

Travail du sol : usages et modalités dans le monde et en France



Auteurs : Hubert Boizard, Rémy Ballot, Florent Maraux , Jérôme Labreuche, Nicolas Cavan et Jean Roger-Estrade



Plan

- 1) L'évolution et la diversité des pratiques de travail du sol au niveau mondial et en France
- 2) Comment mieux caractériser les systèmes de travail du sol?

Remarques préalables

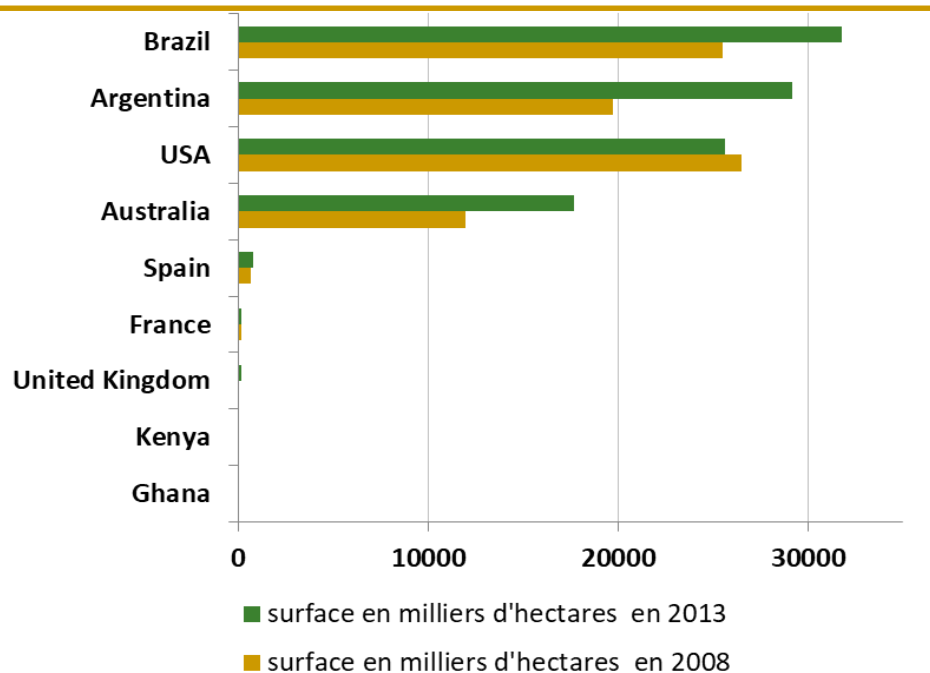
❑ Au centre de l'exposé : **les pratiques de travail du sol** comme le labour, le décompactage, le travail superficiel ou le semis direct

❑ Quelques précisions :

- 1) L'agriculture de conservation ne se réduit pas à une modalité de travail du sol, mais comprend une combinaison de pratiques :
 - ➔ Mise en œuvre de rotations longues et diversifiées
 - ➔ Travail du sol minimum
 - ➔ Couverture permanente des sols
- 2) Des notions pas toujours bien définies : travail minimum, semis direct...



Évolution des surfaces en non travail ou travail réduit dans quelques pays du monde



- ❑ Des surfaces importantes dans plusieurs pays avec une évolution entre 2008 et 2013
- ❑ De grandes différences entre zones géographiques

*Exemple de l'évolution des surfaces en semis direct et travail réduit dans quelques pays **

*D'après Kassam *et al.*, 2015. Overview of the Worldwide Spread of Conservation Agriculture. Field Actions Science Reports

Derrière ces chiffres une diversité de situations :

La Pampa en Argentine



- Le contexte :
 - ✓ Mise en culture au cours du XX^e siècle
 - ✓ Les cultures d'exportation : secteur vital pour l'économie
- Un développement très rapide
 - ✓ Le « paquet technologique » **soja OGM + glyphosate + semis direct** techniquement très simple, rentable et peu risqué (Salambier *et al.*, 2014)
 - ✓ Promotion par des associations « militantes »
 - ➔ **de 2 à 18 millions d'ha de soja de 1980 à 2010**
- Des conséquences sur l'environnement et le moyen terme
 - ✓ Une hausse spectaculaire de la consommation de glyphosate
 - ✓ L'émergence de mauvaises herbes résistantes
 - ✓ Des problèmes de structure de sol et ruissellement
- Des travaux en cours qui montrent l'intérêt de réintroduire de l'agronomie avec des rotations et des couverts végétaux (Carolina Sasal *et al.*, 2017)
 - ➔ **Mais la simplification extrême rend difficile les retours en arrière**

La Nouvelle Galles du Sud en Australie

- Des conditions particulières de sol et de climat
- Mise en culture dans les années 1960
- Évolutions fortes à partir des années 1990
 - ✓ Vers le semis direct
 - ✓ Une plus grande diversité de cultures
 - ✓ Le « controlled traffic farming »
- Principales difficultés rencontrées
 - ✓ La résistance aux adventices
 - ✓ La localisation des nutriments
- Un nouveau concept est élaboré : « *strategic use of minimum tillage* »

Mark Conyers et al., 2019

Avec l'appui de David McKenzie et John Rochecouste



Autres situations

Afrique

■ Contexte

- ✓ Des sols en majorité pauvres
- ✓ Des structures agraires familiales
- ✓ 80% de l'agriculture Africaine est produite sans intrants
- ✓ La mécanisation est exceptionnelle

➔ Des sols peu travaillés

■ Une production de biomasse globalement insuffisante

- ✓ Bilans organiques et minéraux déficitaires
- ✓ Nombreux usages de la biomasse concurrents, dont **nourrir le bétail**

■ Protéger le sol... une préoccupation de long terme.

➔ moins de 1% des terres cultivées en travail du sol simplifié

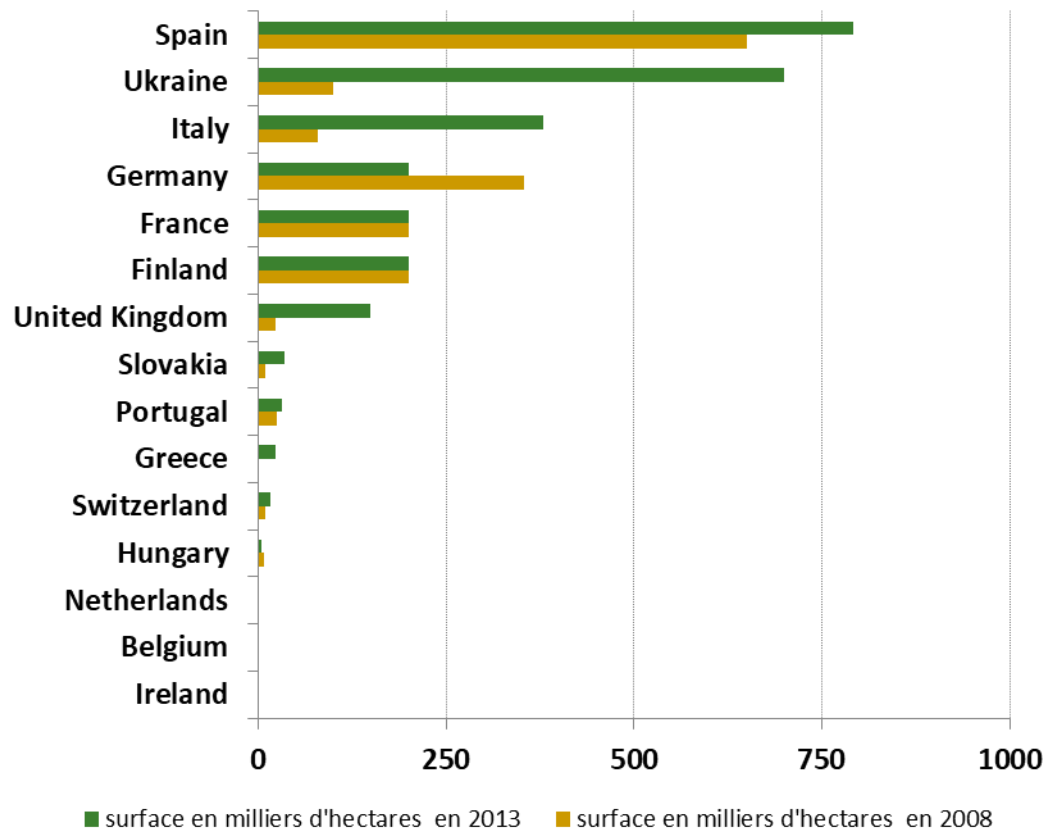


En conclusion, un contexte très variable au niveau mondial

- ... Qui dépend en bonne partie des systèmes de culture et des conditions socio-économiques
- Mais tendance à une réduction du travail du sol avec plusieurs déterminants
 - ✓ L'économie des exploitations : augmentation de la taille, réduction de la main d'œuvre...
 - ✓ Innovations dans le machinisme agricole
 - ✓ La lutte contre l'érosion
 - ✓ L'utilisation du glyphosate
 - ✓ Le rôle des réseaux d'influence
- Une question majeure : la gestion des résistance aux herbicides

Au niveau de l'Europe

- Une évolution beaucoup plus lente, mais qui s'accélère dans certains pays
- Les conditions climatiques sont moins favorables en Europe
- Les facteurs d'évolution : économie, protection des sols

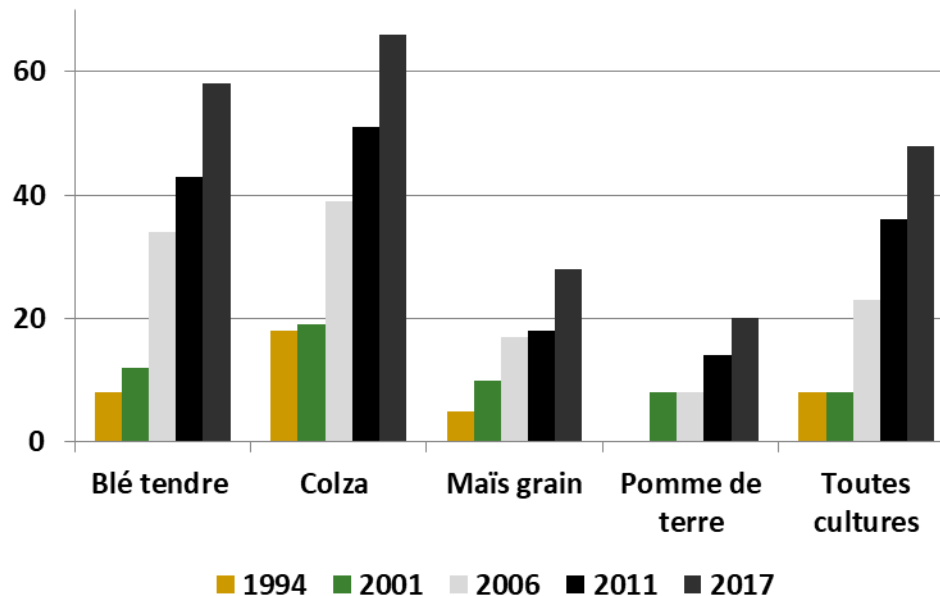


Exemple de l'évolution des surfaces en semis direct et travail réduit dans quelques pays d'Europe

**D'après Kassam et al., 2015. Overview of the Worldwide Spread of Conservation Agriculture. Field Actions Science Reports*

En France : labour *versus* non labour à l'implantation des cultures

- ✓ Une augmentation continue des surfaces en non labour
- ✓ Des fortes différences entre cultures d'automne et de printemps

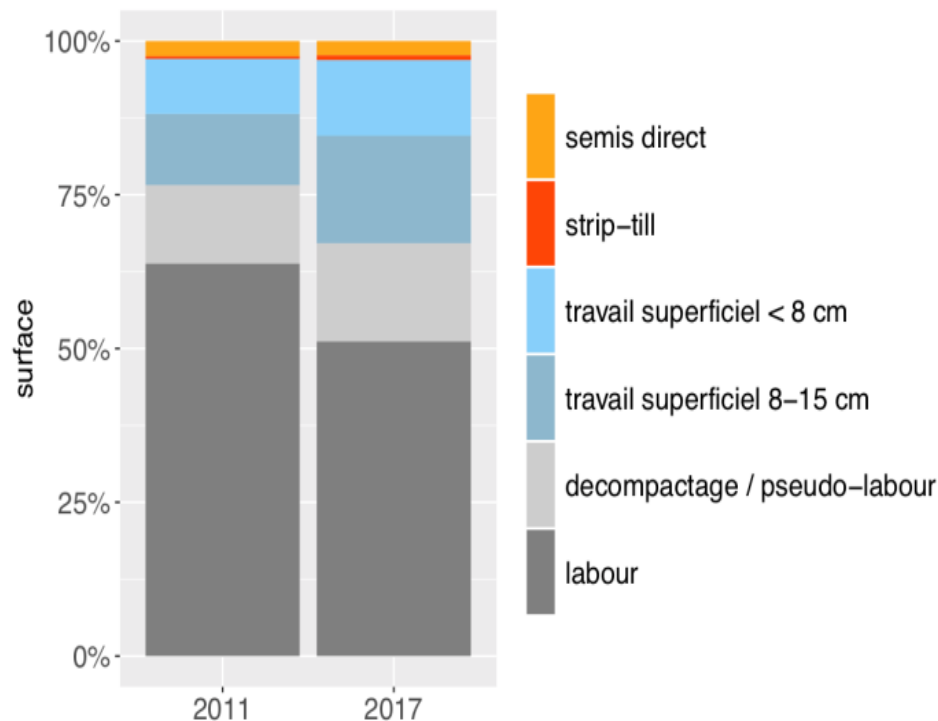


La source de nos résultats : l'enquête SSP Agreste



Évolution des fréquences d'implantation sans labour sur quelques cultures en France

Les enquêtes 2011 et 2017 permettent de distinguer plus finement les pratiques de travail du sol

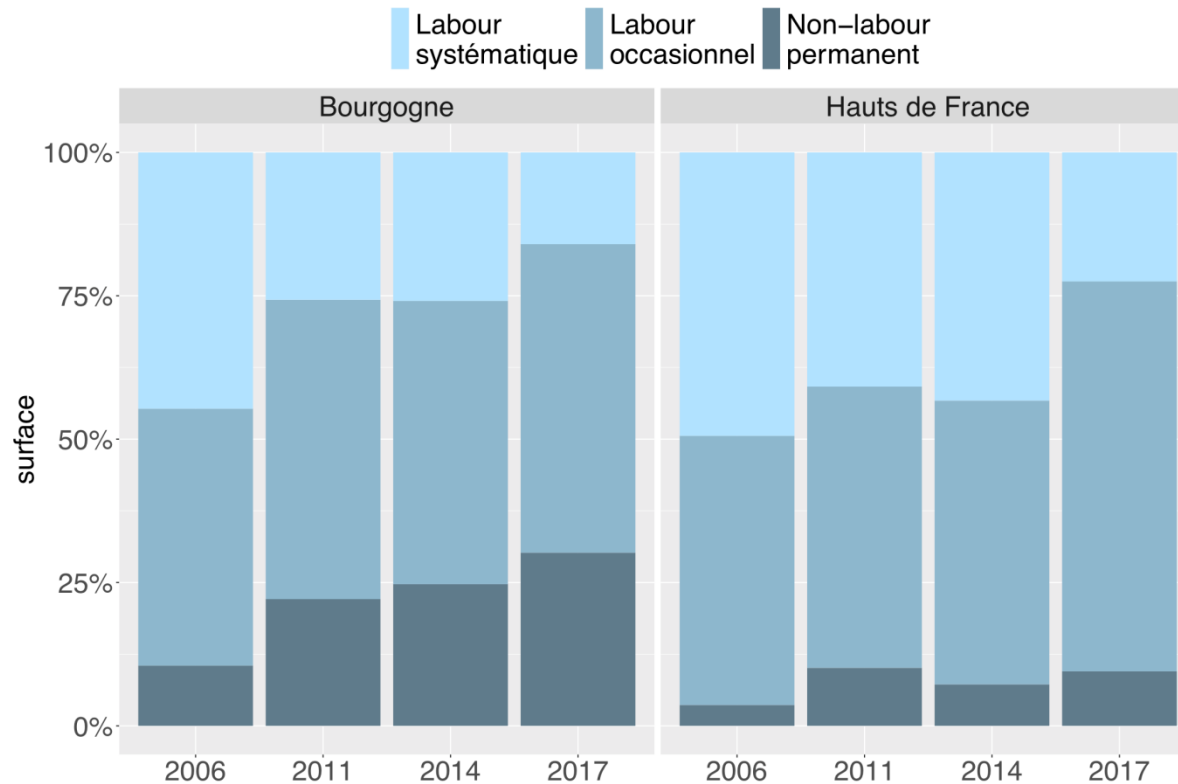


Un diversité de pratiques en non labour

- ✓ Le décompactage remplace en partie le labour
- ✓ La proportion en semis direct reste faible



Evolution de la fréquence du labour dans les successions de cultures




Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE


INRA
SCIENCE & IMPACT


ARVALIS
Institut du végétal

Données
provenant de
l'enquête SSP
Agreste et
traitées par
l'Inra et Arvalis

L'évolution des surfaces en non labour durant au moins 5 années est sensible : ~5% dans les Hauts de France et ~25% en Bourgogne

En conclusion en France

- Une évolution vers la réduction du travail du sol est observée à travers les enquêtes
- Avec une grande diversité de pratiques
- Nécessité de mieux caractériser les systèmes de travail du sol

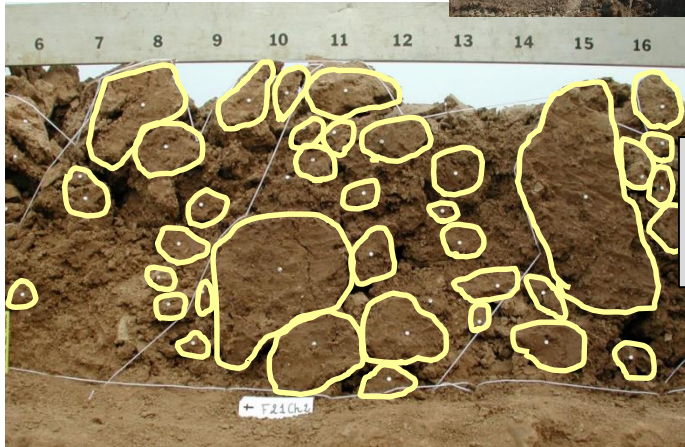


Partie 2 : Mieux caractériser les systèmes de travail du sol

Système avec labour



Système non labour avec décompactage



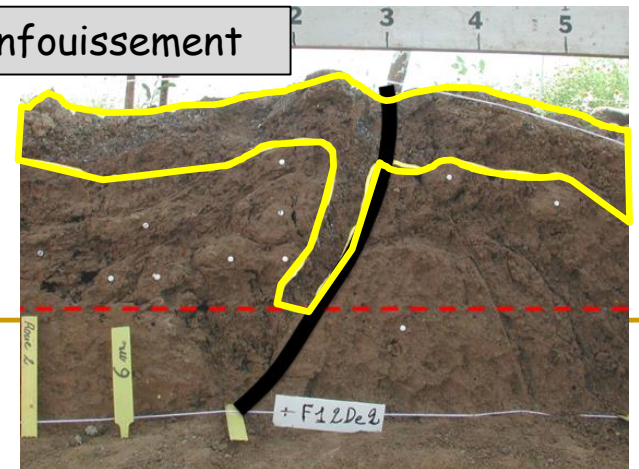
Fragmentation suite à un compactage (mottes délimitées en jaune)



Enfouissement et retournement



Un peu d'enfouissement

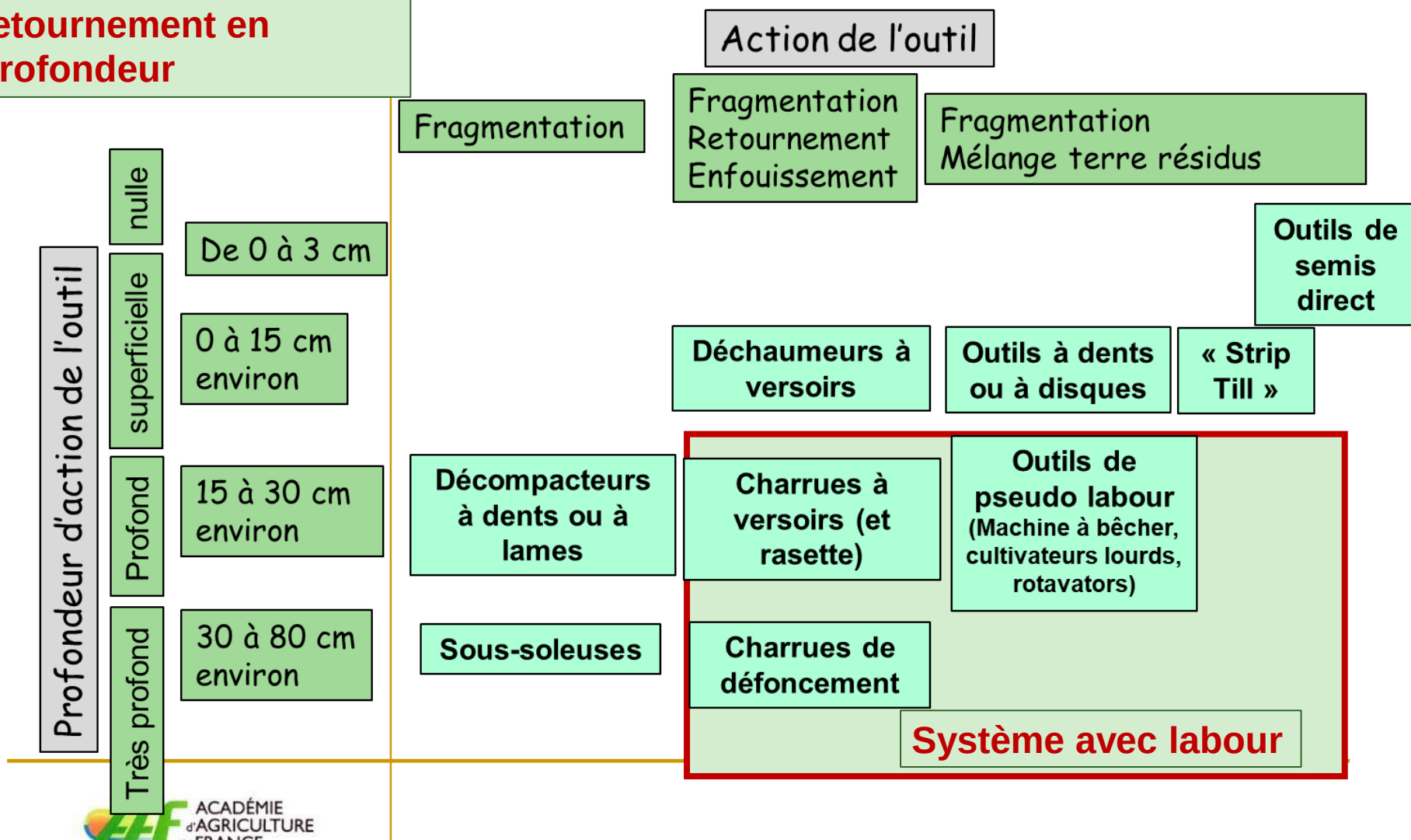


Mieux caractériser les systèmes de travail du sol en fonction de l'action des outils

		Action de l'outil				
		Fragmentation	Fragmentation Retournement Enfouissement	Fragmentation Mélange terre résidus		
Profondeur d'action de l'outil	nulle					
	De 0 à 3 cm					Outils de semis direct
	0 à 15 cm environ		Déchaumeurs à versoirs	Outils à dents ou à disques	« Strip Till »	
	15 à 30 cm environ	Décompacteurs à dents ou à lames	Charrues à versoirs (et rasette)	Outils de pseudo labour (Machine à bêcher, cultivateurs lourds, rotavators)		
	30 à 80 cm environ	Sous-soleuses	Charrues de défoncement			
		50 à 100 %	100 %	100 %	bande (30 %)	3%)
		Fraction de la surface totale de la parcelle travaillée par l'outil				

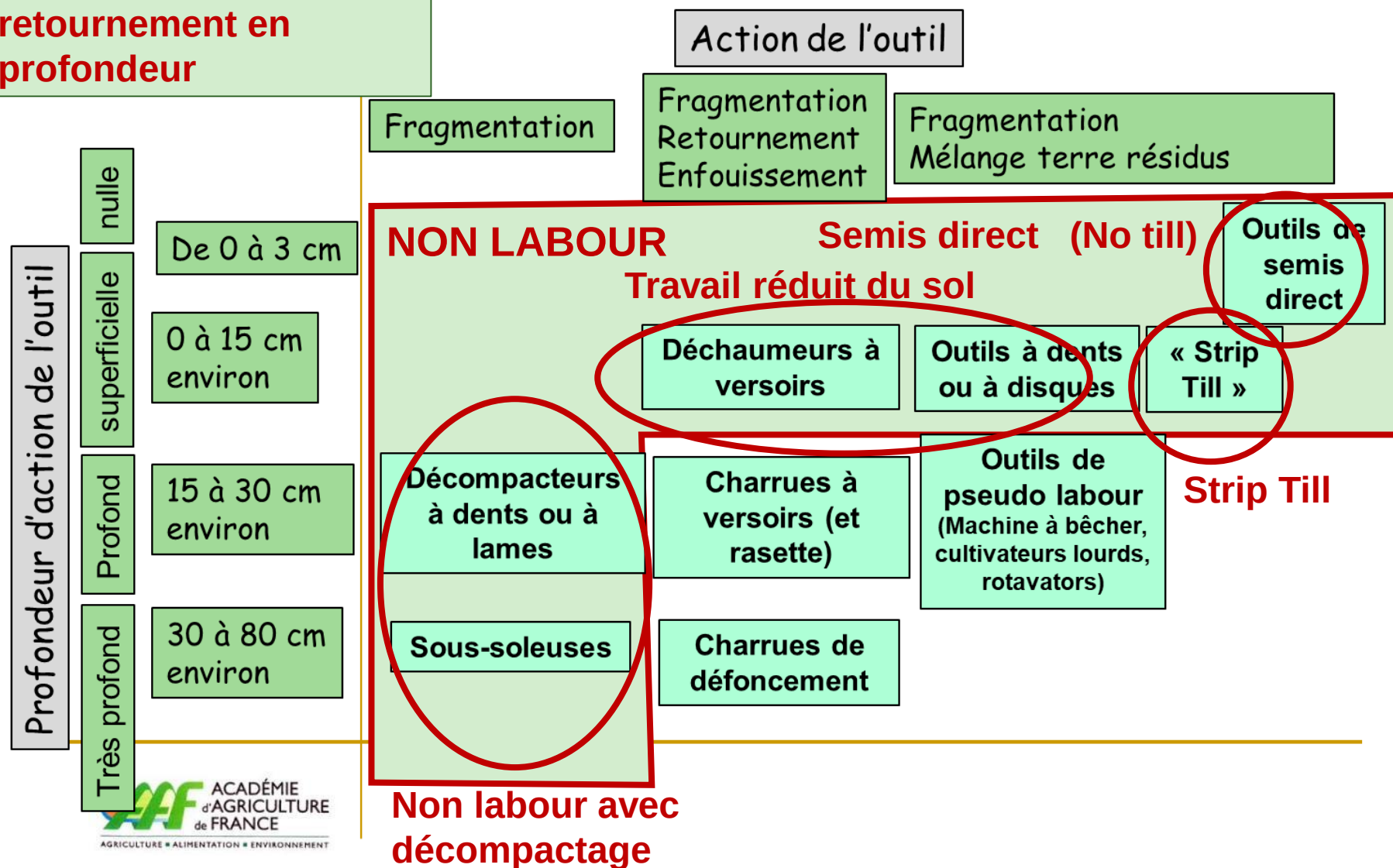
A l'échelle du système de travail du sol : un classement selon l'opération la plus profonde

Systèmes avec retournement en profondeur



A l'échelle du système : un classement selon l'opération de travail du sol la plus profonde

Système sans retournement en profondeur



Autre facteur important à considérer : l'intensité du travail du sol*

*Se définit par exemple comme le volume travaillé sur une rotation

	Système en non labour avec travail profond	Système avec labour (retournement)
Forte intensité	- Décompactages fréquents - Plusieurs déchaumages à 15 cm - Préparation avec plusieurs passages	- Labour annuel - Plusieurs déchaumages à 15 cm - Préparation avec plusieurs passages
Faible intensité	- Décompactage limité à des situations à problèmes - Un déchaumages < 10 cm maximum chaque année - Préparation en un seul passage en semis direct ou < 10 cm	- Labour occasionnel - Un déchaumage < 10 cm maximum chaque année - Préparation en un seul passage en semis direct ou < 10 cm

❑ Le premier système peut être plus perturbant sur des critères comme agrégation, stabilité de la structure ou activité biologique...

En conclusion

- ❑ Labour *versus* non labour, semis direct *versus* travail du sol... ne sont pas des concepts opérationnels pour répondre aux enjeux posés par l'agroécologie comme la maîtrise des adventices, l'érosion...
- ❑ Indispensable de prendre en compte les pratiques de travail du sol dans leur complexité pour adapter les pratiques de travail du sol à chaque système de culture, sol et climat → exposé 2
- ❑ Et donc de bien nommer les différents systèmes de travail du sol, que ce soient entre agronomes, praticiens ou dans notre dialogue avec la société



D. McKenzie