

Effets d'une réduction du travail du sol sur la gestion des adventices – méthodologie d'utilisation de l'enquête SSP (2011)

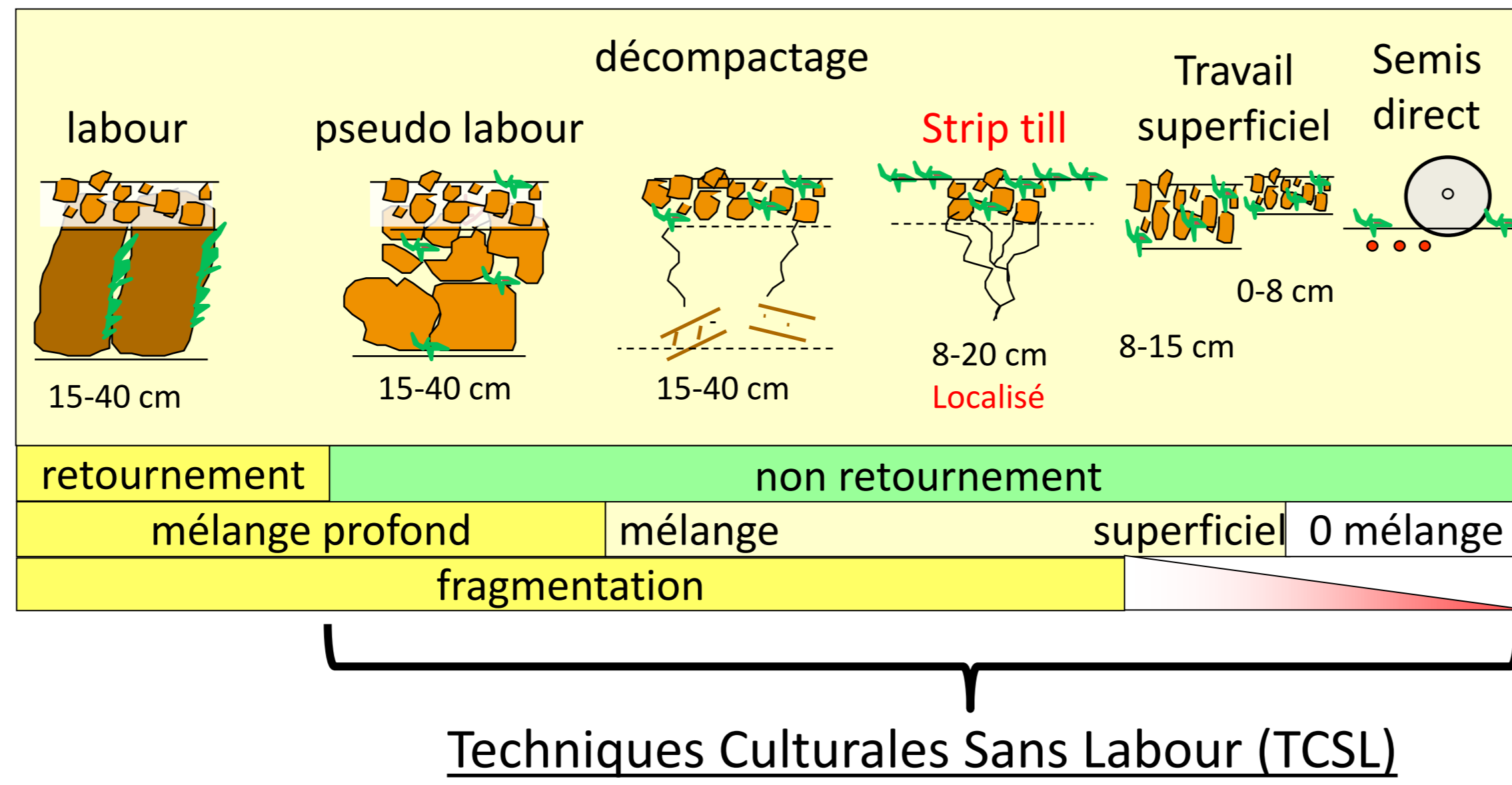
Cavan N.^{1, 2, 3*}, Labreuche J.², Cousin I.³, Wissocq A.², Angevin F.^{4, 1}

¹ : GIS GC HP2E, INRA Transfert, 28 rue du Docteur Finlay, 75015 PARIS
² : ARVALIS – Institut du Végétal, Station expérimentale 91720 BOIGNEVILLE – France
 *Contact : nicolas.cavan@orleans.inra.fr

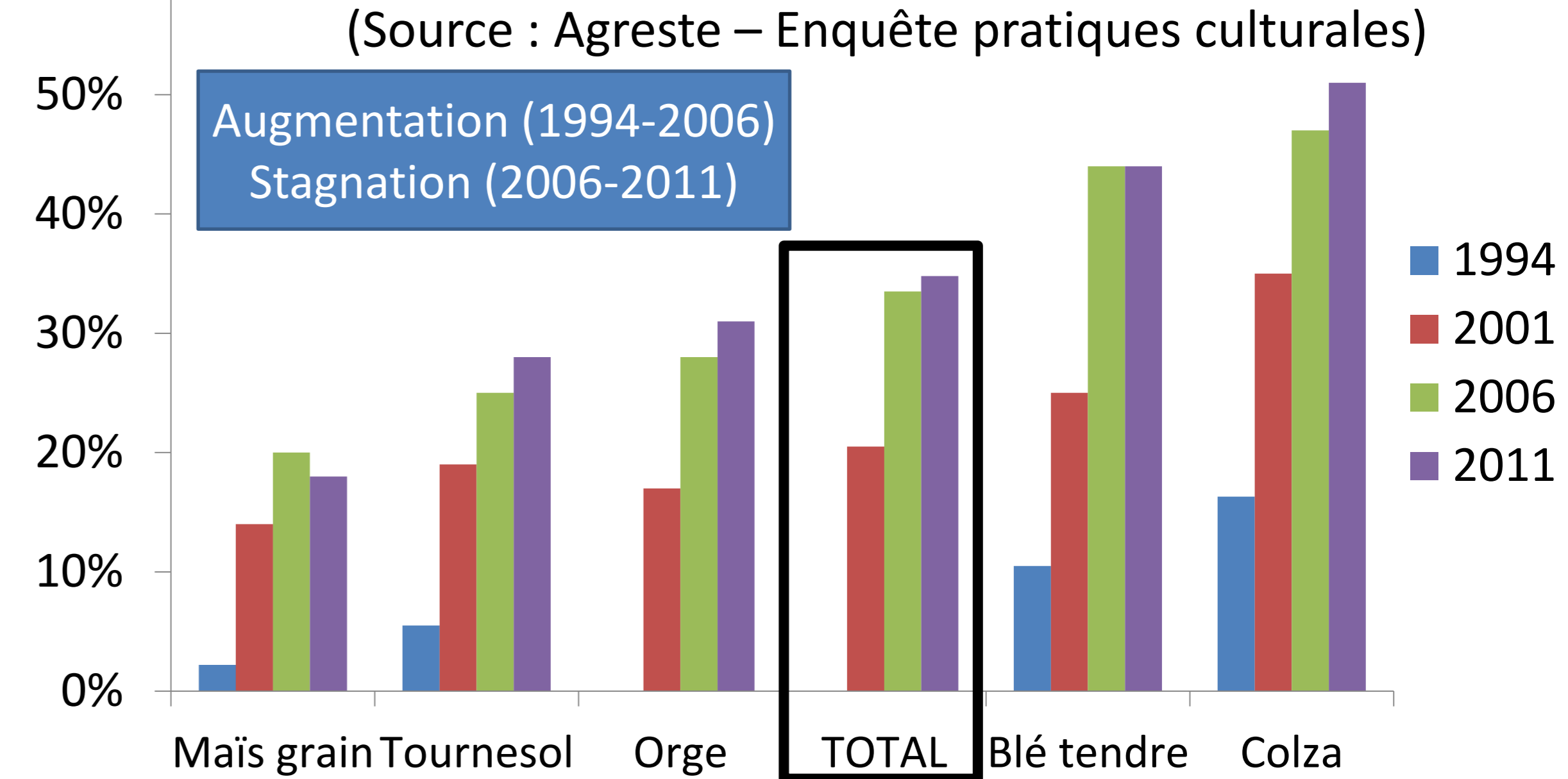
³ : INRA, UR 0272 SOLS, 2163 av. de la Pomme de Pin, CS 40001 Ardon, 45075 ORLEANS Cedex 2
⁴ : INRA, UAR 1240 ECO-INNOV, avenue Lucien Brétignières, 78850 THIVERVAL-GRIGNON

Le travail du sol (plus particulièrement le labour) est un levier de la gestion des adventices pour les agriculteurs (enfouissement de leurs graines et/ou destruction à un stade précoce de développement). Sa réduction nécessite donc une éventuelle adaptation des pratiques agricoles.

Définition et distinction de différentes Techniques Cultureles Sans Labour (TCSL) selon les caractéristiques du travail du sol



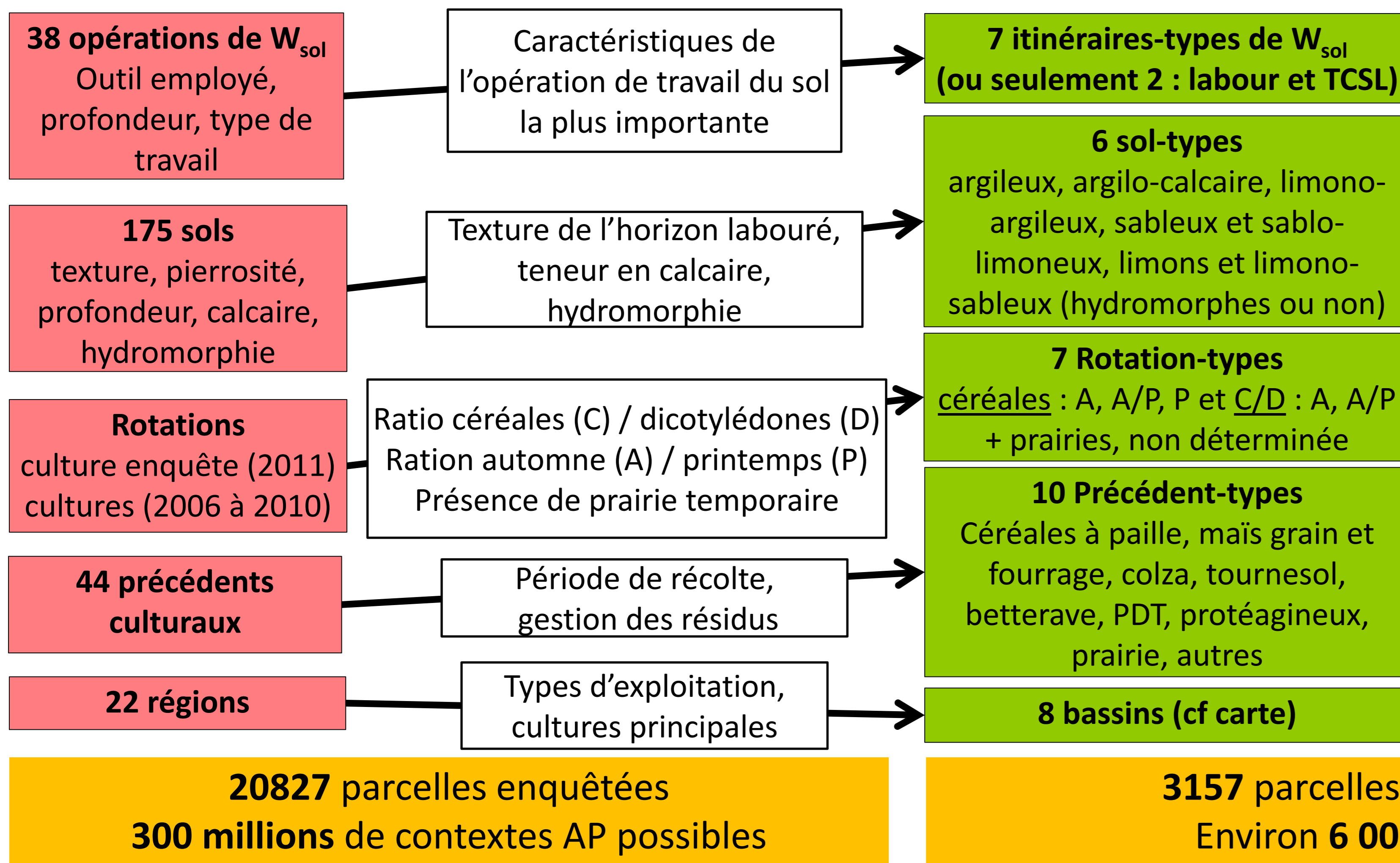
Evolution de la part des surfaces de grande culture (%) conduite en TCSL entre 1994 et 2011



Hypothèses : le faible taux de conversion du labour vers les TCSL entre 2006 et 2011 serait dû à la perte de ce levier pour la gestion des adventices. Le passage en TCSL entraînerait une augmentation de l'usage des herbicides (totaux ou non).

Le test de ces hypothèses nécessite de pouvoir comparer des systèmes de grande culture labourés ou ayant recours aux TCSL dans des **contextes agro-pédoclimatiques similaires**. L'enquête Agreste – Pratiques culturales 2011, portant sur 20827 parcelles, constitue une source de données pour y parvenir.

Définition des contextes agro-pédoclimatiques (AP) de l'étude



Liste des variables

Grands bassins de production (Source : ARVALIS - Institut du Végétal)



Chaque groupe de parcelles est décrit par 121 variables (Deux moyennes sont calculées pour chaque groupe, pour les parcelles en labour et celles en TCSL). Ces indicateurs décrivent ces thématiques agronomiques :

- Gestion de l'interculture (résidus et couverts végétaux),
- Passages de travail du sol,
- Semis de la culture principale,
- Fertilisation azotée,
- Fertilisation P et K,
- Utilisation de produits phytosanitaires (herbicides, hors herbicides et total),
- Dates des principales opérations,
- Performance des cultures.

Analyse en composante principale (ACP) et classification ascendante hiérarchique (CAH)

Objectif : étude de l'effet « travail du sol » par rapport à ceux des facteurs du contexte AP. Observation des corrélations entre variables

121 variables : Moyenne en labour (m_{labour}) et en TCSL (m_{TCSL})

Filtre : sélection des indicateurs complets (sans données manquantes)

Nombre d'individus par ACP (n_{ind}) : $39 \leq n_{ind} \leq 104$
 Nombre de variables par ACP (n_{var}) : $50 \leq n_{var} \leq 72$

104 individus : nombre total de sous-groupes de parcelles (2 par groupe : labour et TCSL).

72 variables maximum : perte d'information importante en utilisant variables complètes.

Simplification : ACP pour chaque thématique agronomique : représentation par un (ou deux) indicateurs à la place de nombreuses variables

$V1 =$ variabilité expliquée par composante 1 (%)
 $V2 =$ variabilité expliquée par composante 2 (%)
 seuil (%) = $f(n_{ind}, n_{var})$

Cas 1 : $V1 + V2 >$ seuil
ACP informative
 ACP usage herbicides - Cercle des corrélations

Cas 2 : $V1 + V2 \approx$ seuil
ACP non informative
 ACP espèces couvert - Cercle des corrélations

1^{ère} composante conservée comme **indicateur** (et la 2^{ème} si $V1 < 45\%$)

Les variables initiales sont conservées

Utilisation variables et indicateurs pour la réalisation de l'ACP générale

ACP générale et CAH sur l'ensemble des variables et indicateurs : 2 types d'analyse

1 : Analyse des composantes de l'ACP générale

ACP sur cultures d'automne - composantes 3 et 5

Corrélation entre W_{sol} et coordonnées des individus sur une composante (ici la 3^{ème}) :

- Corrélation entre modalités (labour / TCSL) et composante (statistique F de Fisher) ;
- représentation du barycentre des modalités avec ellipses de confiance ($p = 0,05$)

Corrélations entre variables (ou indicateurs) et 3^{ème} composante. Seules les variables « bien projetées » sont étudiées : angle entre vecteur décrivant variable et sa projection sur le plan ci-contre doit être inférieur à 45°.

Conclusion : pour cultures d'automne, parcelles en TCSL = usage accru herbicides et surface de ces exploitations + grande

2 : Analyse des classes déterminées par CAH

Après l'ACP, CAH = création de classes expliquant au mieux la variabilité. Classes décrites par les facteurs qualitatifs (test du χ^2) et les variables (ou indicateurs) quantitatifs (test t de Student).

3 classes identifiées ici :
 Maïs grain (labour ou TCSL)
 Autres cultures en TCSL
 Autres cultures en labour

Exemple de résultat test t de Student : rendement (38 q.ha⁻¹ en TCSL < 50 q.ha⁻¹ pour tous les individus).

Conclusion : pour cultures de printemps (sauf maïs grain), le type de W_{sol} est le principal facteur pour différencier les parcelles enquêtées.

Conclusion : Ce traitement de l'enquête Agreste – Pratiques culturales 2011 a permis l'étude de l'effet du type de travail du sol (labour ou TCSL) sur les systèmes de grande culture, en le resituant par rapport aux facteurs composant le contexte agro-pédoclimatique. Cet effet est plus marqué sur les cultures de printemps que sur celles d'automne. Une analyse des différences ($m_{labour} - m_{TCSL}$) a également permis d'étudier cet effet indépendamment du contexte AP (test t de Student ou test de rang de Wilcoxon).