

*Etat des lieux des connaissances sur les espèces adventices  
et leur gestion en céréales à paille  
La sortie des herbicides vue du côté de la malherbologie*



# *Connaissances sur les espèces adventices*

Journées scientifiques Groupe Céréales à paille INRAE  
Rennes 8-9 mars 2022

# Communautés de mauvaises herbes des agrosystèmes



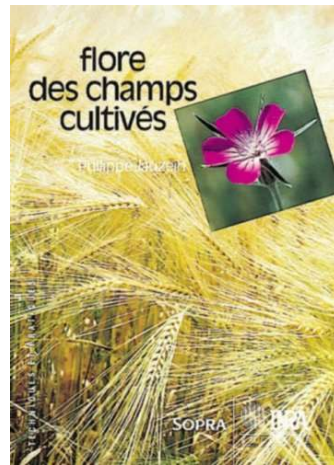
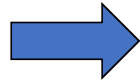
## Dysservices potentiels :

perte de rendement,  
réduction de la qualité de la récolte,  
augmentation du temps de travail  
etc.

## Communautés des mauvaises herbes – quelle place dans la flore ?



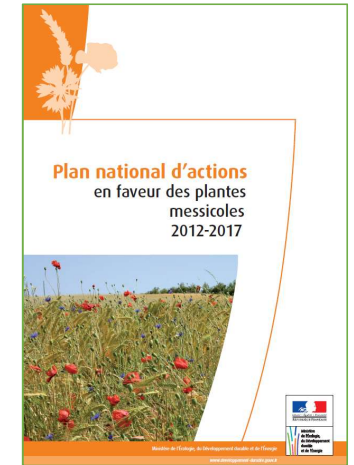
5 000 – 6 000 espèces  
vasculaires - (2020)



1 200 espèces  
(1995)



220 espèces  
(2014)



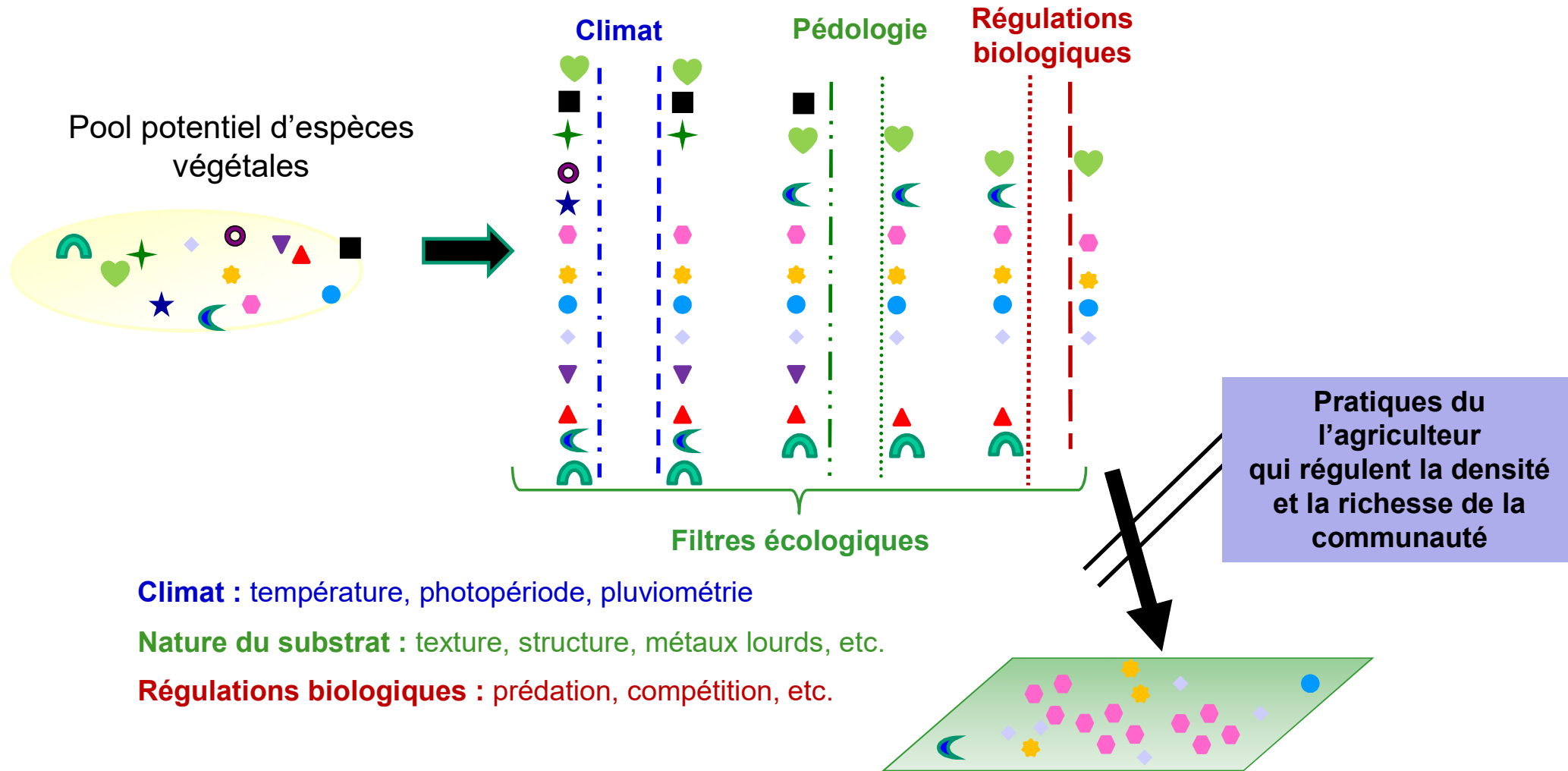
102 espèces messicoles  
(2017)

**= une part non négligeable de la diversité végétale en France**

**une part importante de la diversité des espèces annuelles  
(60 à 90% d'espèces annuelles dans les parcelles)**

# Formation d'une communauté adventice

Pourquoi telle ou telle espèce est présente dans une parcelle donnée et non une autre ?



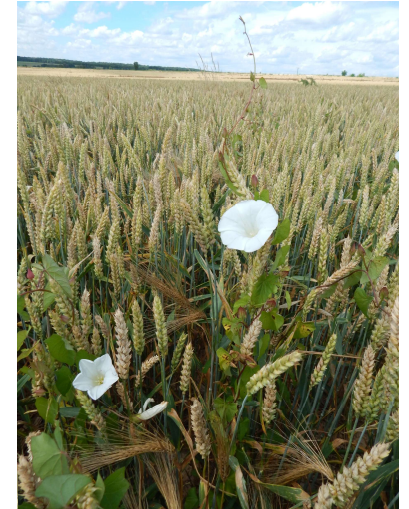
## Mauvaises herbes : aujourd'hui deux facettes

### ■ Mauvaises herbes = une nuisance réelle

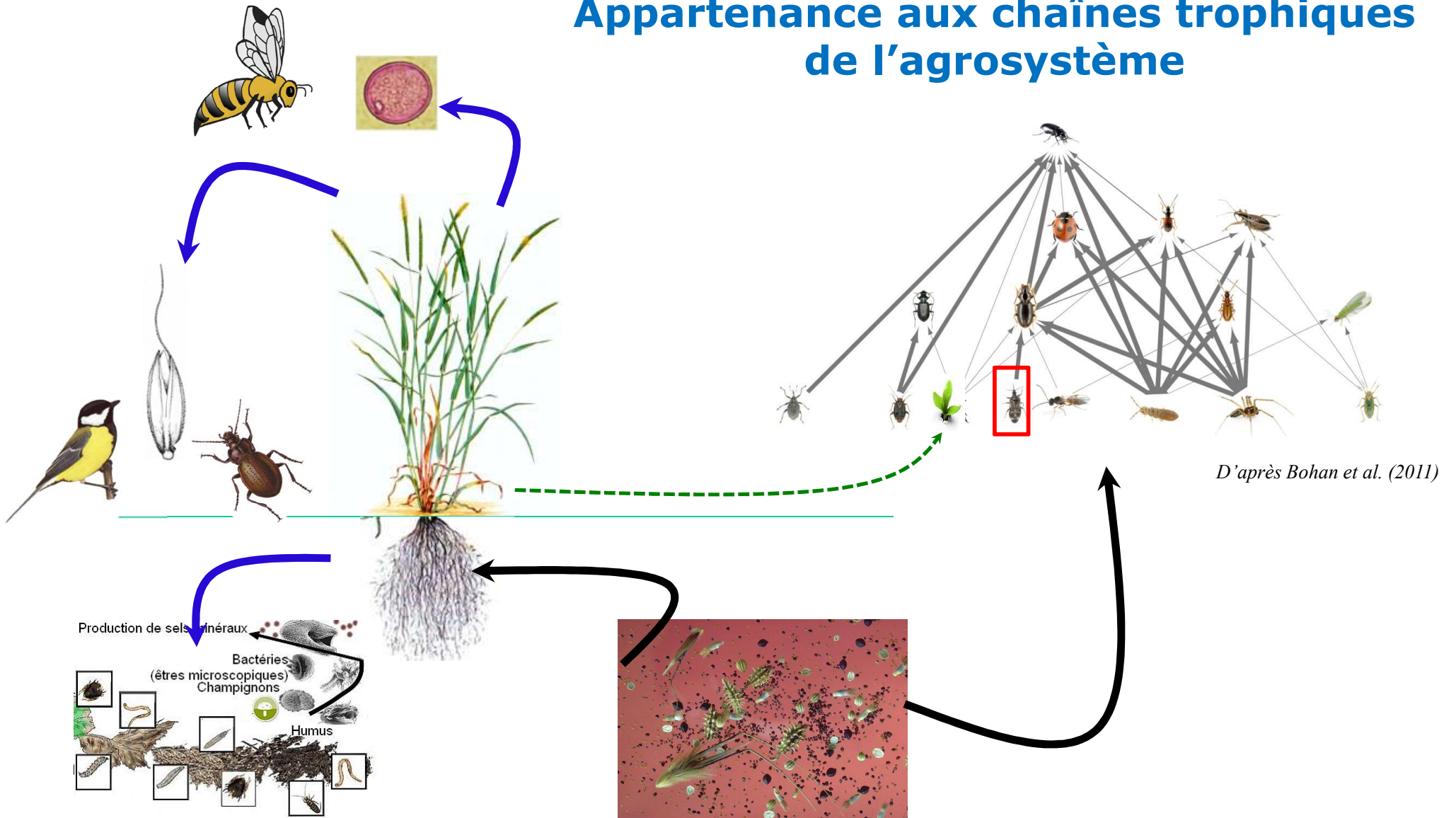
- Présence qui peut affecter la quantité et la qualité des récoltes
- 1er obstacle à l'adoption de nouveaux systèmes de production par les agriculteurs (non travail du sol, agriculture biologique, etc.)
- Réservoir de bio-agresseurs

### ■ Mauvaises herbes = une des composantes de la biodiversité des agroécosystèmes. Flore naturelle des champs.

- Chaîne trophique
- Réservoir d'auxiliaires



# Appartenance aux chaînes trophiques de l'agrosystème



Stress sur la culture  
Pertes de rendement  
Qualité de la récolte  
Source parasites  
Allergie / toxicité  
Gêne au travail  
Utilisation de produits de synthèse  
*Etc.*



Limitation érosion  
Pollinisation  
Diversité – ressources trophiques  
Source auxiliaires  
Complément ressources  
Structuration des sols  
Richesse paysagère  
*Etc.*

« Mauvaise herbe »

« Flore spontanée »

Mais y-a-t 'il un problème de mauvaises herbes ?  $\leftrightarrow$  Certainement un problème de désherbage (impact du désherbage)  
(*diversité végétale*) (*environnement*)



# *Gestion en céréales à paille*

Journées scientifiques Groupe Céréales à paille INRAE  
Rennes 8-9 mars 2022

# Pourquoi gérer : nuisibilité

## Quels types de dommages ?

Pertes de rendement

Refuge pour maladies et insectes ravageurs

« Salissement » de la récolte

Empoisonnement bétail + homme (allergie)



*Infestation Geranium pusillum*



Infestation de vulpin



Sclérote - Bayer ©

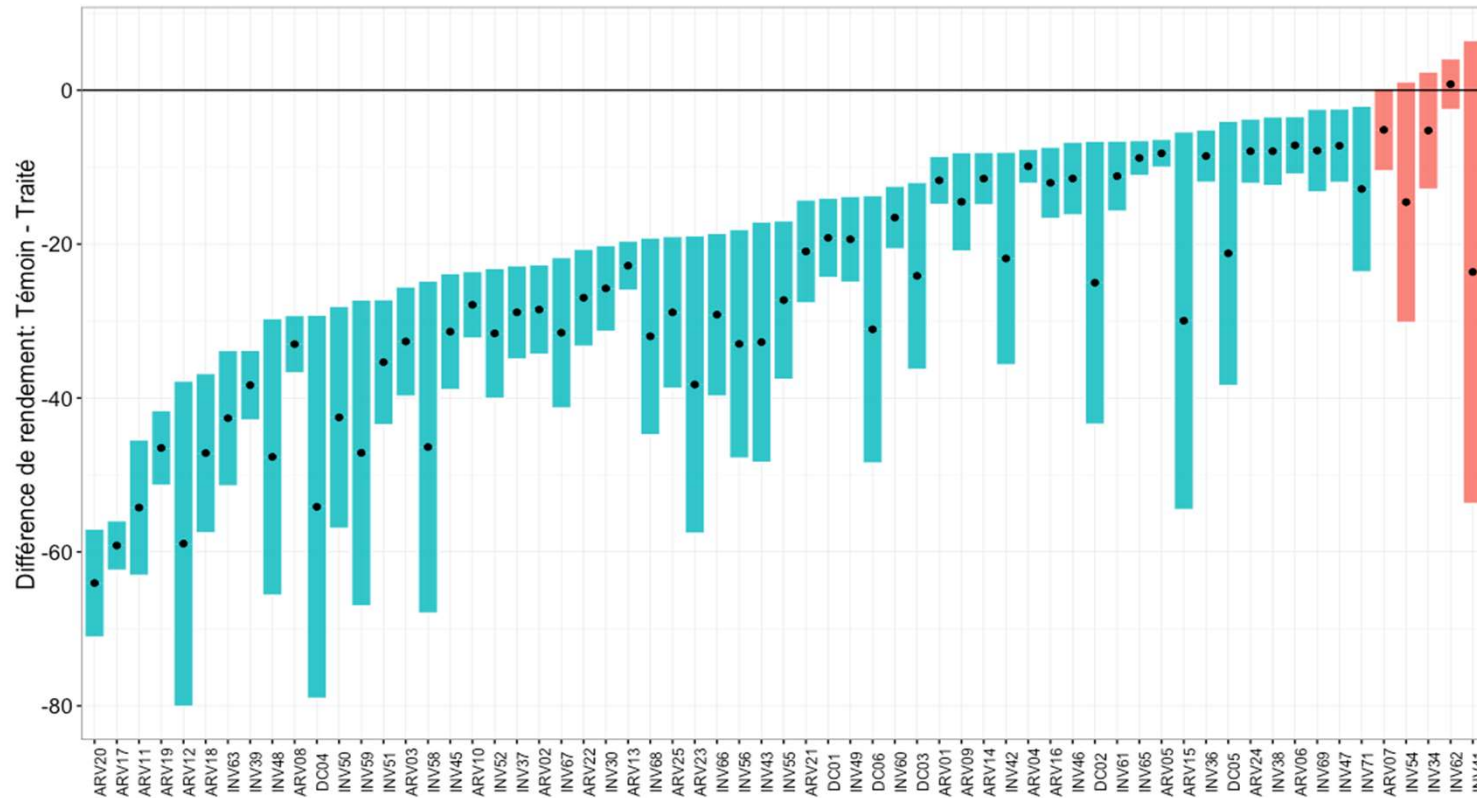


Arvalis ©



*Lolium temulentum*

# Une nuisibilité difficile à quantifier et à prévoir



**Différences de rendement  
(calculées en q/ha)  
entre les parcelles non traitées  
et les parcelles traitées (T)  
pour 63 essais en blé d'hiver**

Pour chaque barre, le point noir représente la perte de rendement moyenne d'un essai, la longueur de la barre représente l'intervalle de confiance à 95%.

Les essais présentant une différence de rendement significativement ou non différente de zéro (seuil de 5%) sont en bleu et rouge respectivement.

(CORDEAU *et al.*, 2016).

**Flore adventice serait la principale cause de pertes de rendements**

## Désherbage manuel au désherbage tracté



Phytoma ©

20 personnes /ha/jour (18e siècle)

... Des femmes en nombre courbées vers la terre arrachent avec les mains, une par une, toutes les plantes nuisibles. C'est un travail minutieux, mais auquel le cultivateur ne saurait se soustraire sans quoi la malheureuse ivraie et l'avoine stérile dominant dans son champ et la rendent infertiles...

De Gasparin, 1849

*Pour moi, il me semble qu'un mauvais agriculteur peut seul laisser croître l'herbe parmi les plantes qu'il a semées ; car le défaut de sarclage diminue beaucoup les produits*

(Traduction – Columelle, 1<sup>er</sup> siècle ; <http://remacle.org/>)

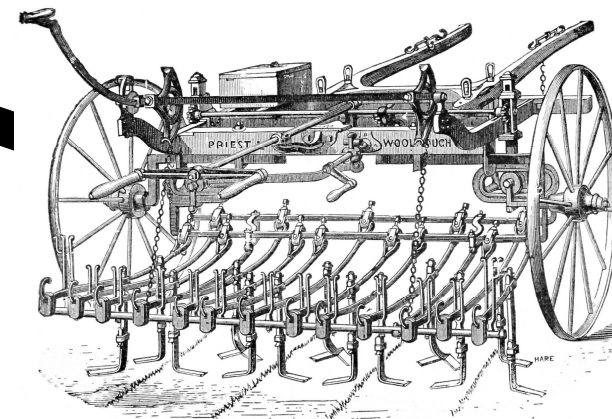


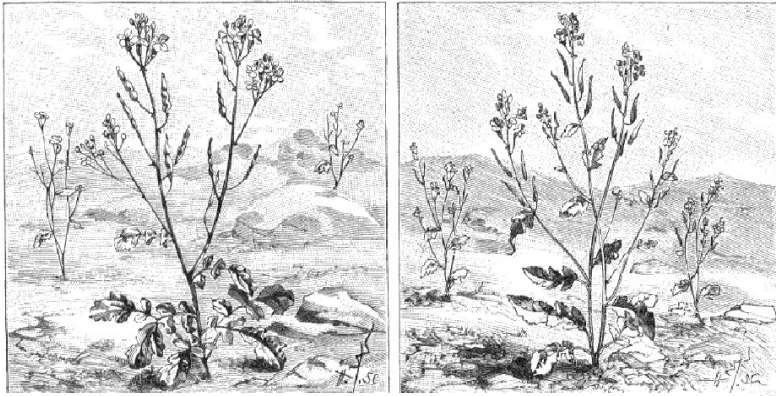
Fig. 54. — Houe à céréales de Woolnough

<https://www.afis.org/La-protection-des-cultures-etait-ce-vraiment-mieux-avant>

# Désherbage chimique herbicides minéraux et naturels

Première tentative de désherbage chimique (1895 – 1930) :

Zinc, ammoniac, nitrate de soude (200 kg/ha), arsénite de soude (5 kg/ha), cyanamide (120 kg/ha), sels de mercure, gazage sulfureux, **sulfate de cuivre, à 5% (30 à 50 kg/ha), nitrate de cuivre à 3 %, Sulfate de fer à 20 % (200 kg/ha), sel de mer, etc.**



Avant sulfate de fer

Après sulfate de fer

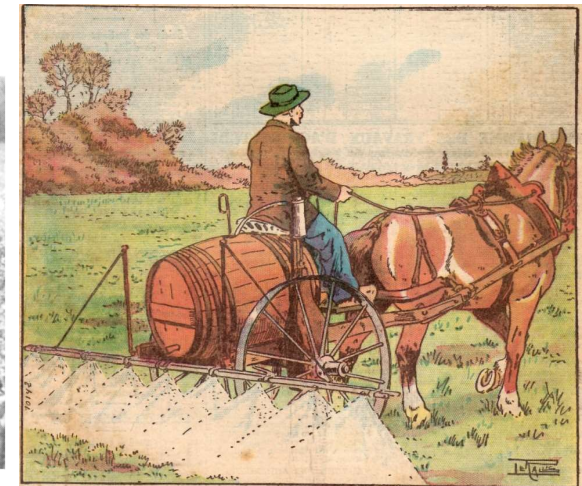
## Désherbage à l'acide sulfurique

De 1905 à environ 1950 - Méthode Rabaté :

De 600 à 1500 litres par hectare

Concentration qui varie suivant les espèces de 5 à 12%  
(environ 15 kg d'acide sulfurique pur à l'hectare)

Effet de déshydratation qui détruit les eudicotylédones



Rustica, Janvier 1934

## Désherbage chimique de synthèse

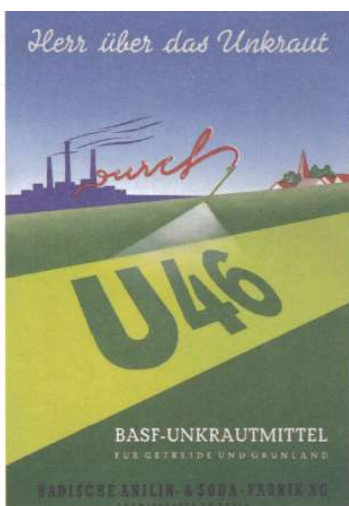
- \* **1er herbicide de synthèse** 1932

DNOC – Dinitro ortho crésol

- \* **Puis nombreux herbicides de synthèse à partir de 1945**

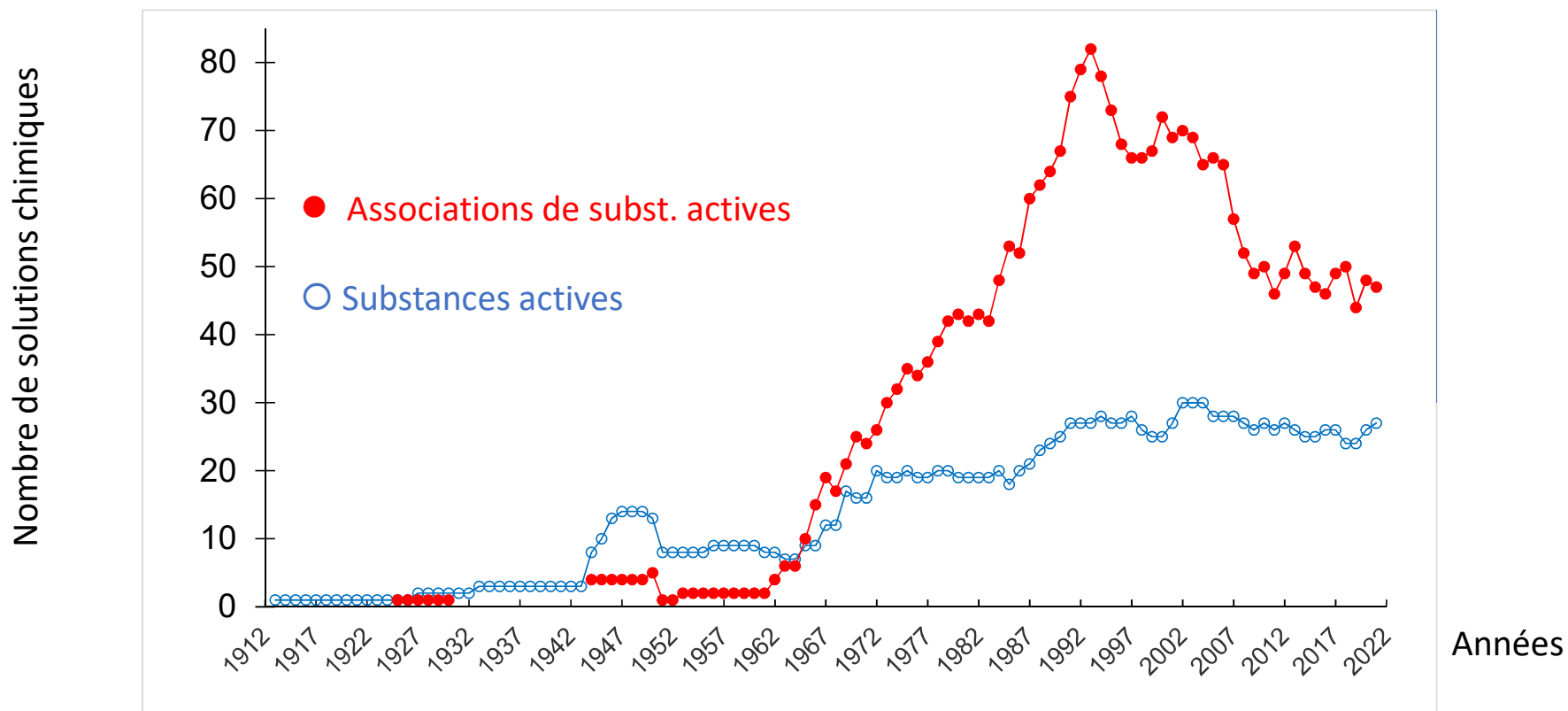
Hormones anti-dicotylédones

Anti-graminées milieu fin années 60



Herbicides = alternatives au travail du sol

## Evolution du nombre de substances actives destinées à désherber le blé en France (1913 – 2021)

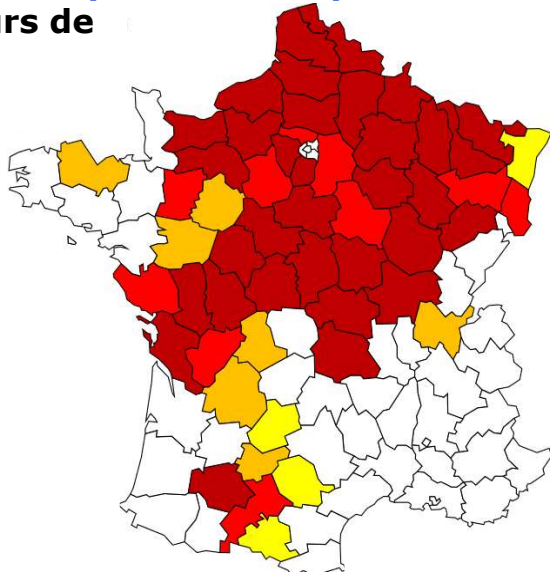


Mais seulement 6 substances actives anti-graminées

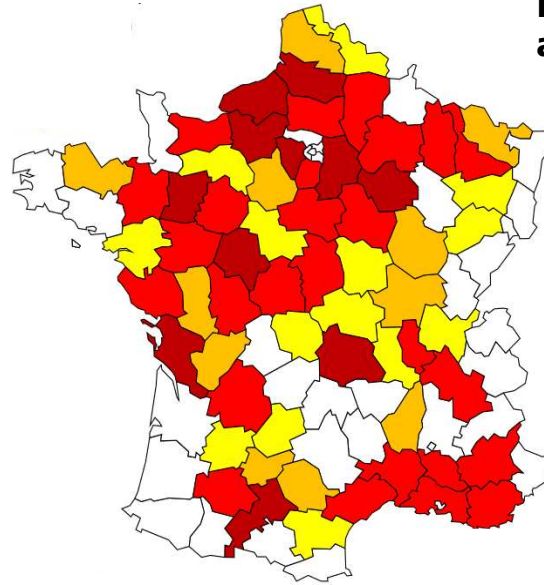
# Résistance aux herbicides

<https://www.r4p-inra.fr>

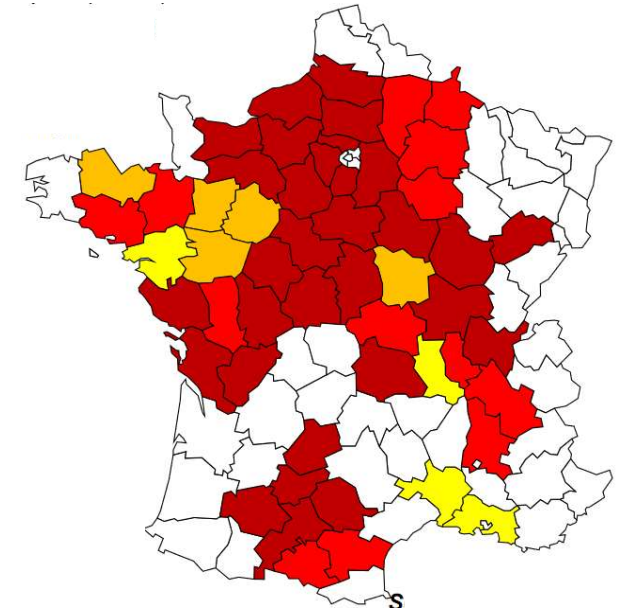
## Résistance du **Vulpin des champs** aux inhibiteurs de l'ACCase



## Résistance du **Coquelicot** aux inhibiteurs de l'ALS



## Résistance des **Ivraies** aux inhibiteurs de l'ALS





# *La sortie des herbicides vue du côté de la malherbologie*

Journées scientifiques Groupe Céréales à paille INRAE  
Rennes 8-9 mars 2022

# Agriculture conventionnelle

Intensité du travail du sol



## Agriculture biologique

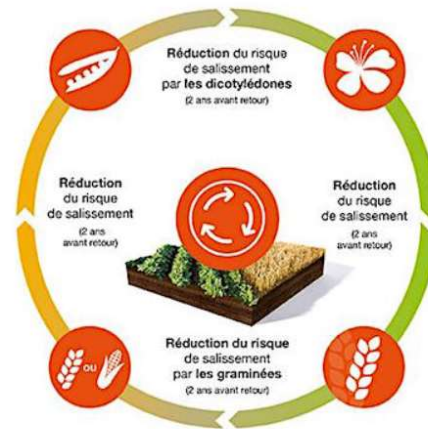


Gestion préventive et curative par la travail du sol

Différentes pratiques de perturbation à effet cumulatif

➔ Augmentation de la densité

## Diversification de la rotation



## Agriculture de conservation



Couverts vivants et mort

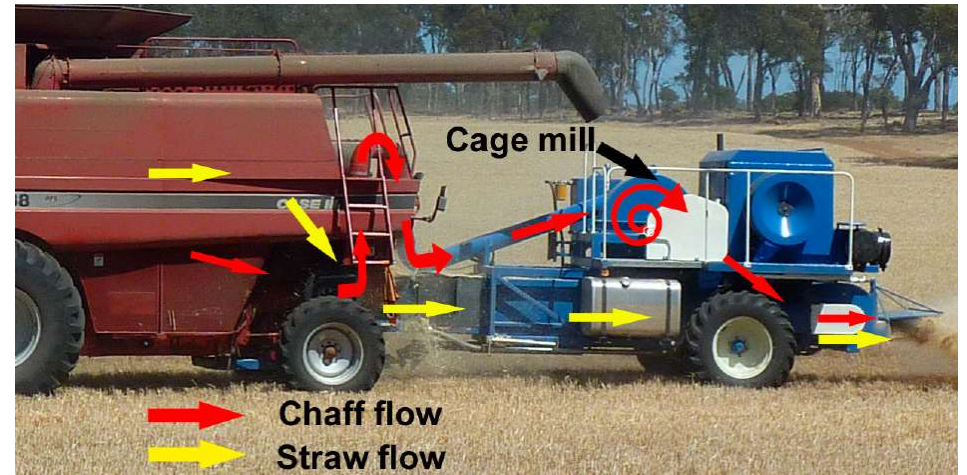
Rôle central du désherbage chimique (herbicide de post-levé)

➔ Augmentation de la diversité spécifique

➤ Problématique de la gestion des espèces vivaces

## Plus de technologie ?

→ Moissonneuse batteuse destructrice des semences de mauvaises herbes

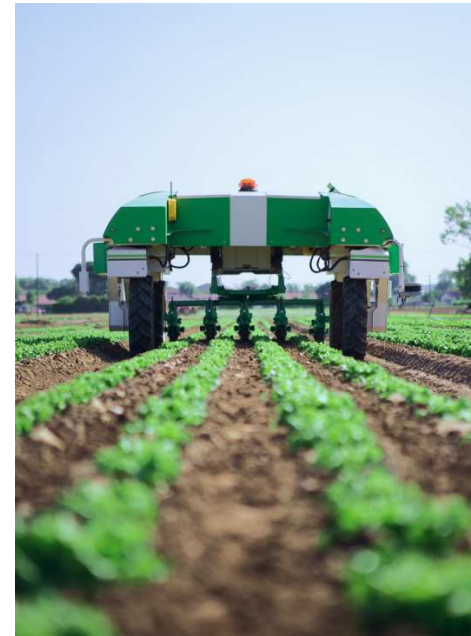


Walsh, 2012

→ Désherbage électrique



<https://zasso.com/fr/accueil/>



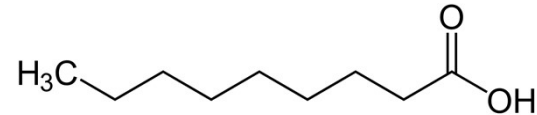
→ Robot désherbeur

<https://www.naio-technologies.com/dino/>

# Un avenir pour le désherbage « naturel » ?

## \* Contrôler par des molécules naturelles ?

Acide pélargonique, acide acétique, etc.



## \* Optimiser et/ou favoriser les régulations biologiques

- Troupeaux 'desherbeurs'
- Communautés de carabidés
- Mycotoxines ?



La France Agricole ©

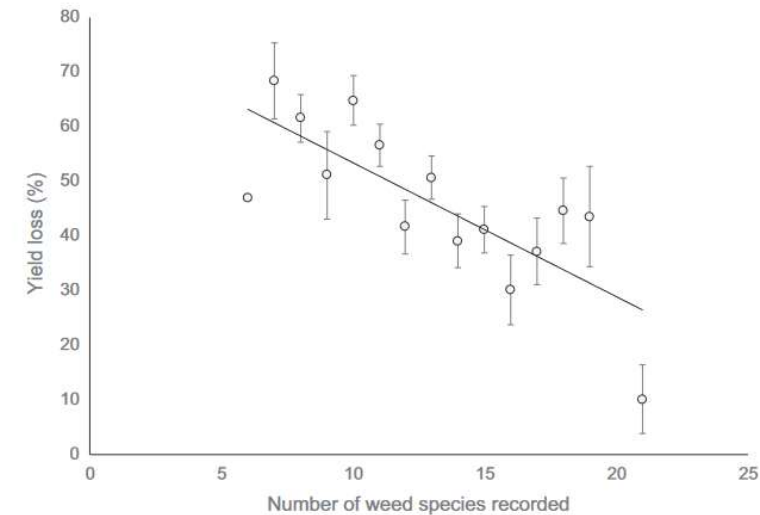


## \* Diversifier

- Cultures, rotations
- Paysages



Tschumi ©



## Pour conclure

### Vers plus de travail du sol ?

- Conséquences sur les sols (érosion, taux de matière organique, diversité fonctionnelle)

### Problématiques des espèces vivaces : cirse des champs, liseron

### Vers une acceptation des communautés de mauvaises herbes ?

- Tolérance de la nuisibilité potentielle
- Vers des communautés plus diverses et donc moins agressives ?
- **Vers des variétés de céréales plus compétitives ?**





Infestation de brome stérile

Journées scientifiques Groupe Céréales à paille INRAE ; Rennes 8-9 mars 2022