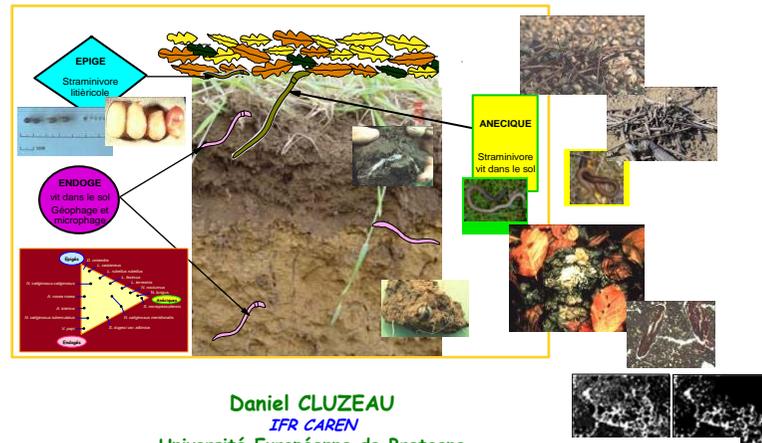


les Lombriciens

Comment gérer les contraintes humaines?



Daniel CLUZEAU
IFR CAREN

Université Européenne de Bretagne
daniel.cluzeau@univ-rennes1.fr

Lombriciens

comme outils de gestion des écosystèmes



2 approches

Groupes **FONCTIONNELS**
d'impact

Acteurs & indicateurs
du fonctionnement des écosystèmes

Groupes de **REPONSES**

Indicateurs de l'état du sol, d'une pratique
ou de l'évolution des systèmes de production

Contexte général

Menaces identifiées sur la Biodiversité des Sols

→ Propositions de l'UE dans la DC Sol

Acquérir des nouvelles connaissances
sur la distribution de cette biodiversité
avant de légiférer

Dans le contexte actuel (F / EU),
un **manque de référentiels cohérents**
sur cette biodiversité & ses rôles

selon les contextes pédo-climatiques, l'usage des sols,
les itinéraires techniques, les modes de gestion, ...

→ Quelle démarche pour identifier l'état de la biodiversité
et promouvoir les Bonnes Pratiques de gestion ?...

Lombriciens comme Bioindicateurs

Pour comprendre

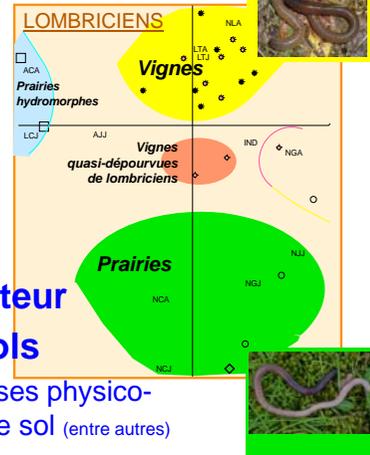
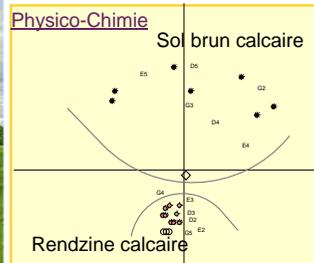
- les influences des
- contextes pédo-climatiques
- pressions agricoles
- diverses perturbations anthropiques

Et ...

les impacts des lombriciens sur
certaines fonctions des écosystèmes

Lombriciens comme bioindicateur complémentaire des analyses physico-chimiques

Exemple de la Champagne viticole (Cluzeau & al, 1987)



Lombriciens, indicateur des usages des sols

Complémentarité avec les analyses physico-chimiques, indicatrices des types de sol (entre autres)

ALERTE sur l'altération de la biodiversité lombricienne et des services potentiellement rendus



Quelle démarche mettre en œuvre pour identifier & promouvoir les BPA ?



ALERTE sur l'altération de la biodiversité lombricienne et des services potentiellement rendus dans les sols agricoles



→ 3 axes progressifs de R&D à mettre en œuvre

- 1 - Comment stopper la disparition des lombriciens dans ces sols ?
↳ Identifier les pratiques agricoles les plus dégradantes
- 2 - Comment préserver & améliorer le statut des espèces encore présentes ?
↳ Identifier les pratiques permettant la restauration de ces populations
- 3 - Comment favoriser le retour des espèces les plus sensibles ?
(en favorisant la redondance et la complémentarité fonctionnelles des espèces)
↳ Identifier de nouvelles pratiques, peut-être très complexes à mettre en œuvre

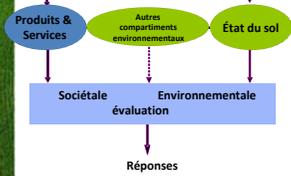
△ - Impossible à mettre en œuvre sans la mobilisation des producteurs et organismes de soutien - △

Quelle démarche mettre en œuvre pour identifier & promouvoir les BPA ?

Mise en œuvre progressive de la démarche agro-environnementale par l'Interprofession Champagne



Forces agissantes / Analyse des besoins → Elaboration de Conseils appliqués
Pilotage des fonctions du sol / Actions sur les sols → Changements de pratiques viticoles



Lombriciens comme Bioindicateurs

Pour comprendre les influences des activités agricoles

- traitements phytosanitaires
- intrants fertilisants organiques et minéraux
- alternative au désherbage
- Travail mécanique du sol
- modes de production



Février 2009

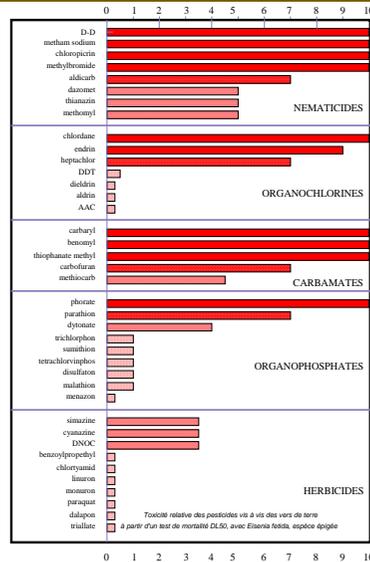
Lombriciens comme Bioindicateurs

Pratiques agricoles & activités biologiques du sol

Test
écotoxicologique
normalisé
(mortalité sur 14 jours)

(*Eisenia fetida*
espèce épigée,
absente des sols agricoles)

(Sol artificiel
avec billes d'agate)

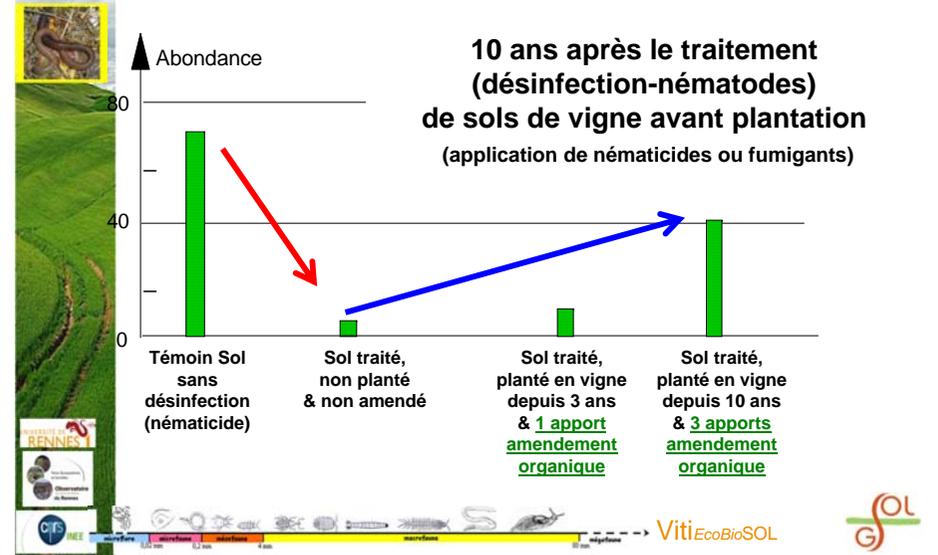


Février 2009

Quelle démarche mettre en œuvre pour identifier & promouvoir les BPA ?

1 - Comment stopper la disparition des lombriciens dans les vignes de Champagne ?

↳ Identifier les pratiques viticoles les plus dégradantes



Février 2009

Quelle démarche mettre en œuvre pour identifier & promouvoir les BPA ?

1 - Comment stopper la disparition des lombriciens dans les vignes de Champagne ?

↳ Identifier les pratiques viticoles les plus léthales (le + vite possible)

1993 : les viroses et la désinfection sont pour la première fois évoquées dans le guide pratique des BP

1995 : L'intérêt de la dévitalisation est pour la première fois mentionné

1996 : La désinfection systématique est déconseillée

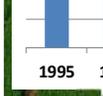
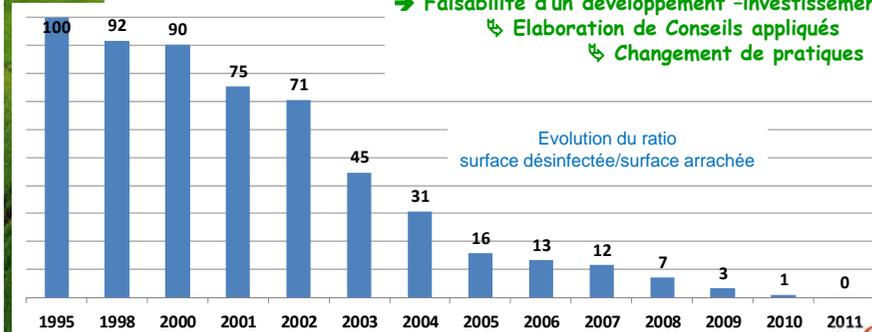
2007 : Interdiction de l'aldicarb

2010 : Interdiction du dichlorodipropène

↳ Faisabilité d'un développement -investissement

↳ Elaboration de Conseils appliqués

↳ Changement de pratiques viticol



Février 2009

Lombriciens comme Bioindicateurs

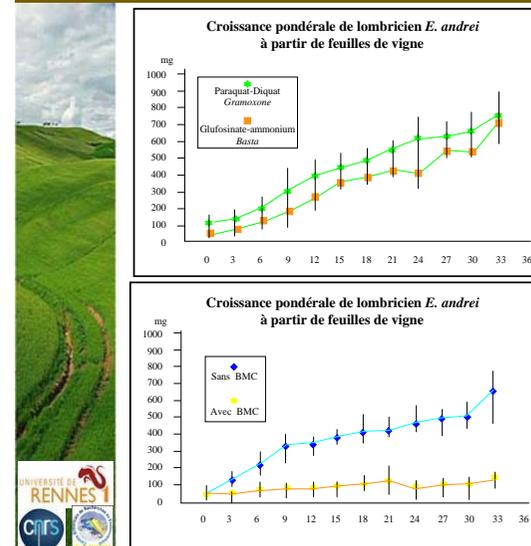
Pratiques agricoles & activités biologiques du sol

Test
écotoxicologique
non normalisé
(mortalité et croissance sur 33 semaines)

(*Eisenia fetida*
espèce épigée,
absente des sols agricoles)

(Sol de prairie)

(Nourriture : feuilles de vigne)



Février 2009

Lombriciens comme Bioindicateurs

Pratiques agricoles & activités biologiques du sol



Test écotoxicologique non normalisé (utilisant l'ensemble des paramètres démographiques)

(*Lumbricus terrestris* espèce anécique, Présente dans les sols)

(Sol de prairie tamisé)

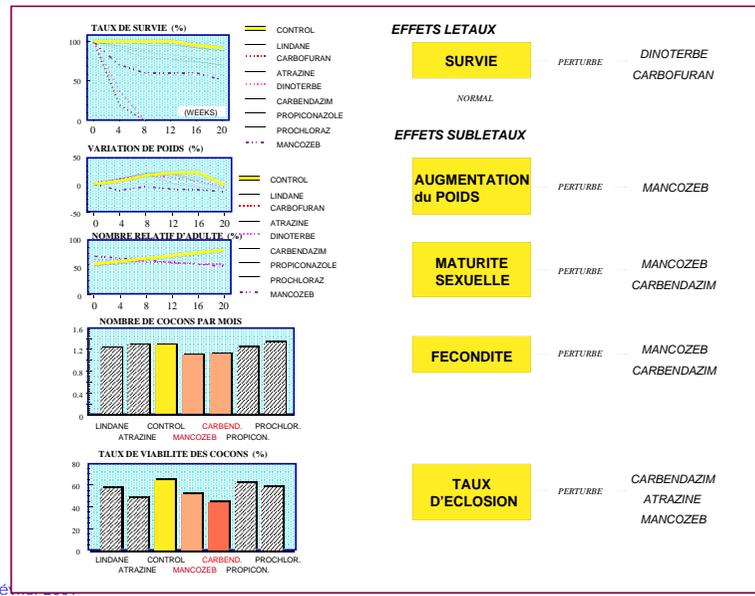
(Nourriture : RGA séché et broyé)



Février 2009

Lombriciens comme Bioindicateurs

Pratiques agricoles & activités biologiques du sol



Février 2009

Lombriciens comme Bioindicateurs

Pratiques agricoles & activités biologiques du sol



Test écotoxicologique long terme à la parcelle (en plein-champ - 10ans)

(utilisant l'abondance, la biomasse, la structure des communautés)

(toutes les pratiques sont identiques à l'exception du facteur étudié)

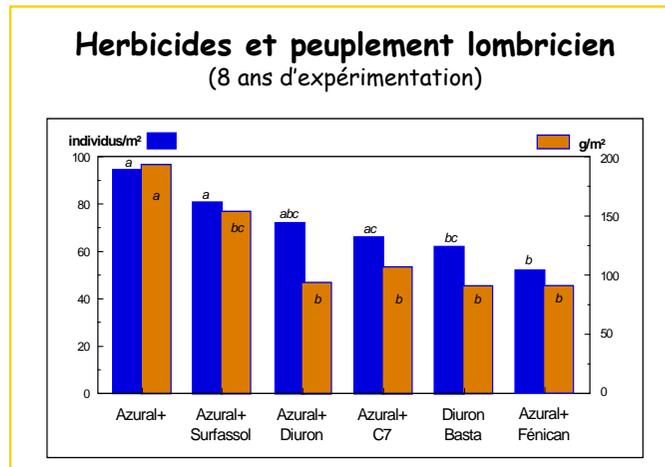
(parcelle chez un agriculteur)



Février 2009

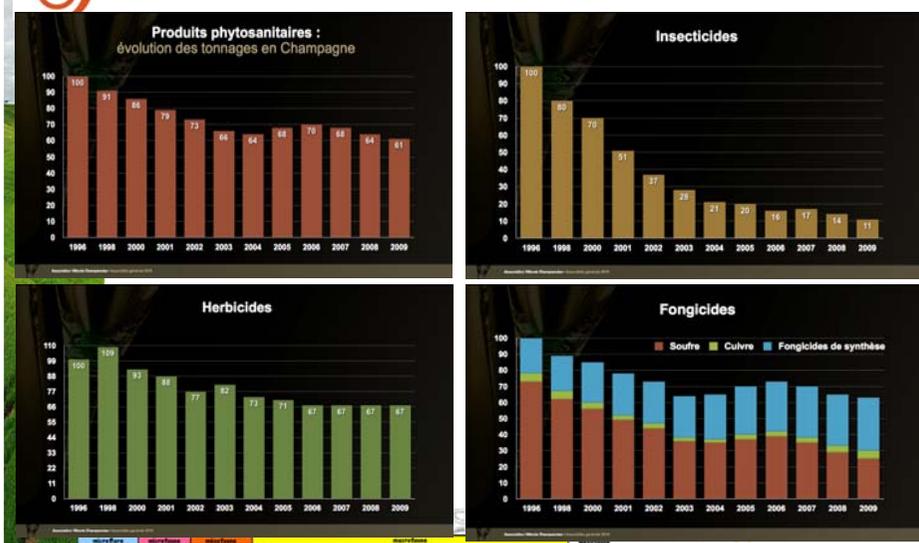
Lombriciens comme Bioindicateurs

Pratiques agricoles & activités biologiques du sol



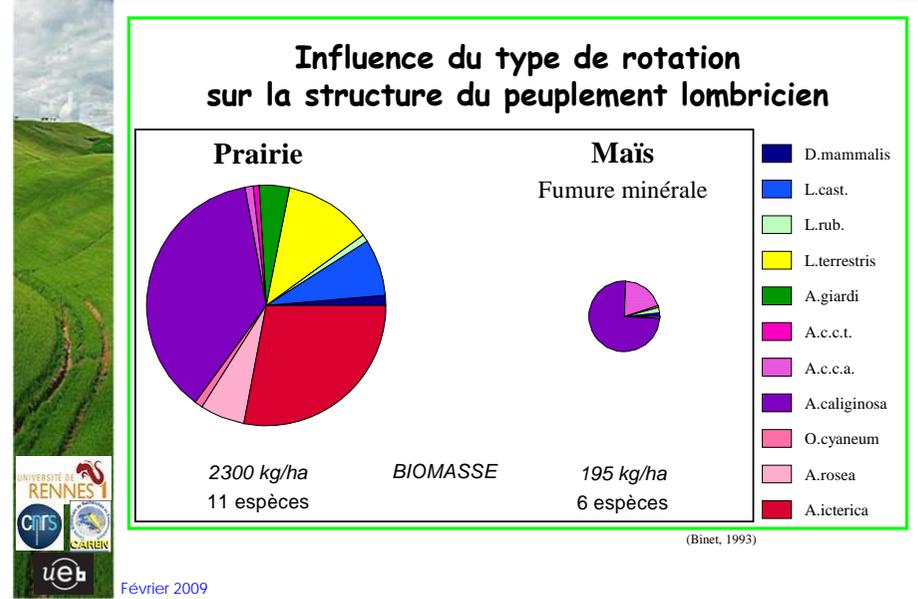
Février 2009

GOL CONSEILS - Evolution de ces pratiques de protection phytosanitaire



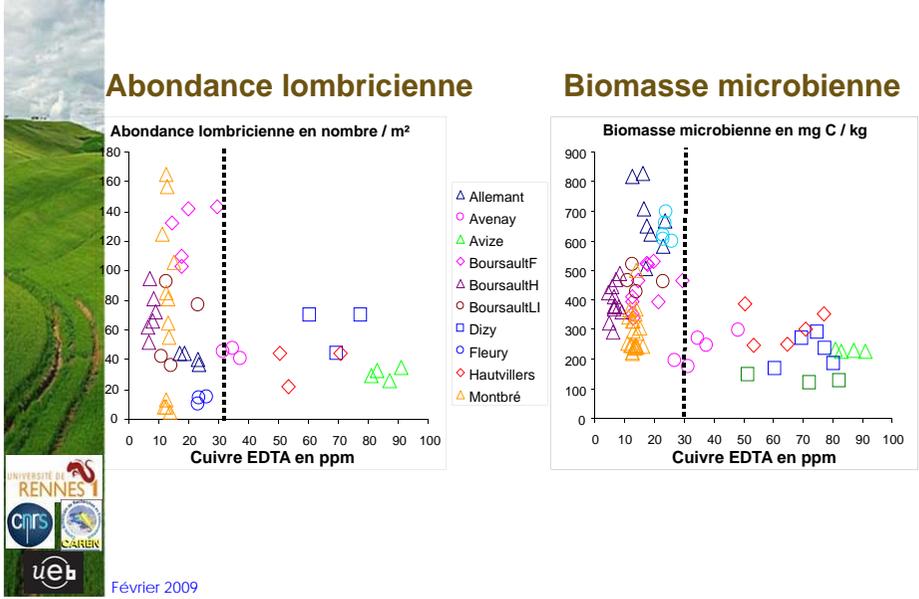
Séminaire suivi des projets GESSOL 3, du 7 au 9 novembre 2012, Palmfont

Lombriciens comme Bioindicateurs Pratiques agricoles & activités biologiques du sol



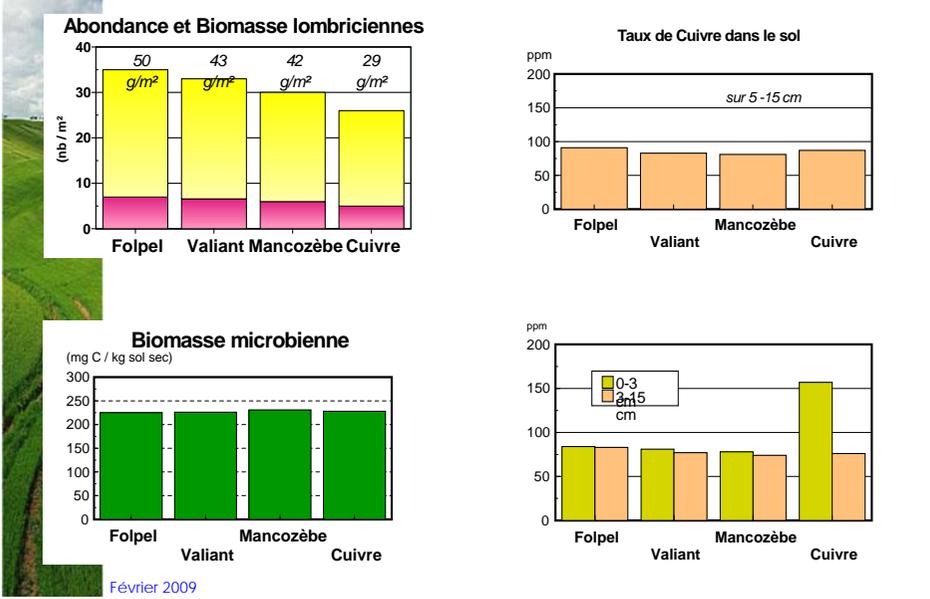
Février 2009

Lombriciens comme Bioindicateurs Pratiques agricoles & activités biologiques du sol



Février 2009

Lombriciens comme Bioindicateurs Pratiques agricoles & activités biologiques du sol



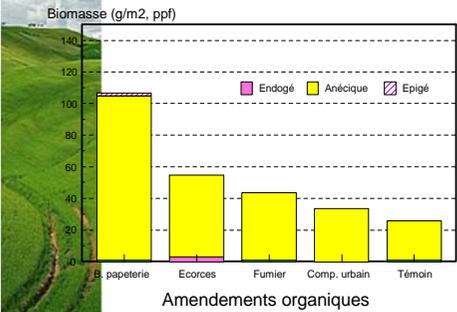
Février 2009

Lombriciens comme Bioindicateurs

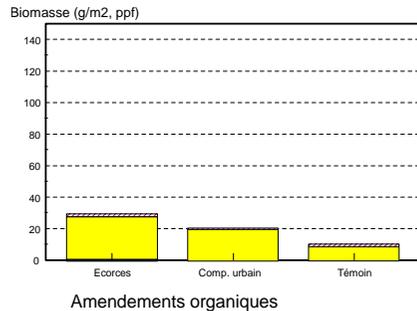
Pratiques agricoles & activités biologiques du sol

Amendements organiques (premiers résultats Plumecoq & Oger)

(taux de cuivre de 4 à 15 ppm)



(taux de cuivre de 136 à 150 ppm)

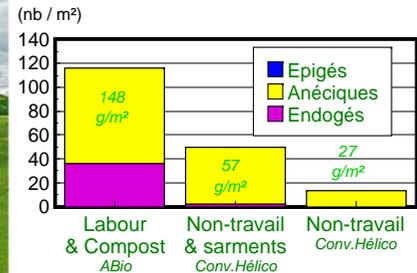


Février 2009

Lombriciens comme Bioindicateurs

Pratiques agricoles & activités biologiques du sol

Abondance et Biomasse lombricienne



Les impacts du cuivre sur la faune et la microflore du sol sont complexes : Sur cette diapositive, l'usage unique de traitements à base de cuivre en Agriculture Biologique (ABio) n'est pas associé au plus haut de cuivre analysé dans le sol mais est associé à la plus grande biodiversité



Février 2009

CONSEILS - Evolution des pratiques de fertilisation

Pratique	Années 1980	Années 1990	Années 2000
Amendements de masse	25	30	28
Engrais et amendements	100	95	73
Sarments	30	58	90

En % de surface concernée par la pratique

VitiEcoBioSOL

Séminaire suivi des projets GESSOL 3, du 7 au 9 novembre 2012, Palmport

Lombriciens comme Bioindicateurs

Pratiques agricoles & activités biologiques du sol

Fertilisants organiques, minéraux (Montbré)

Traitement	Endogés	Anéciques	Epigés	Total
BL (témoin)	~25	~40	~0	~65
R (fientes)	~30	~45	~0	~75
M (fumier)	~35	~50	~0	~85
BU (compost résineux)	~40	~75	~0	~115
J (écorces chêne)	~65	~65	~0	~130
JV (S51)	~80	~65	~0	~145
O (herbe)	~65	~90	~0	~155
G (écorces peuplier)	~85	~85	~0	~170

→ Enrichissement organique favorable à la restauration des communautés lombriciennes

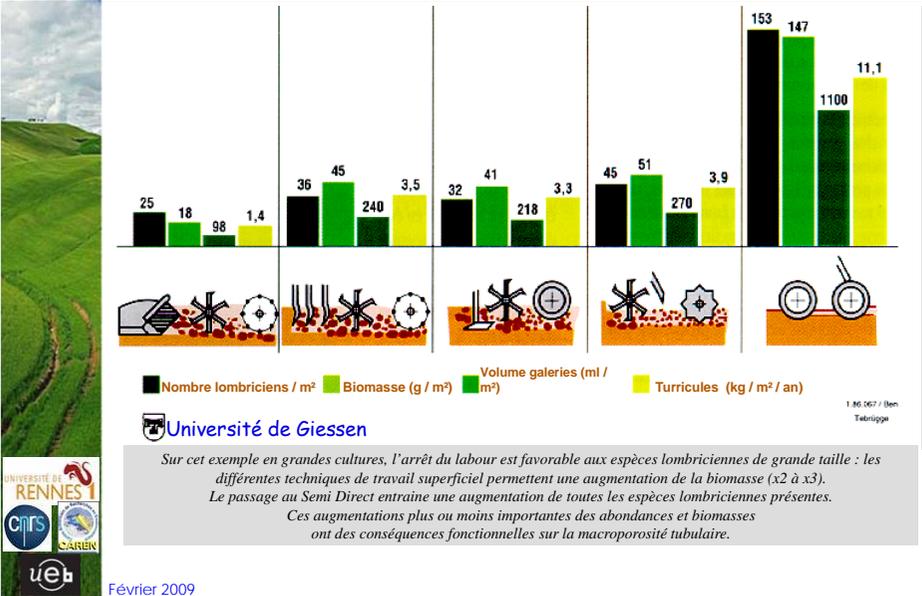
→ L'enherbement crée une concurrence hydrique



Février 2009

Lombriciens comme Bioindicateurs

Pratiques agricoles & activités biologiques du sol

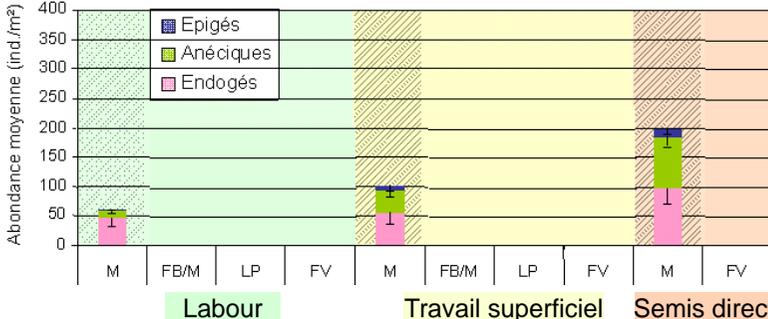


Impact des pratiques agricoles sur les lombriciens

Ex. Travail du sol & fertilisation



M	Fertilisation minérale
FB/M	Fumier de bovin/Ferti minérale
LP	Lisier de porc
FV	Fumier de volaille



Impact positif de la réduction du travail du sol (essentiellement sur la communauté anécique)

(Piron et al., 2009)

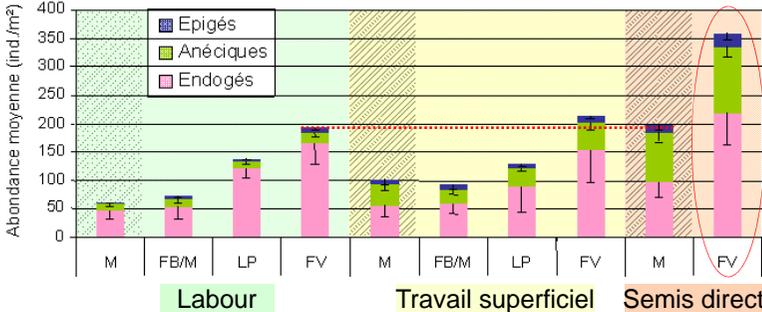


Impact des pratiques agricoles sur les lombriciens

Ex. Travail du sol & fertilisation



M	Fertilisation minérale
FB/M	Fumier de bovin/Ferti minérale
LP	Lisier de porc
FV	Fumier de volaille



Impact positif de la fertilisation organique

Compensation de l'impact du travail du sol par la fertilisation organique

Communauté des anéciques favorisée par la réduction du travail du sol (TS et SD)

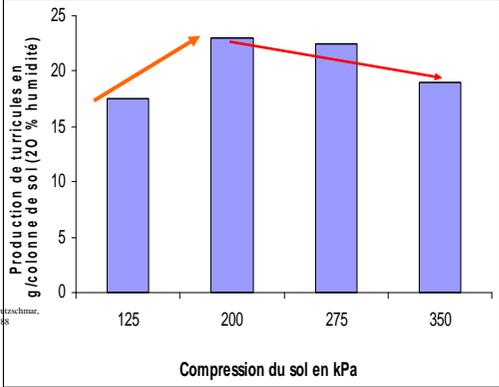
Combinaison de la fertilisation organique et du travail du sol: ↑↑ état microbiologique

(Piron et al., 2009)

Pratiques agricoles & activités biologiques du sol

Tassement du sol et activité lombricienne

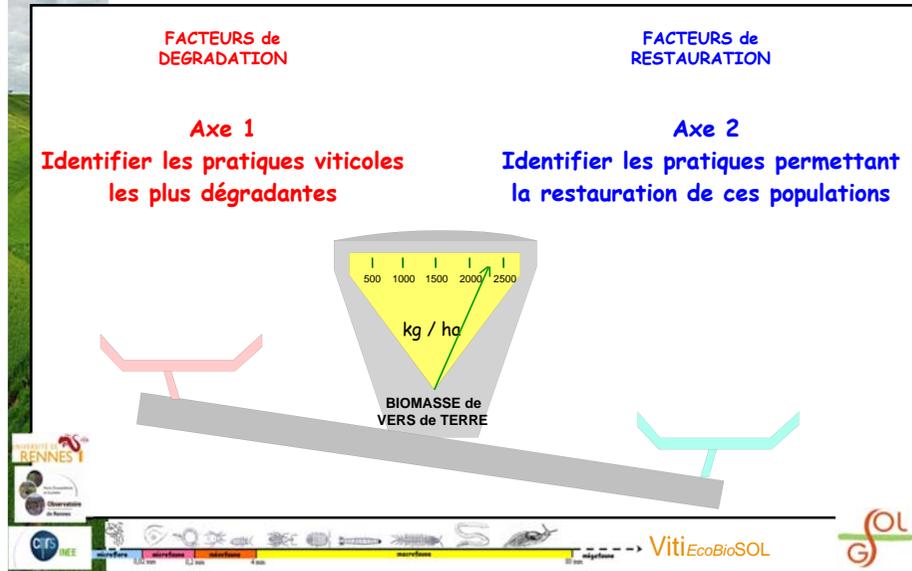
En sol poreux, les lombriciens déposent leurs rejets dans le sol; lorsque la compacité augmente, ils les déposent davantage en surface.



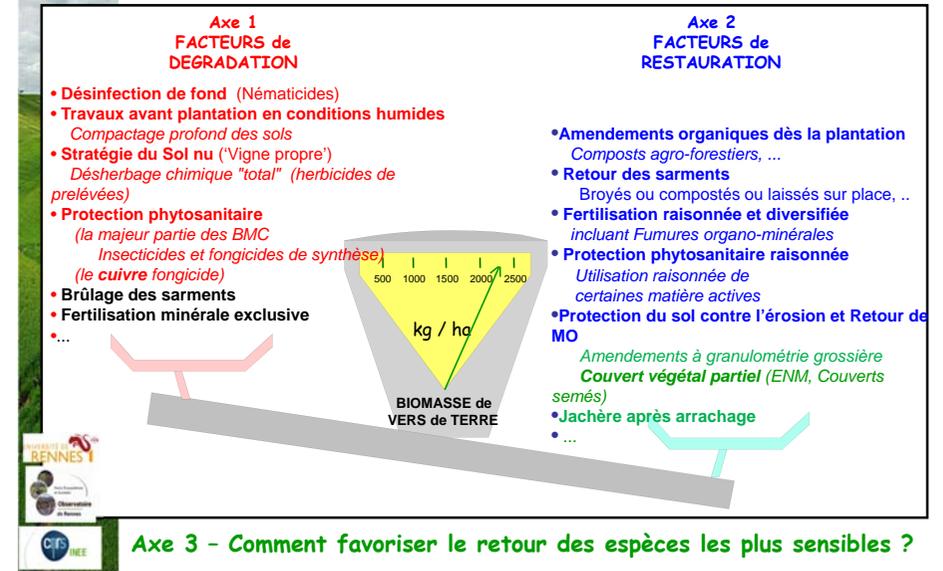
En sol trop compact, l'activité de creusement / ingestion de terre / dépôt de turricules décroît.



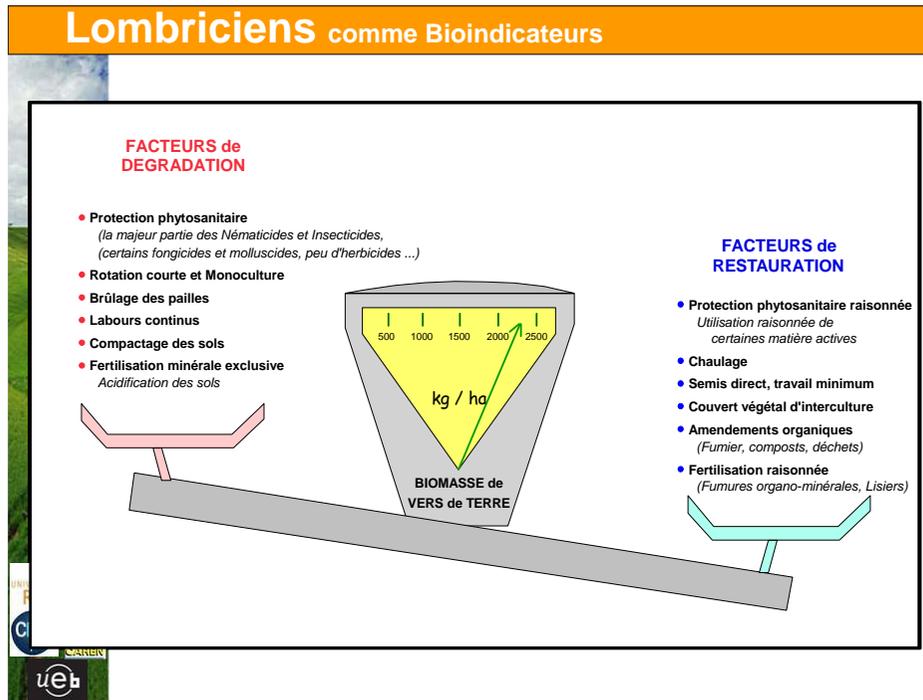
Synthèse des impacts des pratiques viticoles sur les lombriciens



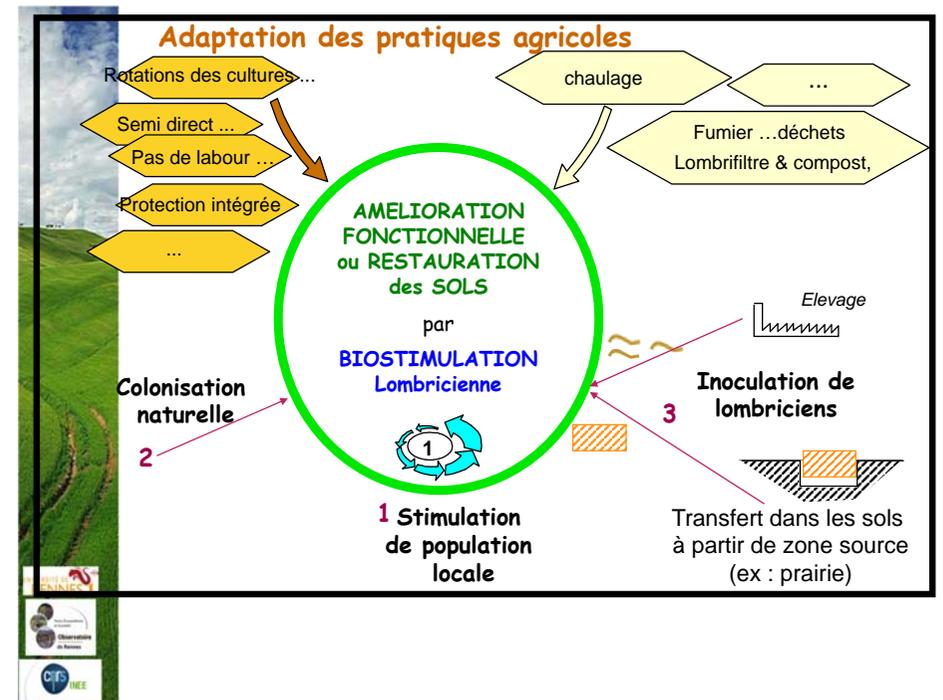
Synthèse des impacts des pratiques viticoles sur les lombriciens



Lombriciens comme Bioindicateurs



Adaptation des pratiques agricoles

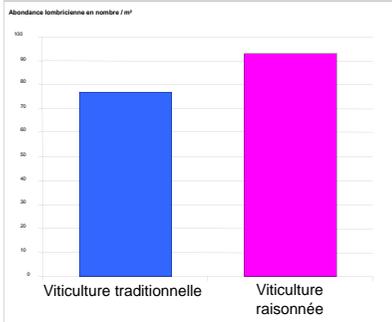


Lombriciens comme Bioindicateurs

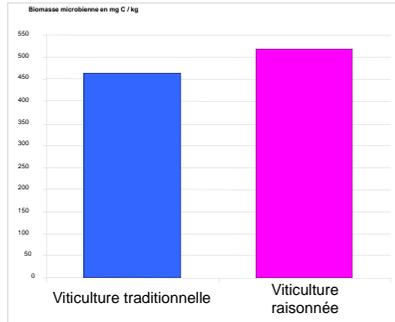
Pratiques agricoles & activités biologiques du sol

Système viticole champenois.
Activités lombriciennes et microbiologiques du sol
 (8 ans de différenciation)

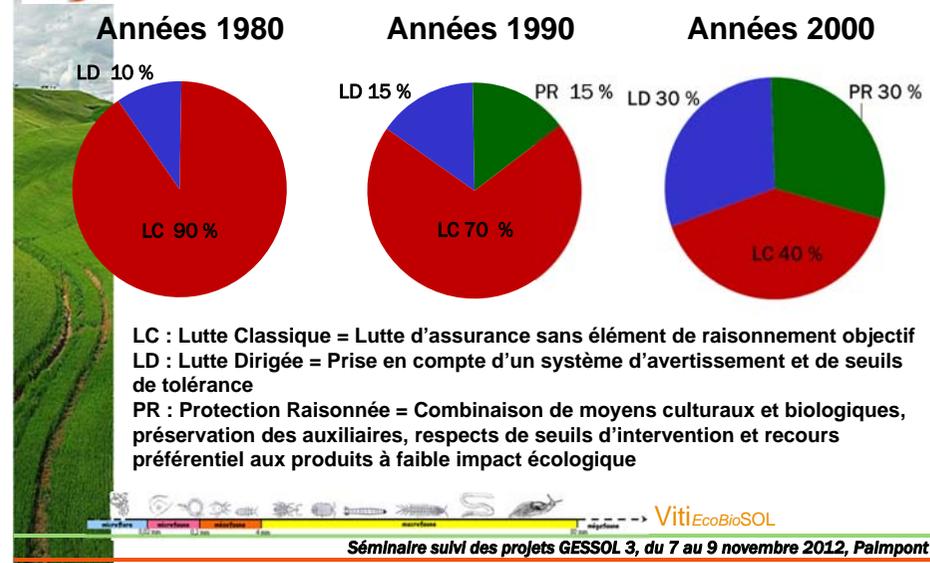
Abondance lombricienne



Biomasse microbienne



Evolution des stratégies de protection phytosanitaire

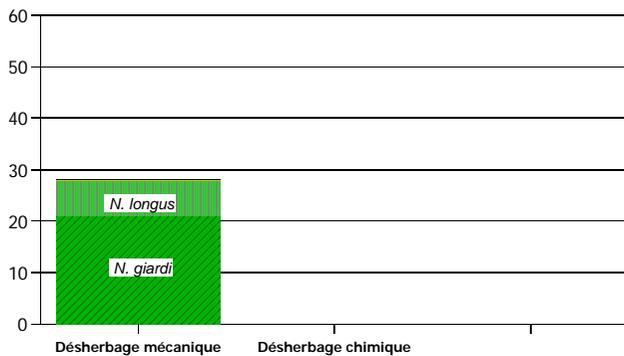


Lombriciens comme Bioindicateurs

Pratiques agricoles & activités biologiques du sol

Entretien d'un sol viticole

Nombre de lombriciens / m²



Pour désherber la vigne, le **LABOUR** superficiel n'est pas toujours la pratique la plus défavorable ...

Vigne de 10ans en 1^{ère} génération après prairie sans désinfection

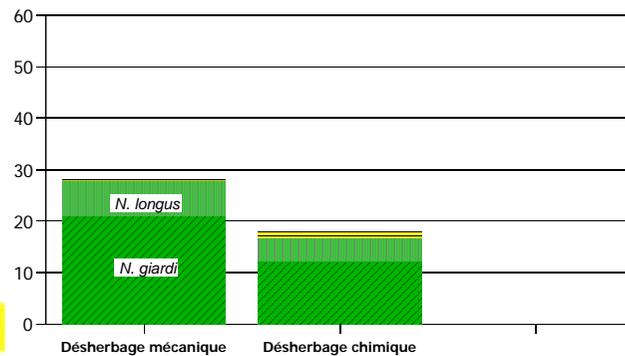


Lombriciens comme Bioindicateurs

Pratiques agricoles & activités biologiques du sol

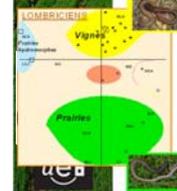
Entretien d'un sol viticole

Nombre de lombriciens / m²



Pour désherber la vigne, le **LABOUR** superficiel n'est pas toujours la pratique la plus défavorable ... Ainsi, le remplacement de cette technique par un Désherbage chimique en plain apparaît très défavorable.

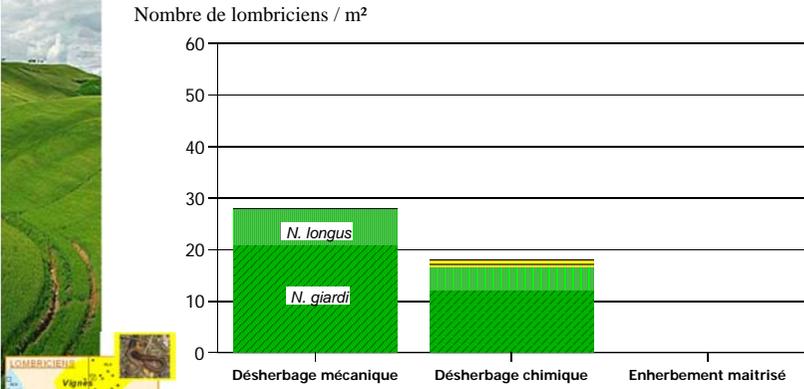
Vigne de 10ans en 1^{ère} génération après prairie sans désinfection



Lombriciens comme Bioindicateurs

Pratiques agricoles & activités biologiques du sol

Entretien d'un sol viticole

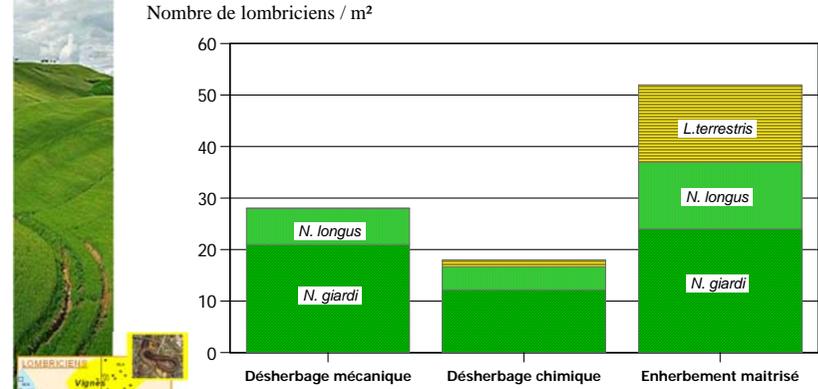


Pour désherber la vigne, le **LABOUR** superficiel n'est pas toujours la pratique la plus défavorable ...
 Ainsi, le remplacement de cette technique par un **Désherbage chimique** en plain apparaît très défavorable.
 L'alternative proposée : **enherbement maîtrisé mécaniquement** sur l'inter-rang et **désherbage chimique** sur les 40% sous le rang
 Vigne de 10ans en 1^{ère} génération après prairie sans désinfection

Lombriciens comme Bioindicateurs

Pratiques agricoles & activités biologiques du sol

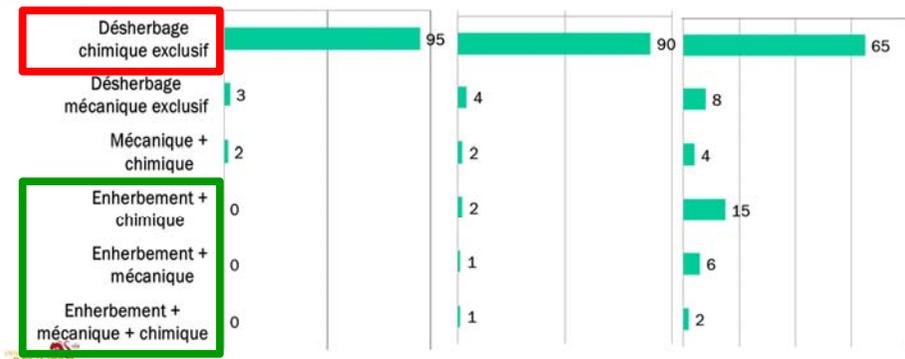
Entretien d'un sol viticole



Pour désherber la vigne, le **LABOUR** superficiel n'est pas toujours la pratique la plus défavorable ...
 Ainsi, le remplacement de cette technique par un **Désherbage chimique** en plain apparaît très défavorable.
 L'alternative proposée (enherbement maîtrisé mécaniquement sur l'inter-rang et **désherbage chimique** sur les 40% sous le rang est favorable à la portance des tracteurs et de la vie dans le sol.

CONSEILS - Evolution des itinéraires d'entretien des sols

Années 1980 Années 1990 Années 2000



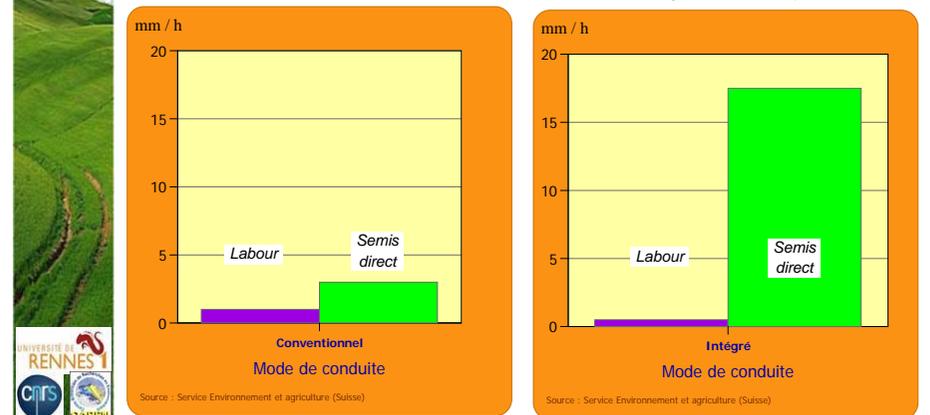
En % de surface concernée par la pratique

VitiEcoBioSOL

Lombriciens comme ACTEURS

Pratiques agricoles & activités biologiques du sol

Traduction du gain fonctionnel de l'évolution des communautés sous TCS en terme de conductivité hydraulique



Source : Service Environnement et agriculture (Suisse)

Source : Service Environnement et agriculture (Suisse)

SOL Conséquences sur l'évolution du conseil

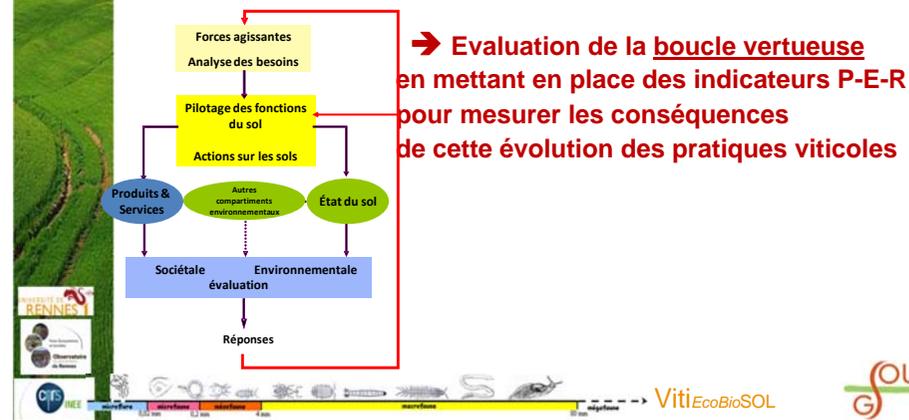
Depuis 1990 un guide pratique est édité chaque

	1990	1995	2000	2005	2010
Nb de pages	32	97	208	224	220
Titre	Guide d'achat des fournitures viticoles	Guide viticole	Viticulture intégrée et environnement Guide pratique	Viticulture raisonnée en champagne Guide pratique	Viticulture durable en Champagne Guide pratique
Nb de sujets	3	9	??	??	9 rubriques et 84 sujets



Quelle démarche mettre en œuvre pour **identifier** & **promouvoir** les BPA ?

- Formalisation de **questions prospectives** avec le CIVC
- Programmation de Recherche-Expérimentation
- Faisabilité d'un développement –investissement
 - ↳ Elaboration de Conseils appliqués
 - ↳ Changement de pratiques viticoles



Les lombriciens comme outil de gestion des écosystèmes

En perspective générale,

→ PROPOSER ... d'introduire de la **COMPLEXITE** dans la gestion des éco-agrosystèmes

Le maître-mot de DEMAIN : **COMPLEXITE**

en une phrase : faire rentrer de la **COMPLEXITE** dans la gestion des sols et agrosystèmes

Contribuer à corroborer le leitmotiv appliqué par le GDA45 (Jean-Michel DEHAY)
 « Faire rimer biodiversité dans & autour de la vigne avec **conservations du sol** et de la **margin brute** »

Favoriser les **échanges** entre Recherche – Formation - Développement – Usagers des sols

