

Évolution de la flore au cours des dernières décennies, sélection de groupes fonctionnels d'espèces dans les systèmes de culture

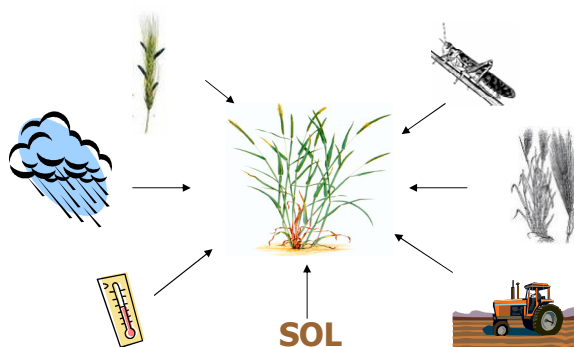
Xavier REBOUD, Bruno Chauvel & Guillaume Fried



ALIMENTATION
AGRICULTURE
ENVIRONNEMENT

INRA

Valeur intégrative des mauvaises herbes

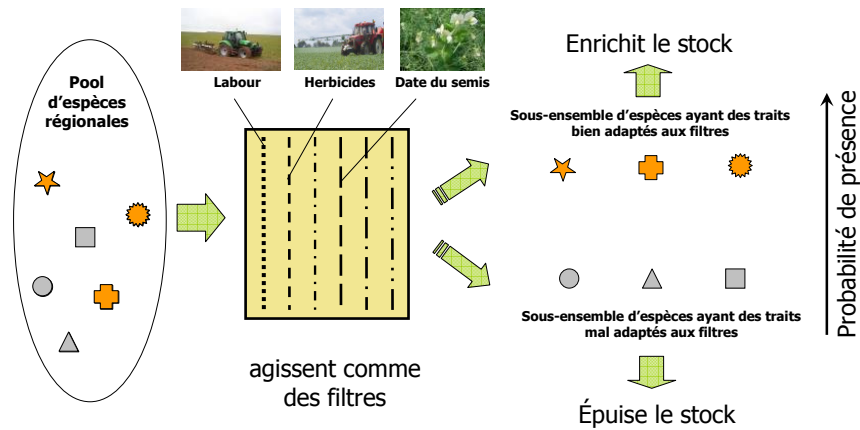


Facteurs changent → adventices changent ?

ALIMENTATION
AGRICULTURE
ENVIRONNEMENT

INRA

Les pratiques trient les espèces présentes



ALIMENTATION
AGRICULTURE
ENVIRONNEMENT

INRA

En 30 années, les communautés adventices ont beaucoup changé

- Cas de la culture du maïs



Liste des 30 espèces les plus fréquentes

Nouvelles venues

Espèces stables

Espèces en régression

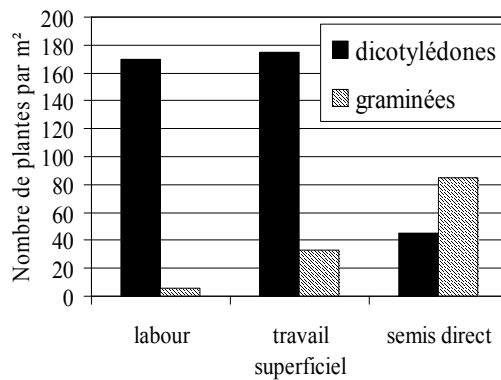
Espèces	Rang 2009	Rang 1975	Evolution
<i>Setaria viridis</i>	1	16	N
<i>Panicum miliaceum</i>	13	1	N
<i>Chenopodium polyspermum</i>	15	1	N
<i>Calystegia sepium</i>	16	1	N
<i>Senecio vulgaris</i>	17	1	N
<i>Poa annua</i>	18	1	N
<i>Polygonum lapathifolium</i>	20	1	N
<i>Sonchus asper</i>	22	1	N
<i>Veronica persica</i>	23	1	N
<i>Kiwitola spuria</i>	25	1	N
<i>Allopecurus myosuroides</i>	21	28	+
<i>Chenopodium album</i>	1	1	+
<i>Solanum nigrum</i>	2	6	+
<i>Echinochloa crus-galli</i>	3	5	+
<i>Amaranthus spp.</i>	4	4	+
<i>Polygonum persicaria</i>	5	5	+
<i>Datura stramonium</i>	6	2	+
<i>Mercurialis annua</i>	8	11	+
<i>Polygonum aviculare</i>	9	7	+
<i>Stellaria media</i>	10	12	+
<i>Alopecurus</i>	11	15	+
<i>Falopis convolvulus</i>	12	8	+
<i>Setaria viridis</i>	14	16	+
<i>Anagallis arvensis</i>	19	13	+
<i>Matricaria spp.</i>	24	14	+
<i>Portulacca oleracea</i>	26	27	-
<i>Raphanus raphanistrum</i>	28	10	-
<i>Convolvulus arvensis</i>	31	9	-
<i>Cynodon dactylon</i>	34	22	-
<i>Viola arvensis</i>	36	25	-
<i>Simula arvensis</i>	40	23	-
<i>Spergula arvensis</i>	42	18	-
<i>Fumaria officinalis</i>	53	19	-
<i>Equisetum arvense</i>	56	21	-
<i>Galium aparine</i>	60	24	-
<i>Cirsium spp.</i>	87	20	-

Multiplicité des causes possibles ?
Les classer selon leur importance ?

ALIMENTATION
AGRICULTURE
ENVIRONNEMENT

INRA

Analyse facteur par facteur : impact du travail du sol



Infestations moyennes sur parcelles en blé après 10 à 30 ans d'expérimentation sur les effets « longue-durée » du travail du sol

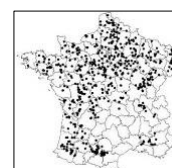
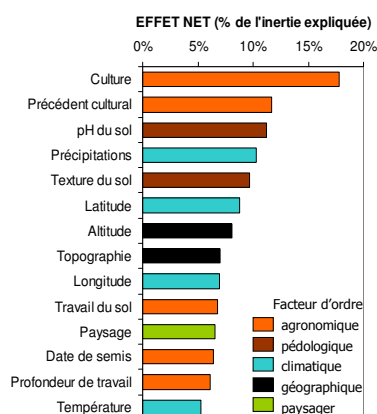
La proportion de graminées varie entre 4 et 62%

Debaeke (1987)

ALIMENTATION
AGRICULTURE
ENVIRONNEMENT

INRA

Analyse globale : qu'est ce qui structure le plus les communautés ?



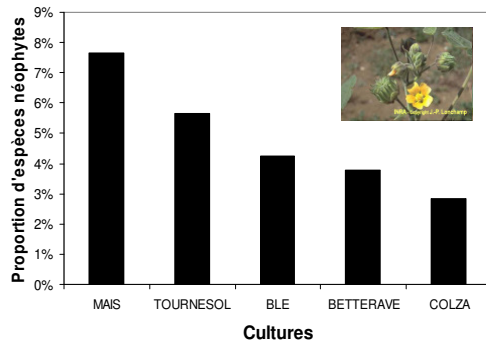
Données Biovigilance Flore 2002-2004

L'effet des pratiques devance les facteurs pédoclimatiques dans la composition des communautés à un temps T

ALIMENTATION
AGRICULTURE
ENVIRONNEMENT

INRA

Certaines cultures sont plus perméables au développement d'espèces exotiques



Implantation en avril-mai =
nouveau milieu favorable aux
estivales d'origine américaine
Abutilon, Panicum, Paspalum...

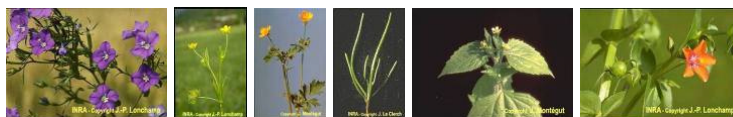
(Maillet & Lopez-Garcia 2000, Fried, 2007)

ALIMENTATION
AGRICULTURE
ENVIRONNEMENT

INRA

Devant la multiplicité des
changements de pratiques agricoles,
que perçoivent les espèces ?

↪ Valeur indicatrice



ALIMENTATION
AGRICULTURE
ENVIRONNEMENT

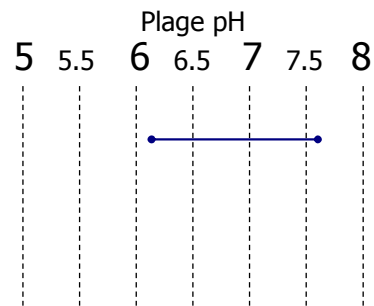
INRA

Que disent les espèces ?

Caractère biologique $\Leftrightarrow$ Valeur indicatrice



Documenté pour la flore :
valeur indicatrice d'Ellenberg



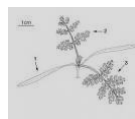
ALIMENTATION
AGRICULTURE
ENVIRONNEMENT

INRA

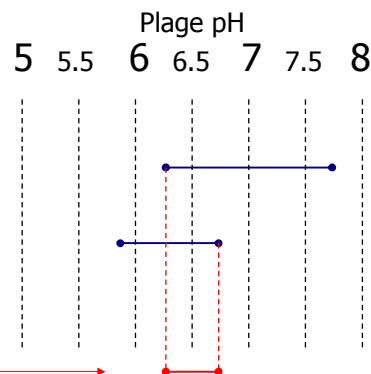
Espèce A



Espèce B



Combinaison résultante

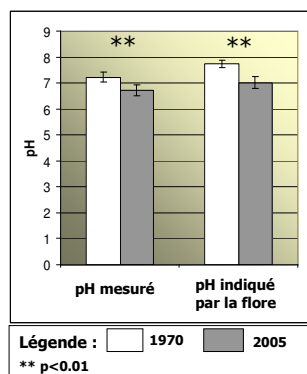


La flore présente localement définit une plage de compatibilité commune
qui caractérise la zone du relevé

ALIMENTATION
AGRICULTURE
ENVIRONNEMENT

INRA

Les mauvaises herbes ont perçu l'acidification des sols depuis 1970



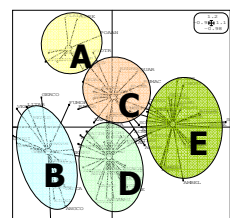
Sous l'hypothèse que la valeur indicatrice des espèces reste stable dans le temps, l'évolution de la flore traduit bien l'acidification constatée du milieu

ALIMENTATION
AGRICULTURE
ENVIRONNEMENT

INRA

Définition de groupes fonctionnels

Réunit les espèces qui partagent les mêmes caractéristiques biologiques & écologiques ou remplissent un rôle similaire dans le fonctionnement de l'écosystème

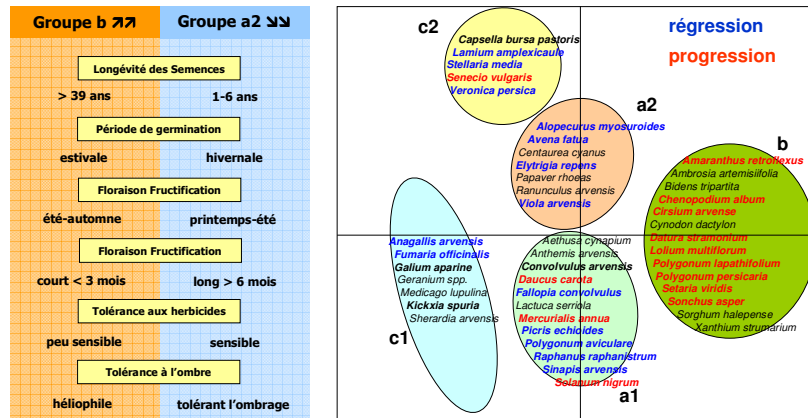


ALIMENTATION
AGRICULTURE
ENVIRONNEMENT

INRA

Application en tournesol

Caractéristiques biologiques discriminantes



2/3 des espèces en progression sont concentrées dans le groupe b

ALIMENTATION
AGRICULTURE
ENVIRONNEMENT

INRA

'Les prévisions sont difficiles, surtout quand elles concernent l'avenir'

Pierre Dac



ALIMENTATION
AGRICULTURE
ENVIRONNEMENT

INRA

Tendance ?

Sous l'hypothèse de maintien des grandes lignes de conduite du tournesol

Déjà abondantes
localement en France

Bidens tripartita



Ammi majus



*Ambrosia
artemisiifolia*



Déjà envahissantes dans
d'autres pays européens

Rumex obtusifolius



Sorghum halepense



2 - Espèces à surveiller⁽¹⁾

Nom commun	Nom latin	Famille	Type biologique
Amarante hybride	<i>Amaranthus hybridus</i> *	Amaranthaceae	annuelle
Ambrosia à feuilles d'ambrosie	<i>Ambrosia artemisiifolia</i> *	Asteraceae	annuelle
Ambrosie	<i>Ambrosia</i>	Asteraceae	annuelle
Ambrosie à feuilles d'ambrosie	<i>Ambrosia artemisiifolia</i> *	Asteraceae	annuelle
Bidens tripartite	<i>Bidens tripartita</i>	Asteraceae	annuelle
Muscicla Nivea	<i>Muscicla Nivea</i>	Vitaceae	arbrutée
Lisier des haies	<i>Galatella sepium</i>	Convolvulaceae	perennant
Chénopode hybride	<i>Chenopodium hybridum</i>	Chenopodiaceae	annuelle
Chénopode polypère	<i>Chenopodium polyperrum</i>	Chenopodiaceae	annuelle
Chénopode pied-de-poule	<i>Cynodon dactylon</i>	Poaceae	perennant
Digitaire sanguine	<i>Digitaria sanguinalis</i>	Poaceae	annuelle
Mouque molle	<i>Mollis mollis</i>	Poaceae	perennant
Mouque sylvestre	<i>Mollis sylvestris</i>	Poaceae	perennant
Potentilla rampante	<i>Potentilla reptans</i>	Rosaceae	perennant
Rumex crépu	<i>Rumex crispus</i>	Polygonaceae	perennant
Rumex à feuilles obtuses	<i>Rumex obtusifolius</i>	Polygonaceae	perennant
Sorgho d'Alger	<i>Sorghum halepense</i> *	Poaceae	perennant
Leptopode à gros fruit	<i>Leptochloa sibirica</i> *	Asteraceae	annuelle

(1) Liste des espèces du groupe fonctionnel 1 (groupe en progression), apparaissant au-delà du rang 40 (fréquence inférieure à 1,5 % en 2014).
* Espèce d'origine étrangère.

Fried, 2007

ALIMENTATION
AGRICULTURE
ENVIRONNEMENT

INRA

Infestation d'ambrosie en culture de tournesol



ALIMENTATION
AGRICULTURE
ENVIRONNEMENT

INRA

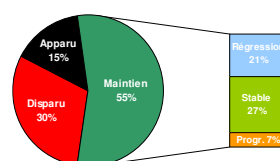
Bilan des changements perçus par les flores en Côte d'Or depuis 1968

Selon la flore -----	modification de l'environnement
• \ spécialistes des milieux extrêmes	→ drainage / chaulage
• / spécialistes du colza	→ + 284 % colza sur la période
• / espèces nitrophiles	→ + 74 % apports azotés sur la période
• \ espèces pollinisées par les insectes	→ statut des pollinisateurs ??

✦ Dans chaque parcelle

- ✦ Richesse spécifique - 44%
 - 1970s : 16.6 espèces
 - 2000s : 9.3 espèces

✦ à l'échelle du département



ALIMENTATION
AGRICULTURE
ENVIRONNEMENT

INRA

Un couple de Gazé sur *Orlaya grandiflora*



Syrphes sur chicorée sauvage

ALIMENTATION
AGRICULTURE
ENVIRONNEMENT

INRA

Quelques conclusions ...

- L'intensité des bouleversements de composition des flores constitue en soit une mesure de l'impact des innovations agricoles
 - ↳ importance des réseaux d'observatoires
- Certaines mauvaises herbes réagissent fortement aux pratiques et sont plus labiles que d'autres. On attend des fluctuations plus rapides pour ces espèces.
- Face à la capacité des flores à s'ajuster en permanence via le succès /échec des espèces elles-mêmes, la stratégie à adopter serait de :
 - maintenir la diversification des rotations et
 - garantir la rupture des rythmes

ALIMENTATION
AGRICULTURE
ENVIRONNEMENT

INRA

Remerciements aux acteurs des réseaux,
bailleurs de fond, & équipes scientifiques
impliquées



UMR Biologie et Gestion
des Adventices

ALIMENTATION
AGRICULTURE
ENVIRONNEMENT

INRA

First announcement

8 – 10 September 2009
Dijon France



ALIMENTATION
AGRICULTURE
ENVIRONNEMENT

INRA

L'entrée de nouvelles espèces varie du simple au double selon les cultures

Blé d'hiver (33% en 30 ans)

Maïs (61 % en 30 ans)

Espèces	Rang		Evolution
	2000	1975	
<i>Lamium purpureum</i>	20	28	N
<i>Lepousia spectum venteris</i>	22	28	N
<i>Senecio vulgaris</i>	23	28	N
<i>Bromus sp.</i>	24	28	N
<i>Scandix pecten venosus</i>	25	28	N
<i>Atropiscurus myosuroides</i>	1	1	=
<i>Veronica hederifolia</i>	2	2	=
<i>Gallium aparine</i>	3	8	+
<i>Viola arvensis</i>	4	11	+
<i>Papaver rhoeas</i>	5	4	=
<i>Cystaria media</i>	6	3	=
<i>Matricaria spp.</i>	7	6	=
<i>Veronica sp.</i>	8	5	-
<i>Lolium sp.</i>	9	22	+
<i>Aphanis arvensis</i>	10	9	=
<i>Avena fatua</i>	11	10	=
<i>Sinapis arvensis</i>	12	14	+
<i>Poa annua</i>	13	13	=
<i>Myosotis arvensis</i>	14	25	+
<i>Avena spica vent</i>	15	23	+
<i>Fumaria officinalis</i>	16	16	=
<i>Raphanus raphanistrum</i>	17	17	=
<i>Capsella bursa pastore</i>	18	20	=
<i>Polygonum aviculare</i>	19	7	-
<i>Fallopia convolvulus</i>	21	12	-

5

20

5

<i>Cerasium spp.</i>	32	19	-
<i>Avena ludoviciana</i>	33	15	-
<i>Cirsium arvense</i>	38	24	-
<i>Ranunculus arvensis</i>	44	18	-
<i>Anagallis arvensis</i>	46	21	-

Espèces	Rang		Evolution
	2000	1975	
<i>Setaria viridis</i>	7	1	N
<i>Penicillium millicomum</i>	13	1	N
<i>Chenopodium polyspermum</i>	15	1	N
<i>Oxysetaria septum</i>	16	1	N
<i>Senecio vulgaris</i>	17	1	N
<i>Poa annua</i>	18	1	N
<i>Polygonum lapathifolium</i>	20	1	N
<i>Sanctus asper</i>	22	1	N
<i>Veronica persica</i>	23	1	N
<i>Rickia spuria</i>	25	1	N
<i>Chenopodium myosuroides</i>	21	28	-
<i>Chenopodium album</i>	1	1	=
<i>Solanum nigrum</i>	2	6	+
<i>Echinochloa crus-galli</i>	3	3	=
<i>Amaranthus spp.</i>	4	4	=
<i>Polygonum persicaria</i>	5	5	=
<i>Digitalis sanguinalis</i>	6	2	-
<i>Mercurialis annua</i>	8	11	+
<i>Polygonum aviculare</i>	9	7	-
<i>Stellaria media</i>	10	12	=
<i>Atriplex spp.</i>	11	15	=
<i>Fallopia convolvulus</i>	12	8	-
<i>Setaria viridis</i>	14	16	=
<i>Anagallis arvensis</i>	19	13	=
<i>Matricaria spp.</i>	24	14	=

11

14

11

Nouvelles venues

Espèces stables

Espèces en régression

ALIMENTATION
AGRICULTURE
ENVIRONNEMENT

INRA