d'exploitations. Domesticé en Asie, il y a plus de 4 000 ans, le pommier se serait hybridé\* plusieurs fois au gré de son périple vers l'Europe. Aujourd'hui, la production de pommes est fondée sur la culture de quelques dizaines de variétés, alors qu'il en existe environ 300. La découverte de gènes de pommier domestiqué dans le génome de pommier sauvage constitue un fait inquiétant pour la biodiversité. En effet, les pommiers sauvages, naturellement résistants aux maladies, constituent un réservoir naturel et précieux pour l'amélioration de la résistance des pommiers domestiqués. Cette hybridation pourrait entraîner une perte irréversible de diversité génétique pour le pommier sauvage, et par conséquent pour le pommier domestiqué.



Exemples de pommiers sauvages : *Malus baccata* (à gauche), *Malus sieversii* (à droite).



Différentes variétés de pommier issues de la domestication.



## Caractères sélectionnés ou contre-sélectionnés chez quelques animaux d'élevage et plantes cultivées (les zones d'origine sont indiquées entre parenthèses).

Du Néolithique à nos jours, les humains ont domestiqué des plantes et des animaux pour répondre à leurs besoins, en particulier alimentaires. Cette domestication, en favorisant la reproduction des individus porteurs des caractères jugés les plus intéressants, est à l'origine de pressions de sélection différentes des pressions naturelles. Ainsi, il n'est pas surprenant que l'évolution conduise les plantes cultivées et les animaux élevés à devenir très différents de leurs ancêtres sauvages.

### Les bovins (Iran)

Issus de la domestication des aurochs, les bovins ont été sélectionnés pour leur viande, leur lait et leur force. Les vaches actuelles peuvent produire entre 2 000 et 14 000 litres de lait par an.

### Les porcins (Chine, Papouasie-Nouvelle-Guinée, Europe)

La présence de poils a été contre-sélectionnée tandis que la masse de muscle a été sélectionnée positivement.

### Les ovins (Kurdistan)

Les moutons possèdent une laine que les espèces ancestrales sauvages n'avaient pas.

Dans tous les cas, le caractère agressif a été contre-sélectionné en faveur d'animaux dociles, pouvant vivre paisiblement entre eux et avec des humains.



### Les blés (Moyen-Orient)

Les grains de blé des variétés domestiques se détachent plus facilement de leur enveloppe mais restent accrochés sur la plante. La maturation des grains se fait sur un temps court qui permet une récolte globale.

### Les maïs (Mexique)

Les grains de maïs sont 15 fois plus gros que ceux de la plante sauvage d'origine.

### Les riz (Chine et Inde)

Les grains de riz des variétés domestiques ne tombent pas de la plante mais y restent accrochés, ce qui permet de les récolter. Les rendements sont plus élevés.

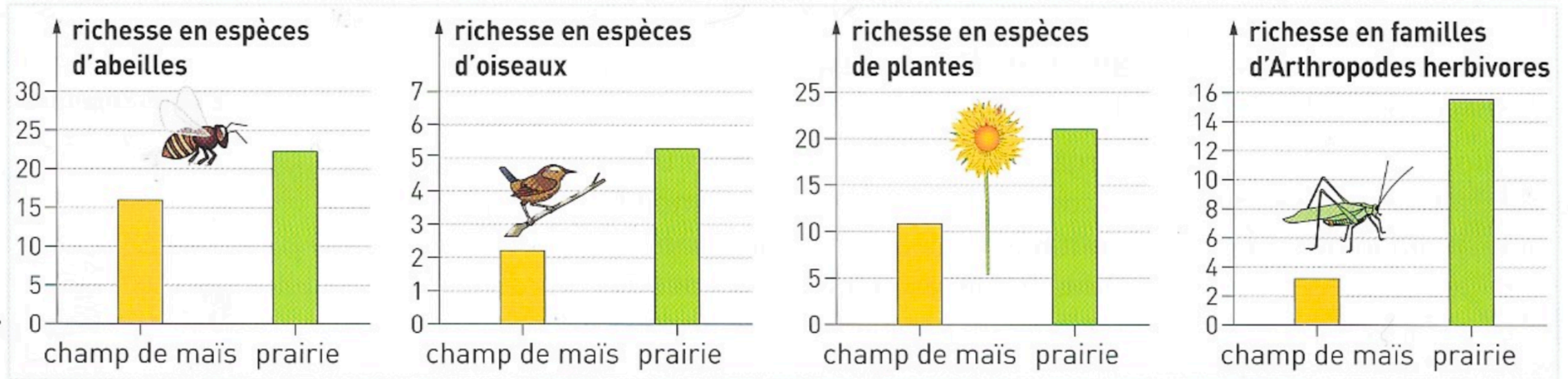
Dans tous les cas, les épis sont plus solides ; les grains sont nus, plus nombreux, de plus grande taille, restant sur la plante et moins riches en toxine\*. La période de maturation est plus courte.

### La monoculture (définition).

La monoculture désigne la culture d'une plante unique. Par une utilisation massive d'intrants (engrais, produits phytosanitaires, engins agricoles), elle permet une productivité importante à faible coût, donc une alimentation accessible au plus grand nombre.

## Comparaison des richesses spécifiques de plusieurs espèces dans un champ de maïs et dans une prairie, en nombre d'espèces par unité de surface.

On indique que la biodiversité est un facteur important de la stabilité des écosystèmes et des ressources fondamentales pour notre sécurité alimentaire future.





La poule (*Gallus gallus domesticus*) a été domestiquée dans plusieurs régions d'Asie du Sud-Est il y a 8 000 ans environ. Des méthodes de génomique (= étude du génome) permettent de repérer dans les génomes des effets de la sélection. Des chercheurs ont ainsi identifié une mutation présente uniquement dans les lignées domestiquées. Cette mutation, qui aurait eu lieu vers l'année 1100, affecte un gène, appelé *TSHR*, et est à l'origine de deux changements importants : une ponte plus abondante (voir tableau) répartie sur une plus grande partie de l'année et une sociabilité accrue entre les poules elles-mêmes.

Le plus souvent, un petit nombre d'individus issus d'une population sauvage est à l'origine d'une lignée domestiquée. Ces lignées sont donc fortement soumises à la dérive génétique.

Sélection artificielle et dérive génétique sont donc responsables d'une baisse de la diversité génétique au sein des lignées domestiquées.

## Domestication et diversité des populations (chaque cercle représente un individu, chaque couleur un caractère héréditaire).

Années	Nombres moyens d'œufs par poule et par an
1000	5 à 20
1950	160 à 180
2019	300 à 320

