



Retours d'expérience  
« Améliorer la qualité des  
sols en AB » en arboriculture

**Méthodes et outils pour  
la co-conception**

**Méthodes et outils  
pour la co-conception  
de nouveaux systèmes améliorant la  
qualité des sols**

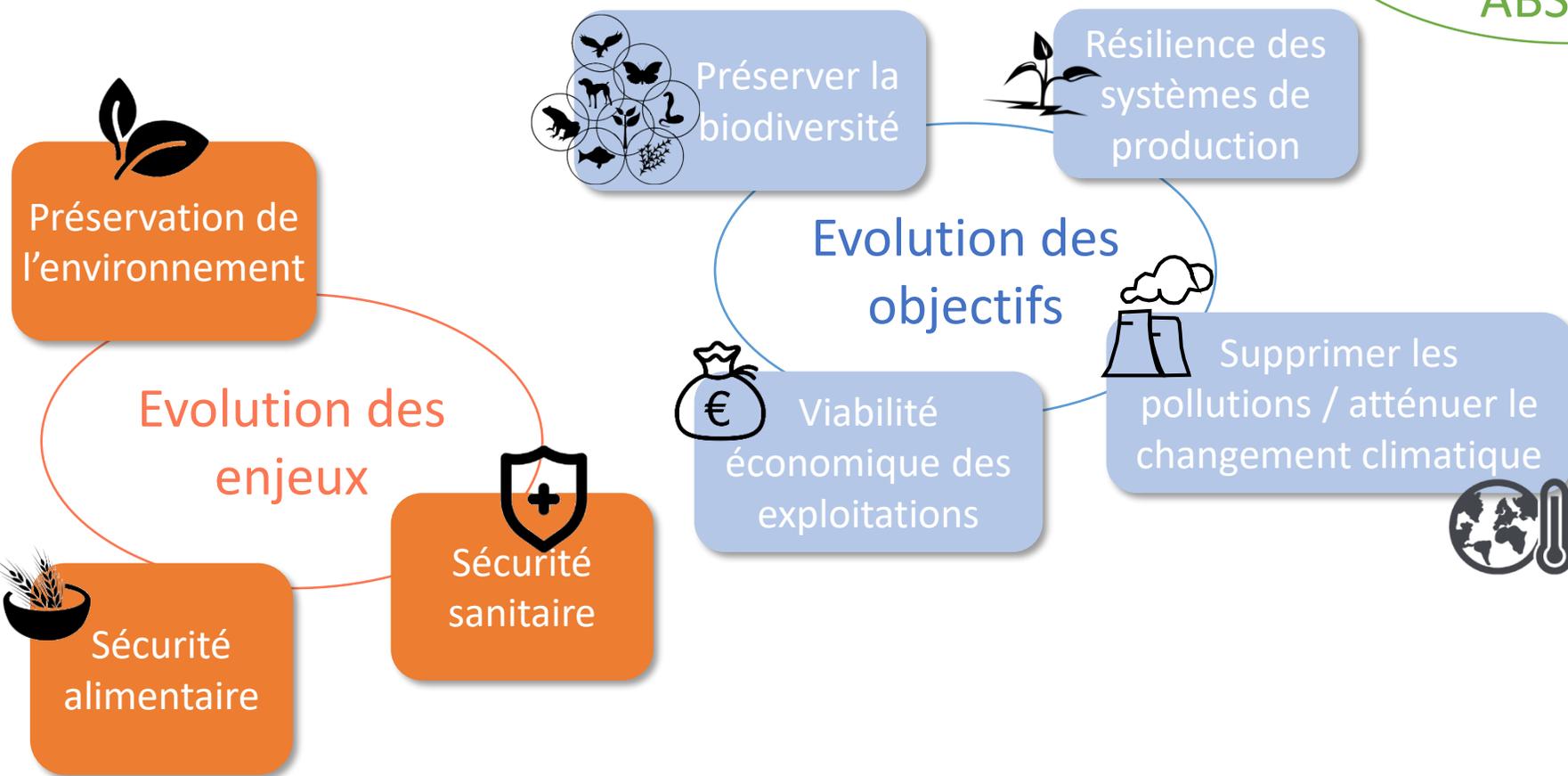
# Méthodes et outils pour la co-conception de nouveaux systèmes améliorant la qualité des sols



# Pourquoi innover ?



Objectifs supplémentaires du projet ABSOLu



# Pourquoi innover ?



Contrôle résidus  
pesticides, nitrates,  
métaux lourds...  
(Babyfood)



Limitation du travail du sol  
Introduction de couverts  
Diversification des espèces  
cultivée...



Pas d'utilisation de  
pesticides de  
synthèses, notamment  
d'herbicides...

Objectifs  
supplémentaires  
du projet  
ABSOLu



# Pourquoi la co-conception ?



# Pourquoi la co-conception ?

(D'après Meunier, 2019 stage de fin d'études d'école d'ingénieur, d'après Berthet et al., 2016 ; Cerf et al., 2012 ; Lefevre, 2013 ; Moreau, 2018 ; Reau et al., 2012 )



Motivation



Exploration d'idées



Terrain

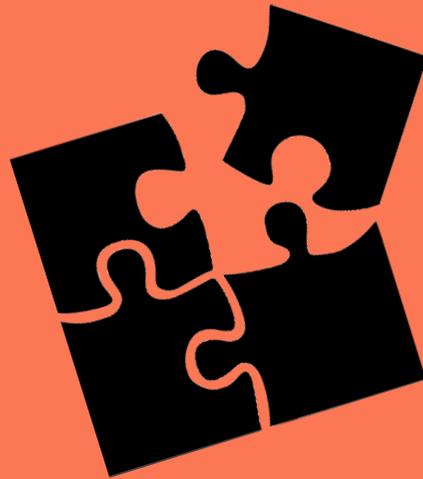


voirs



Spécificités locales

# Méthodes et outils pour la co-conception de nouveaux systèmes améliorant la qualité des sols



Co-conception du système chez  
Camille et Robert Rolland

# 1. Présentation du contexte

Caractéristiques  
de la parcelle



Présentation  
de la ferme

Motivation  
des  
producteurs

# 1. Diagnostic de la situation de départ

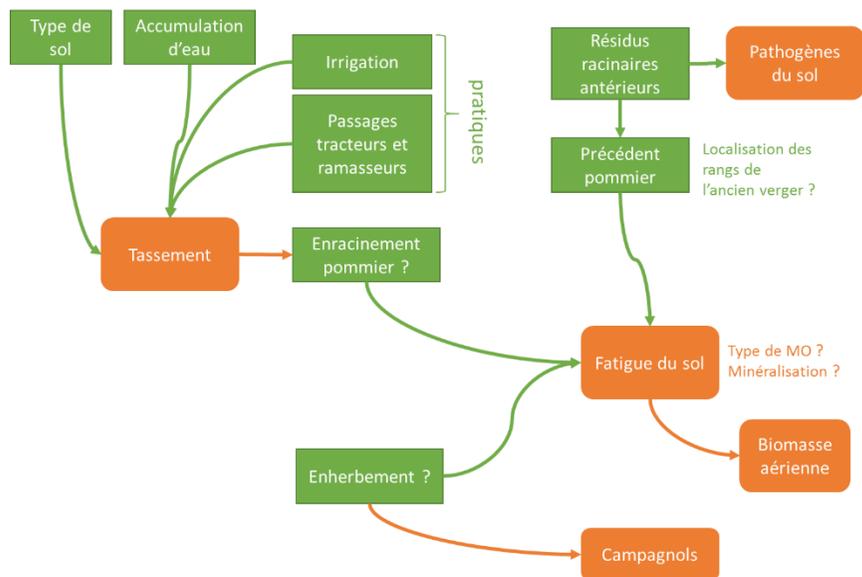


Et le sol ?

Observations  
sur la  
parcelle

# 1. Diagnostic de la situation de départ

Qu'est ce qui rend impossible l'atteinte des résultats attendus dans la logique actuelle ?



Puis en salle..



# 2. Formulation de la cible de conception

Quel résultat est attendu ?



## OBJECTIFS

- « Maintenir la performance agronomique »
- « Réduire la fatigue des sols »
- « Améliorer la minéralisation »



## ON NE CHANGE PAS...

- D'espèce, de variétés, d'agencement spatial...
- Cahiers des charges AB et Baby food
- Chiffre d'affaire et rendement minimal

# 2. Formulation de la cible de conception

Quel résultat est attendu ?

Avoir un verger qui maintient les performances de rendement et de qualité tout en rendant disponibles les éléments minéraux au moment opportun en améliorant l'activité biologique du sol



## OBJECTIFS

- « Maintenir la performance agronomique »
- « Réduire la fatigue des sols »
- « Améliorer la minéralisation »



## ON NE CHANGE PAS...

- D'espèce, de variétés, d'agencement spatial...
- Cahiers des charges AB et Baby food
- Chiffre d'affaire et rendement minimal

# 3. Exploration des idées

Qui a des idées pour atteindre l'objectif fixé ? Pas de censures !

Gestion du rang

Pilotage de l'irrigation

Choix du couvert

Nombre et périodes d'intervention

Gestion de l'inter-rang

Infrastructures agroécologiques

Matériel



# 3. Construction collective

Comment combiner ces idées pour proposer des systèmes de cultures « complets » ?

Gestion du rang

Pilotage de l'irrigation

Choix du couvert

Nombre et périodes d'intervention

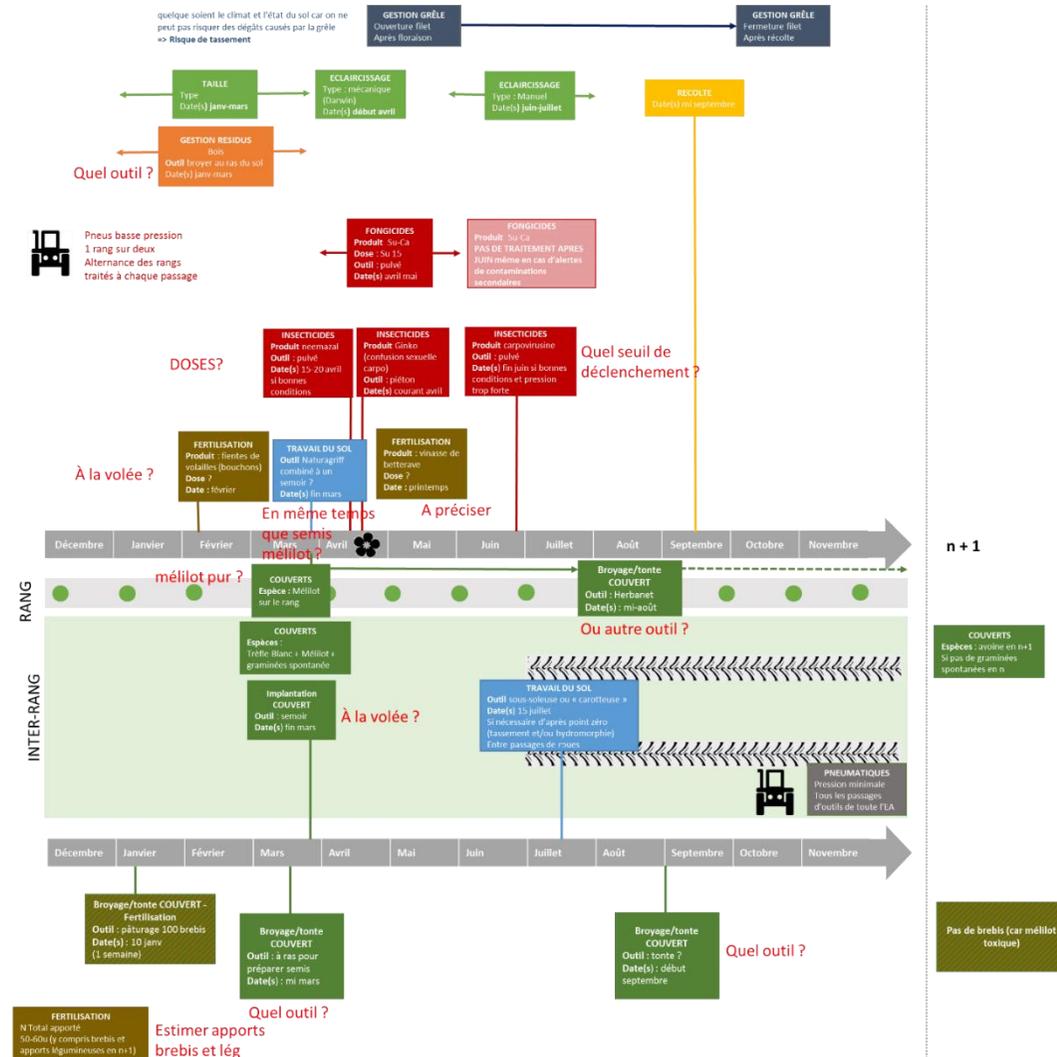
Gestion de l'inter-rang

Infrastructures agroécologiques

Matériel



# 3. Construction collective



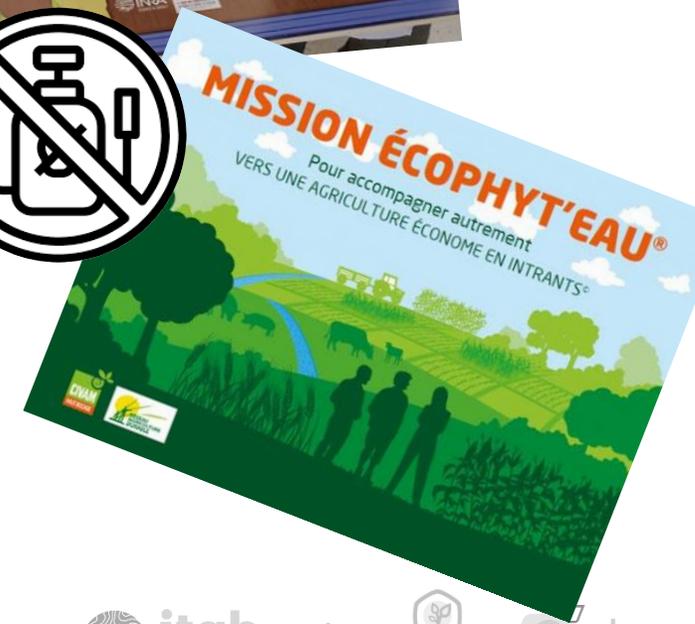
# Méthodes et outils pour la co-conception de nouveaux systèmes améliorant la qualité des sols



Méthodes et outils développés à  
l'issue du projet ABSOLu

# Comment co-concevoir ?

D'après Meunier, 2019 mémoire de fin d'études



# Comment co-concevoir ?

D'après Meunier, 2019 mémoire de fin d'études



## Conception et évaluation ex ante de systèmes de culture innovants pour améliorer le fonctionnement des sols en agriculture biologique

Innovations Agronomiques 32 (2013),47-60

Lefèvre V.<sup>1,2</sup>, Capitaine M.<sup>2</sup>, Peigné J.<sup>1</sup>, Roger-Estrade J.<sup>3</sup>

<sup>1</sup>ISARA Lyon, 23 rue Jean Baldassini, F-69364 Lyon cedex 7

<sup>2</sup>VetAgroSup, Clermont Université, UMR 1273 Métafort, AgroParisTech, Inra, Irstea, VetAgroSup, F-63370 Lempdes

<sup>3</sup>AgroParisTech, INRA, UMR 211 Agronomie, 16 rue Claude Bernard, F-75005 Paris

Correspondance : lefevrev@yahoo.fr

### Résumé

La production agricole biologique est appelée à faire face à une demande croissante tout en assurant le respect de l'environnement. Dans ce cadre, il est essentiel de faire évoluer les pratiques pour favoriser le fonctionnement biologique des sols. La réduction de la perturbation mécanique du sol et le maintien



# Comment co-concevoir ?

D'après Meunier, 2019 mémoire de fin d'études



Démarche de co-conception ABSOLu  
pour améliorer la qualité des sols  
en arboriculture ou en légumes de plein champ

Conception et évaluation ex ante de  
améliorer le fonctionnement

Innovations Agronomiques 33/60

Lefèvre V.<sup>1,2</sup>, Capitain

<sup>1</sup>ISARA Lyon, 23 rue Jean Baldassini, F-69366

<sup>2</sup>VetAgroSup, Clermont Université, UMR 1273  
F-63370 Lempdes

<sup>3</sup>AgroParisTech, INRA, UMR 211 Agronomie, 16

Correspondance : lefevrev@yahoo.fr

## Résumé

La production agricole biologique est appelée à faire face à une demande croissante tout en assurant le respect de l'environnement. Dans ce cadre, il est essentiel de faire évoluer les pratiques pour favoriser le fonctionnement biologique des sols. La réduction de la perturbation mécanique du sol et le maintien



# Méthodes et outils développés dans ABSOLu

D'après Meunier, 2019 mémoire de fin d'études

“ L'objectif, pour chaque producteur, est de reconcevoir un système de culture permettant d'améliorer la qualité des sols adapté à ses objectifs, contraintes et spécificités ”



1 atelier par producteur



1 système de culture par atelier



**Entretien individuel préalable**  2 h

**Cible de co-conception**

**SdC initial**

**Grille d'évaluation personnalisée**

Perspectives d'avenir

Perspectives de l'agriculteur :

Description d'ensemble de la ferme

SAU totale (ha) :	
Mode de conduite	SAU concernée (ha)

Nombre total d'UGB :			
Atelier	Effectif	Race	Mode de conduite

Assolement AB

Culture	Surface (ha)

Relevés

*faire un rapide historique de la ferme (en quelques minutes et compétences) de*

A quelle date a-t-elle été créée ?

Depuis quand pratiquez-vous l'agriculture biologique ?

Si l'installation récente : En quelle année avez-vous commencé ?

Est-ce vous qui avez décidé de la conversion, ou la conversion a-t-elle été décidée par un tiers ?

Qu'est-ce qui vous a motivé à convertir votre ferme ?

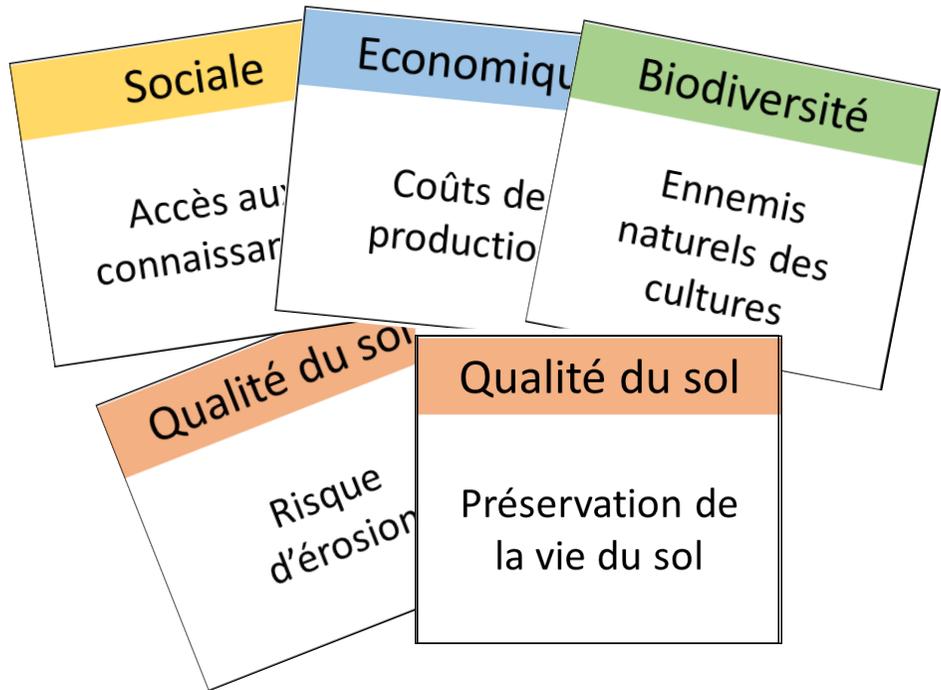
Si la conversion est récente, quels ont été les problèmes de qualité des sols et comment les avez-vous identifiés par la suite ?

vos perspectives d'avenir pour votre ferme ?

Comment imaginez-vous votre ferme dans 5, 10 ans, etc. ?

Quelles sont les différences entre votre mode de production actuel et le mode de production que vous envisagez ?

Quelles sont les différences entre votre mode de production actuel et le mode de production que vous envisagez ?

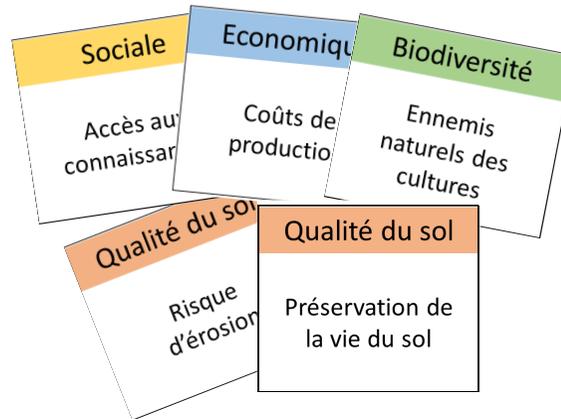


Critères cités  
spontanément par  
le producteur

Critères  
DEXiFruits

Critères  
DEXiPM

Liste de 19 critères  
décomposés en indicateurs



Grille > 10 critères  
utilisée en fin d'atelier

**Entretien  
individuel  
préalable**  2 h

Cible de co-  
conception

SdC initial

**Grille d'évaluation  
personnalisée**

**ATELIER**  3h30

Intro journée

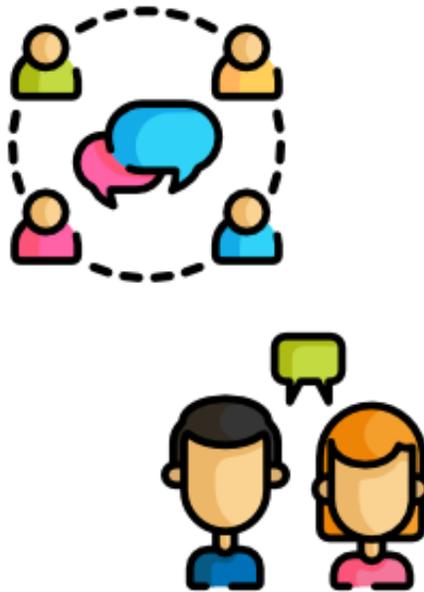
 35 min

# Déroulé d'un atelier – Introduction (35 min)

Avoir le temps d'arriver



Apprendre à se connaître



Respect et confiance



D'après Clémentine Meunier 2019, Mémoire de stage de fin d'étude à l'ITAB, ingénieur AgroParisTech

**Entretien individuel préalable** ⌚ 2 h

**Cible de co-conception**

**SdC initial**

**Grille d'évaluation personnalisée**

**ATELIER** ⌚ 3h30

**Intro journée**  
⌚ 35 min

**Présentation du système de l'agriculteur cible**

- Présentation de la ferme et parcelle
- Présentation de la cible

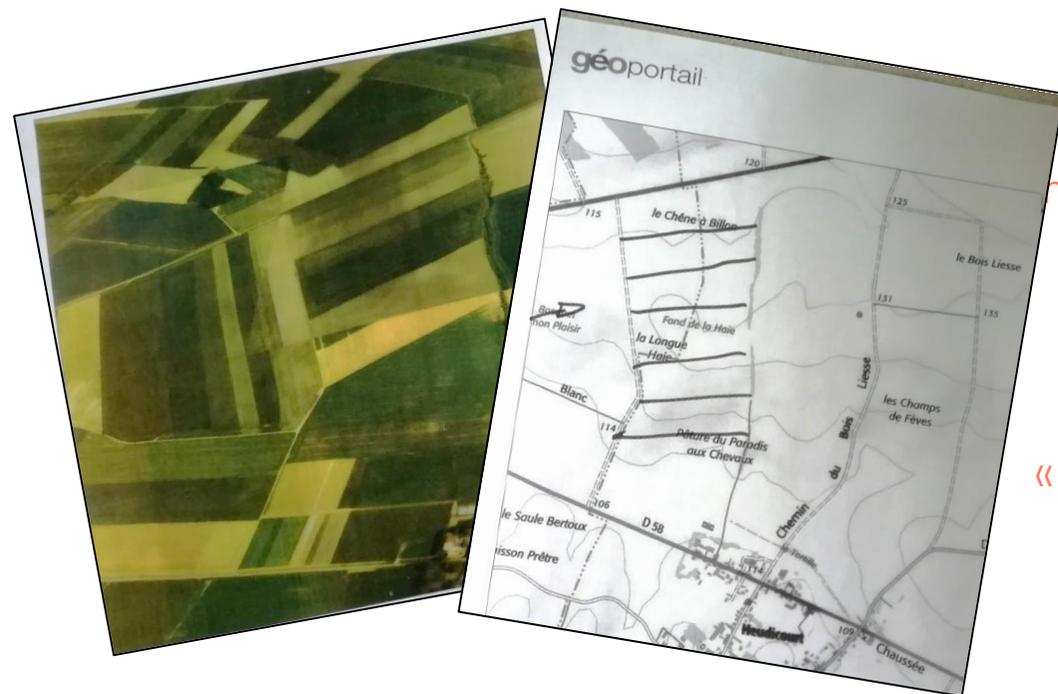
⌚ 15 min

**Contraintes de conception**

# Déroulé d'un atelier – Présentation du système (15 min)

## PRÉSENTATION DE LA FERME

## PRÉSENTATION DE LA CIBLE



« Améliorer la fertilité des sols (notamment la matière organique) afin d'avoir un sol qui apporte les éléments nécessaires aux arbres, permettant une production bien rémunérée par rapport au temps de travail et sans favoriser le tassement. »

« Améliorer la vie du sol tout en réduisant les risques de campagnols et le phénomène d'alternance pour stabiliser le rendement, sans augmenter le temps de travail. »

Contextualiser

Comprendre

Définir un but

D'après Clémentine Meunier 2019, Mémoire de stage de fin d'étude à l'ITAB, ingénieur AgroParisTech

**Entretien individuel préalable** ⌚ 2 h

**Cible de co-conception**

**SdC initial**

**Grille d'évaluation personnalisée**

**ATELIER** ⌚ 3h30

**Intro journée**  
⌚ 35 min

**Présentation du système de l'agriculteur cible**

- Présentation de la ferme et parcelle
- Présentation de la cible

⌚ 15 min

**Construction du prototype**

- Inventaire et partage des idées
- Échauffement à la créativité
- Distribution matériel
- Représentation du SdC initial
- Conception du SdC

⌚ 2 h

**Contraintes de conception**

**PROTOTYPE de SdC améliorant la qualité des sols**

# Déroulé d'un atelier – Inventaire des idées (40 min)

RÉFLEXION INDIVIDUELLE 5 min



PARTAGE DES IDÉES



25 min

**Paillage ou mulch sur le rang**

Verger avec paillage

**Services attendus**

- Les paillis végétaux favorisent la vie du sol, par l'augmentation du taux de matière organique et l'arrêt du désherbage mécanique. Les vers de terre sont plus abondants, et la mésofaune plus diversifiée. Les bâches plastiques favorisent le développement de carabes, mais freinent celui des vers de terre. Le BRF peut créer une faim d'azote pendant 1 à 2 ans.
- Augmentation du taux de matière organique dans le cas de paillis végétaux. Les paillages organiques permettent d'améliorer la structure du sol (porosité), de limiter l'érosion et le tassement. Ils augmentent sa capacité de rétention en eau et en fertilisant.
- Les paillages permettent d'empêcher la levée des adventices. Dans le cas de bâches plastiques ou toiles tissées, la gestion de l'herbe à la lisière de la bâche peut être complexe. L'efficacité des paillis végétaux dépend de l'épaisseur épanchée.

**Pré-requis**

- Choix du type de paillage (bâche plastique, toile tissée, espèce végétale)
- Disponibilité du matériel

**Points de vigilance & synergies**

- Temps de mise en place (pose ou broyage, transport, épanchage, enfouissement dans le cas des mulch)
- Coût élevé
- Interdit le désherbage mécanique
- Risque d'attirer certains bioagresseurs (campagnols)
- Recolonisation par certains type d'adventices après 2 ans en bâches plastiques ou avec du BRF (développement de vivaces)
- Impossibilité d'enfouir les apports
- Efficacité à plus long terme pour les paillages végétaux suffisamment épais.
- Risques de pollution des sols par dégradation des paillages plastiques.
- Les paillages assurent un bon démarrage des jeunes vergers.



Ajout par l'animateur

10 min

D'après Clémentine Meunier 2019, Mémoire de stage de fin d'étude à l'ITAB, ingénieur AgroParisTech

# Déroulé d'un atelier – Inventaire des idées (40 min)



## Paillage ou mulch sur le rang



Verger avec paillage

◆
◆
◆
◆

### Services attendus

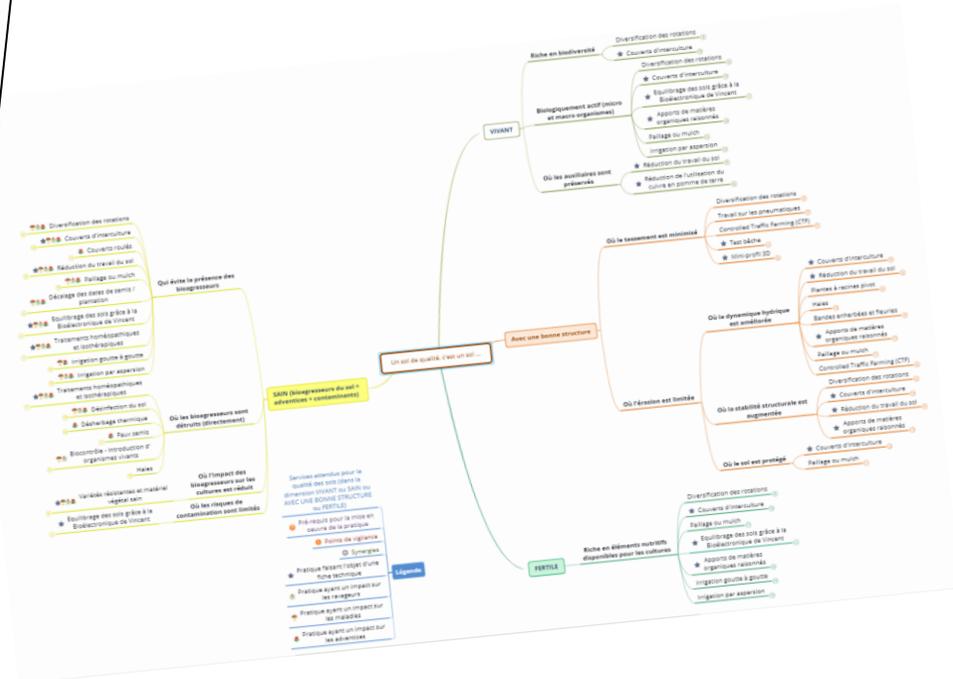
- ◆ Les paillis végétaux favorisent la vie du sol, par l'augmentation du taux de matière organique et l'arrêt du désherbage mécanique. Les vers de terre sont plus abondants, et la **mésafaune** plus diversifiée. Les bâches plastiques favorisent le développement de carabes, mais freinent celui des vers de terre.
- ◆ Augmentation du taux de matière organique dans le cas de paillis végétaux. Le BRF peut créer une faim d'azote pendant 1 à 2 ans.
- ◆ Les paillages organiques permettent d'améliorer la structure du sol (porosité), de limiter l'érosion et le tassement. Ils augmentent sa capacité de rétention en eau et en fertilisant.
- ◆ Les paillages permettent d'empêcher la levée des adventices. Dans le cas de bâches plastiques ou toiles tissées, la gestion de l'herbe à la lisière de la bêche peut être complexe. L'efficacité des paillis végétaux dépend de l'épaisseur épanchée.

### Pré-requis

- Choix du type de paillage (bâche plastique, toile tissée, espèce végétale)
- Disponibilité du matériel

### Points de vigilance & synergies

- Temps de mise en place (pose ou broyage, transport, épandage, enfouissement dans le cas des mulch)
- Coût élevé
- Interdit le désherbage mécanique
- Risque d'attirer certains **bioagresseurs** (campagnols)
- Recolonisation par certains type d'adventices après 2 ans en bâches plastiques ou avec du BRF (développement de vivaces)
- Impossibilité d'enfouir les apports
- Efficacité à plus long terme pour les paillages végétaux suffisamment épais.
- Risques de pollution des sols par dégradation des paillages plastiques.
- + Les paillages assurent un bon démarrage des jeunes vergers.



D'après Clémentine Meunier 2019, Mémoire de stage de fin d'étude à l'ITAB, ingénieur AgroParisTech

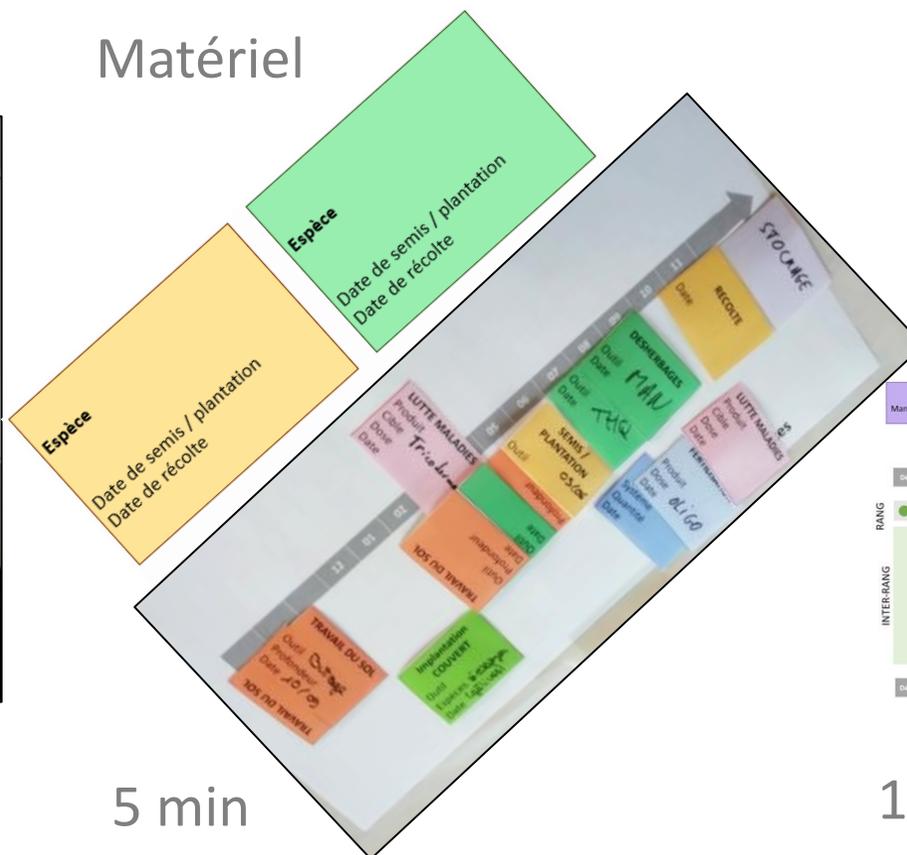
# Déroulé d'un atelier – Conception (1h20)

## Echauffement



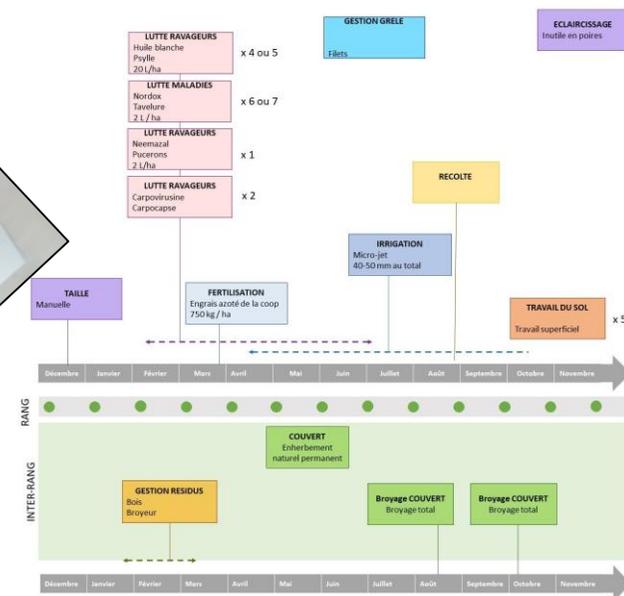
10 min

## Matériel



5 min

## SdC initial

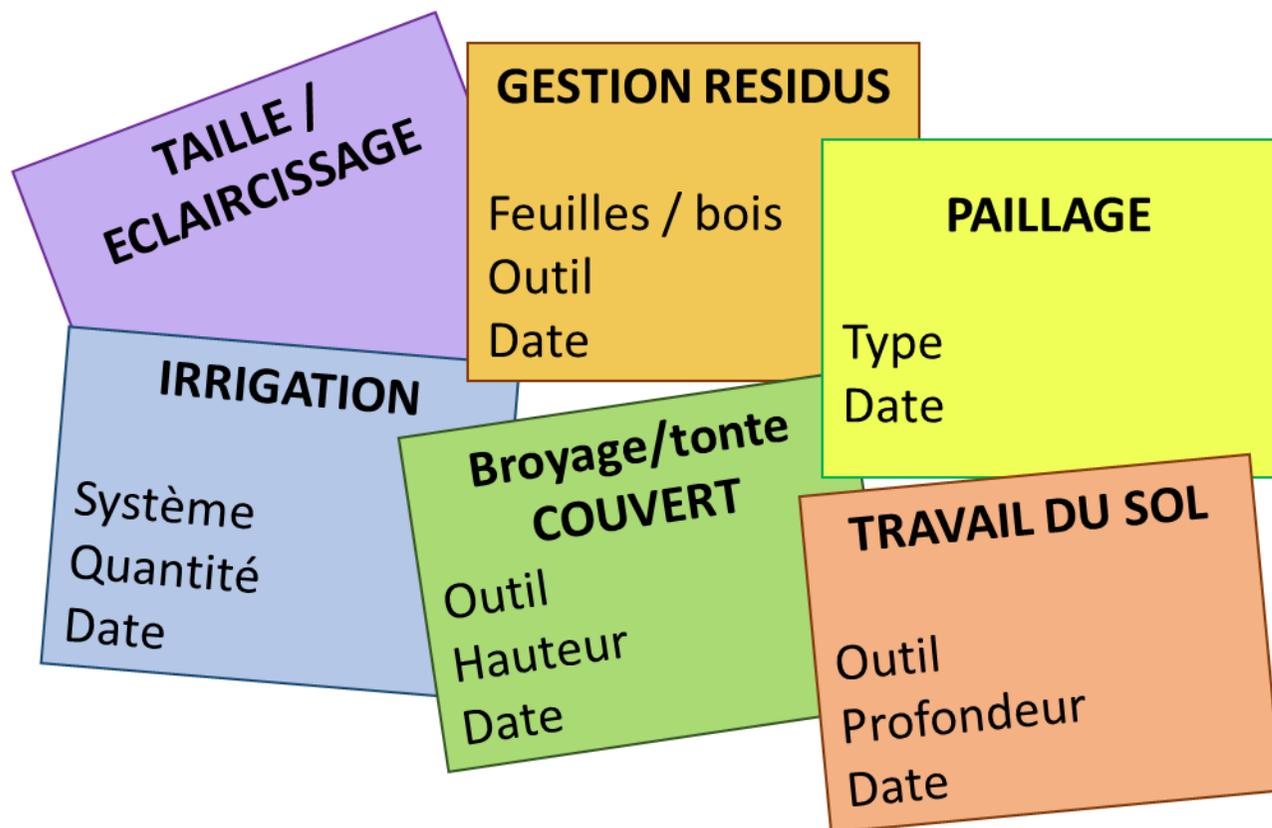


10 min

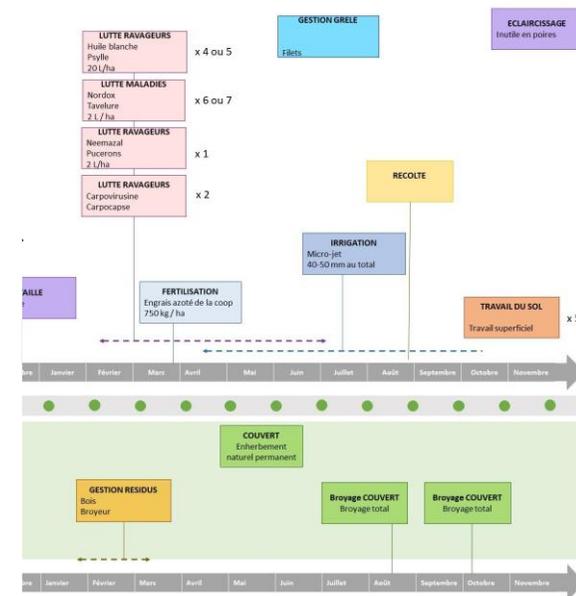
Poiros Williams Blanche

D'après Clémentine Meunier 2019, Mémoire de stage de fin d'étude à l'ITAB, ingénieur AgroParisTech

# Déroulé d'un atelier – Conception (1h20)



## SdC initial



) min

Poires Williams Blanche

© après Clémentine Weaumer 2019, mémoire de stage de fin d'étude à l'ITAB, ingénieur AgroParisTech

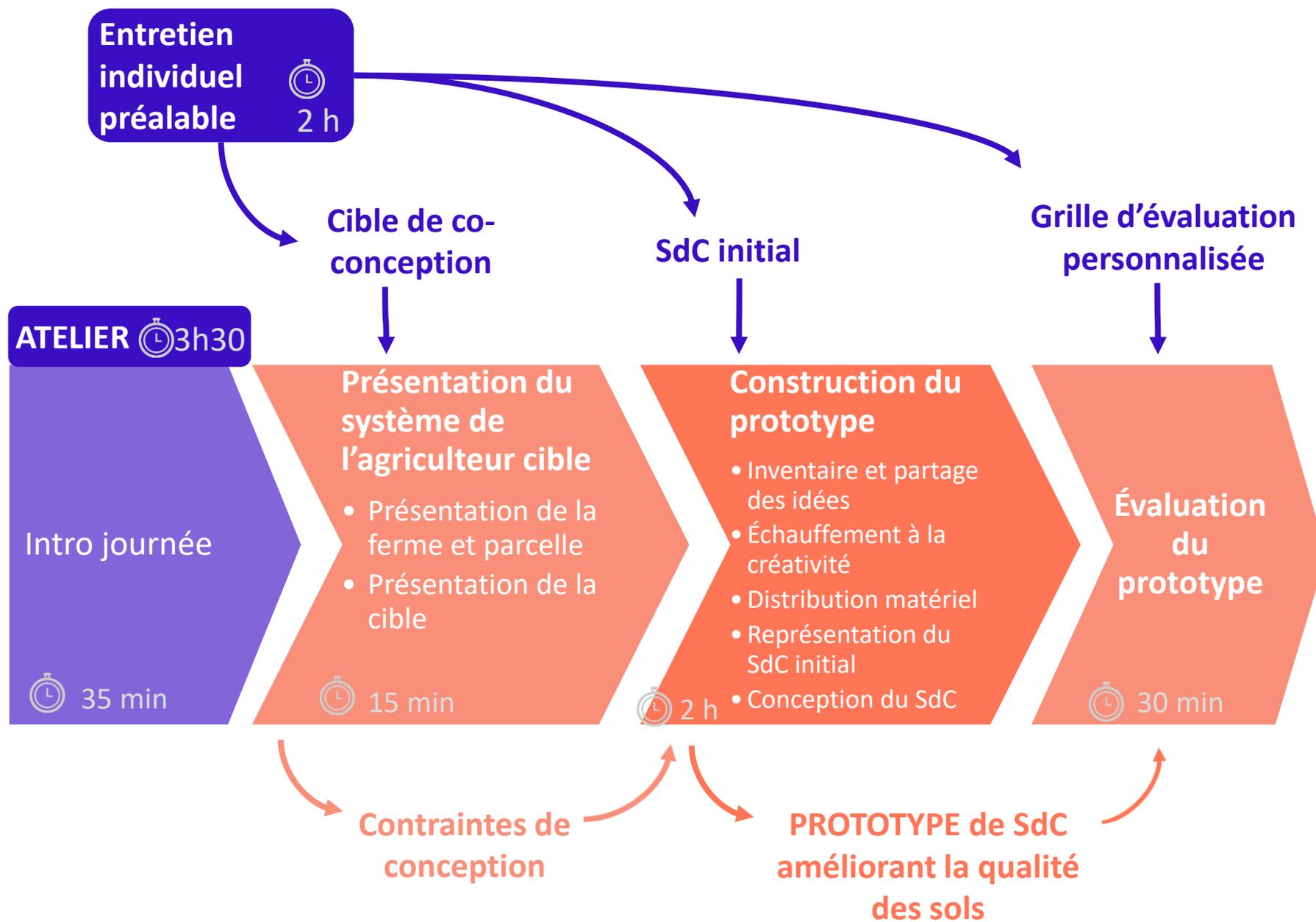
# Déroulé d'un atelier – Conception (1h20)

## Conception ITK



55 min

D'après Clémentine Meunier 2019, Mémoire de stage de fin d'étude à l'ITAB, ingénieur AgroParisTech



# Déroulé d'un atelier – Evaluation (30 min)

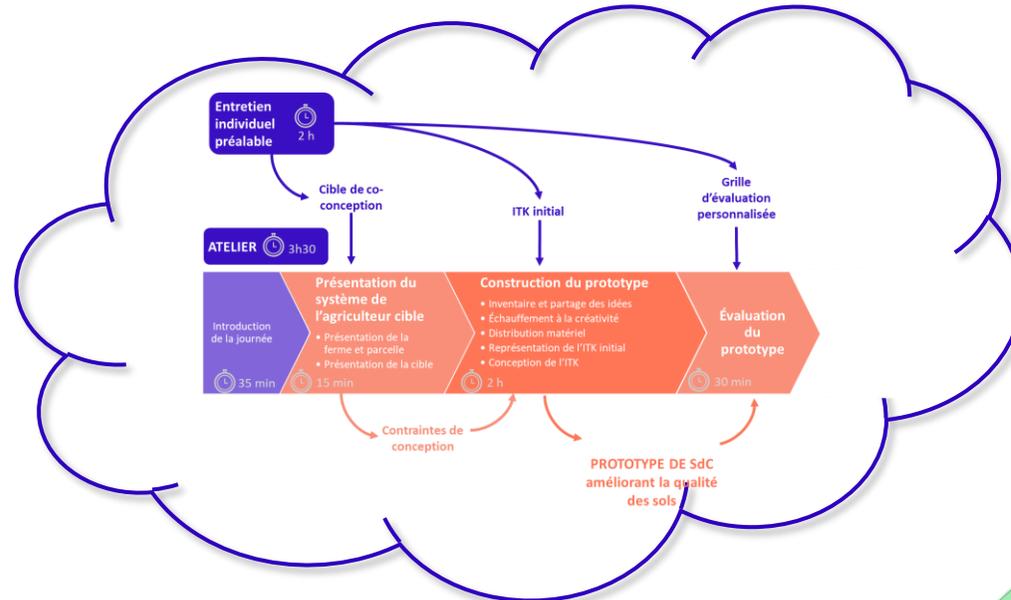
Adopter un regard critique sur le degré de réponse aux objectifs initiaux du prototype *a priori*

Dimension	Priorité	Critère	Indicateurs
Economique	1		Rendement
Qualité du sol	2	Préservation de la vie du sol	IFT hors NODU vert
			Niveau d'enherbement (1)
			Traitement thermique
			Nature des amendements organiques (2)
			Risque de compaction
			Matière organique
			Effets des cultures sur la rhizosphère (4)
...			

Le nouveau système a un impact sur le critère ... relativement à l'ancien système	Echelle de notation				
	---	-	0	+	+++

D'après Clémentine Meunier 2019, Mémoire de stage de fin d'étude à l'ITAB, ingénieur AgroParisTech

# Méthodes et outils développés dans ABSOLu



Projet de l'agriculteur / Perspectives d'avenir

Guide d'entretien ABSOLu

Présentation de l'agriculteur / Présentation d'avenir

Présentation du système de l'agriculteur cible

Construction du prototype

Évaluation du prototype

Dimension	Priorité	Critère	Indicateurs
Economique	1	Qualité du sol	Rendement
			IFT hors NODU vert
			Niveau d'enherbement (1)
			Traitement thermique
2	Qualité du sol	Préservation de la vie du sol	
		Nature des amendements organiques (2)	
		Risque de compaction	
		Matière organique	
			Effets des cultures sur la rhizosphère (4)

Le nouveau système a un impact sur le critère ... relativement à l'ancien système

Echelle de notation				
+++	++	+	0	---



### Paillage ou mulch sur le rang

**Services attendus**

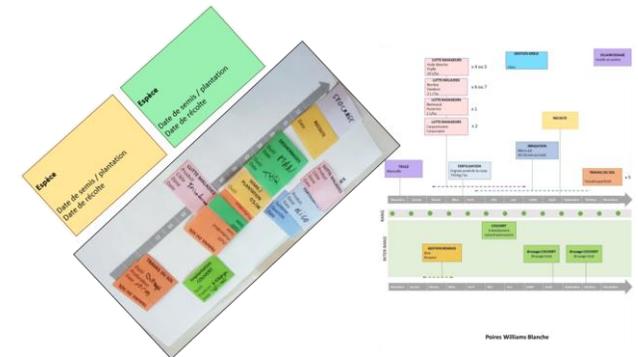
- Les paillis végétaux favorisent la vie du sol, par l'augmentation du taux de matière organique et l'arrêt du désherbage mécanique. Les vers de terre sont favorisés et le développement des carabes, mais freinent celui des vers de terre.
- Le BIF peut créer une faune d'écologie dans le cas de paillis végétaux.
- Les paillis organiques permettent d'améliorer la structure du sol (porosité), de limiter l'érosion et le tassement. Ils augmentent sa capacité de rétention en eau et en fertilisant.
- Les paillis permettent d'empêcher le levé des adventices. Dans le cas de paillis plastiques ou toiles tissées, la gestion de l'herbe à la base de la bêche peut être complexe. L'efficacité des paillis végétaux dépend de l'épandeur répandeur.

**Pré-requis**

- Choix du type de paillage (bâche plastique, toile tissée, espèce végétale)
- Disponibilité du matériel

**Points de vigilance & synergies**

- Temps de mise en place (pose ou brayage, transport, épannage, enfouissement dans le cas des mulchs)
- Coût élevé
- Interdit le désherbage mécanique
- Risque d'attirer certains bioagresseurs (campagnols)
- Recolonisation par certains type d'adventices après 2 ans en bâches plastiques ou avec du BIF (développement de vivaces)
- Impossibilité d'enfouir les apports
- Efficacité à plus long terme pour les paillages végétaux suffisamment épais
- Risques de pollution des sols par dégradation des paillages plastiques.
- Les paillages assurent un bon démarrage des jeunes vergers.



# Crédits des ressources pédagogiques

- Partenaires du projet

ABSOLu



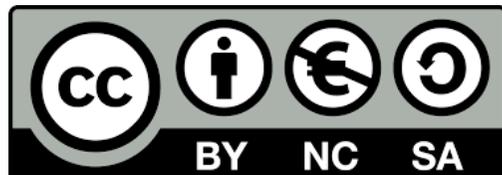
- Contenus (supports visuel et voix) : Blandine Rosies, ITAB



- Montage et réalisation technique : ITAB



- Financement : Fonds Danone Ecosystem



Ressource sous [licence CC-BY-NC-SA](#)