

# Adoption des pratiques agroforestières en France, quelles perspectives?

C. Dupraz<sup>1</sup>, F. Liagre<sup>2</sup>, A. Canet<sup>3</sup>, B. Sirven<sup>3</sup>

<sup>1</sup> INRA, UMR SYSTEM

<sup>2</sup> AGROOF

<sup>3</sup> AFAF (Association Française d'Agroforesterie)



- Des arbres dans les parcelles ?
- Des arbres autour des parcelles ?



# Retour vers le futur? Quel avenir pour les arbres ruraux ?





Le bocage dans le Perche, près de Nogent-le-Rotrou (Eure-et-Loir). - Cl. L.P.V.A.

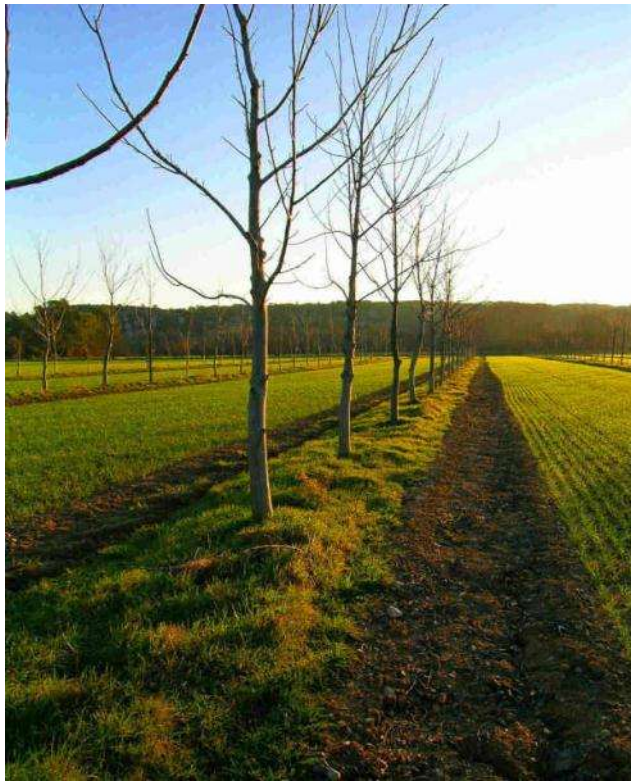














# Une intensification écologique

Dernières nouvelles de la recherche

**Un système de gestion des parcelles qui peut s'adapter presque partout.**





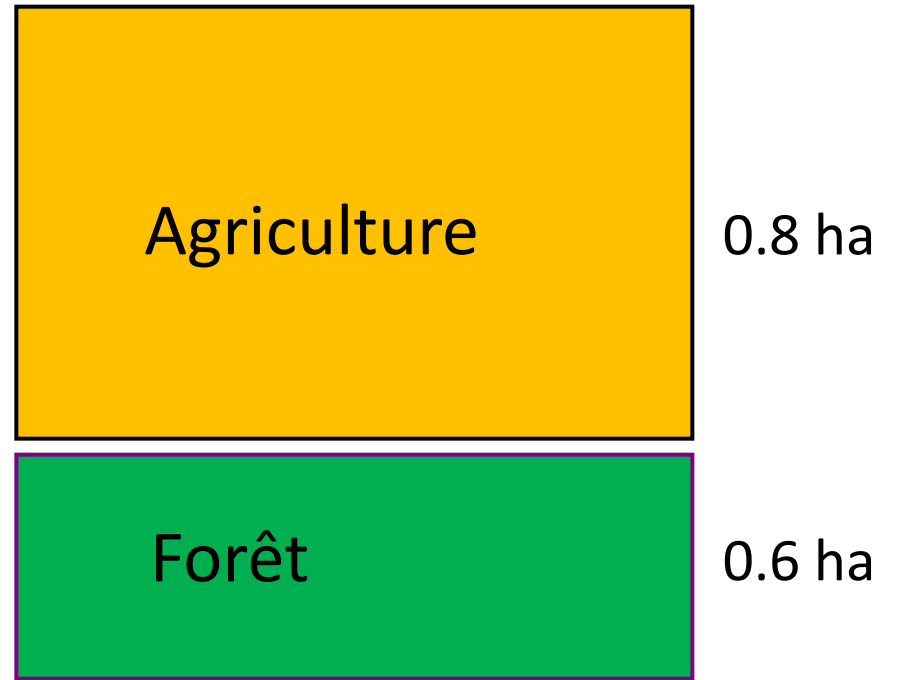
**Mélanger ou ne pas mélanger ...**

# Mélange



1 ha

# Séparation



1.4 ha = LER



Land Equivalent Ratio (LER) (Mead and Willey, 1980)







Land  
Equivalent  
Ratio

1.2 à 1.6

Peupliers-céréales d'hiver

14 ans

# Un LER de 1.4 LER signifie

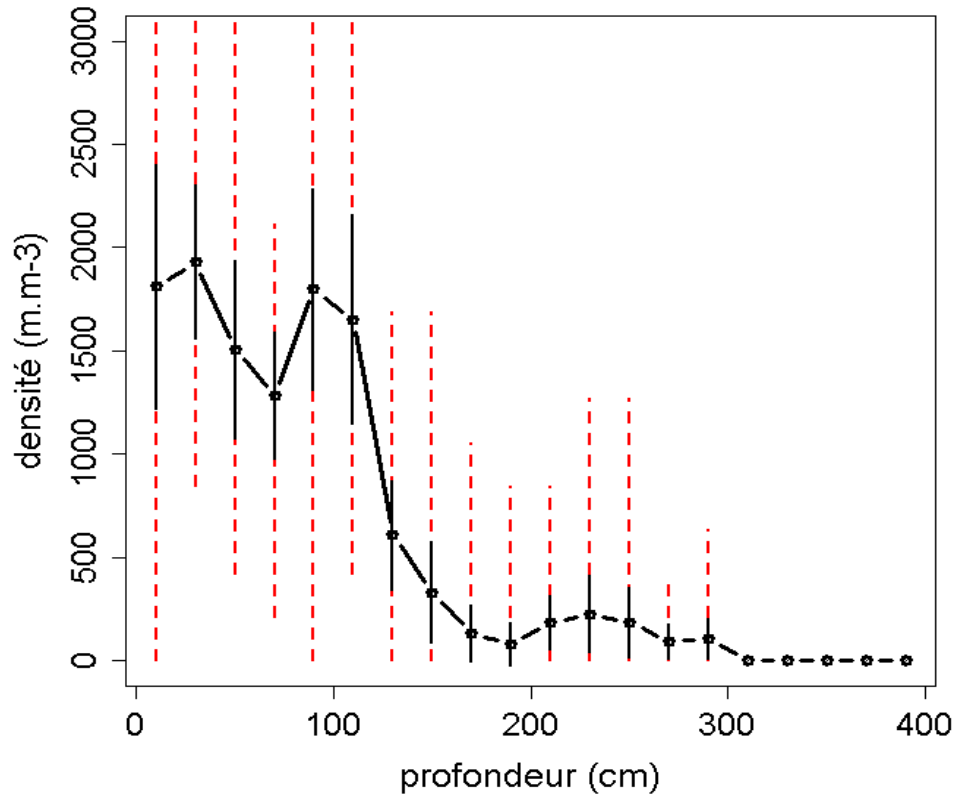
qu'une exploitation agroforestière de 100 ha produit autant qu'une exploitation conventionnelle de 140 ha où arbres et cultures sont séparés



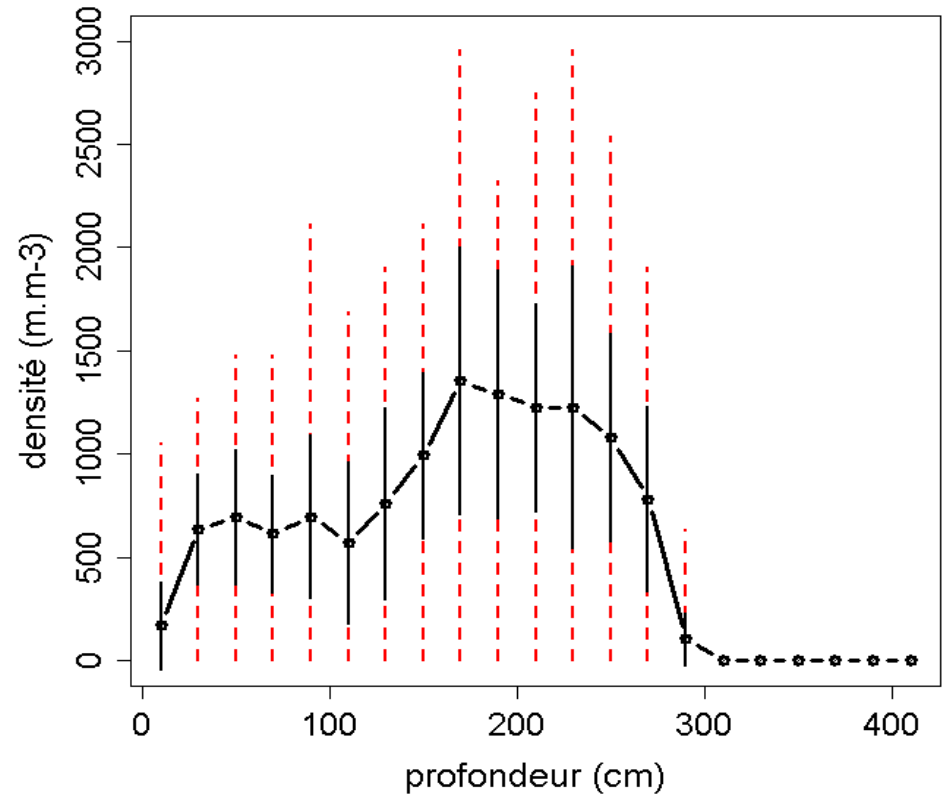
Une nouvelle révolution verte?

Efficiencce renforcée des facteurs de production naturels (lumière, eau, azote)

# Profils d'enracinement de noyers de 14 ans

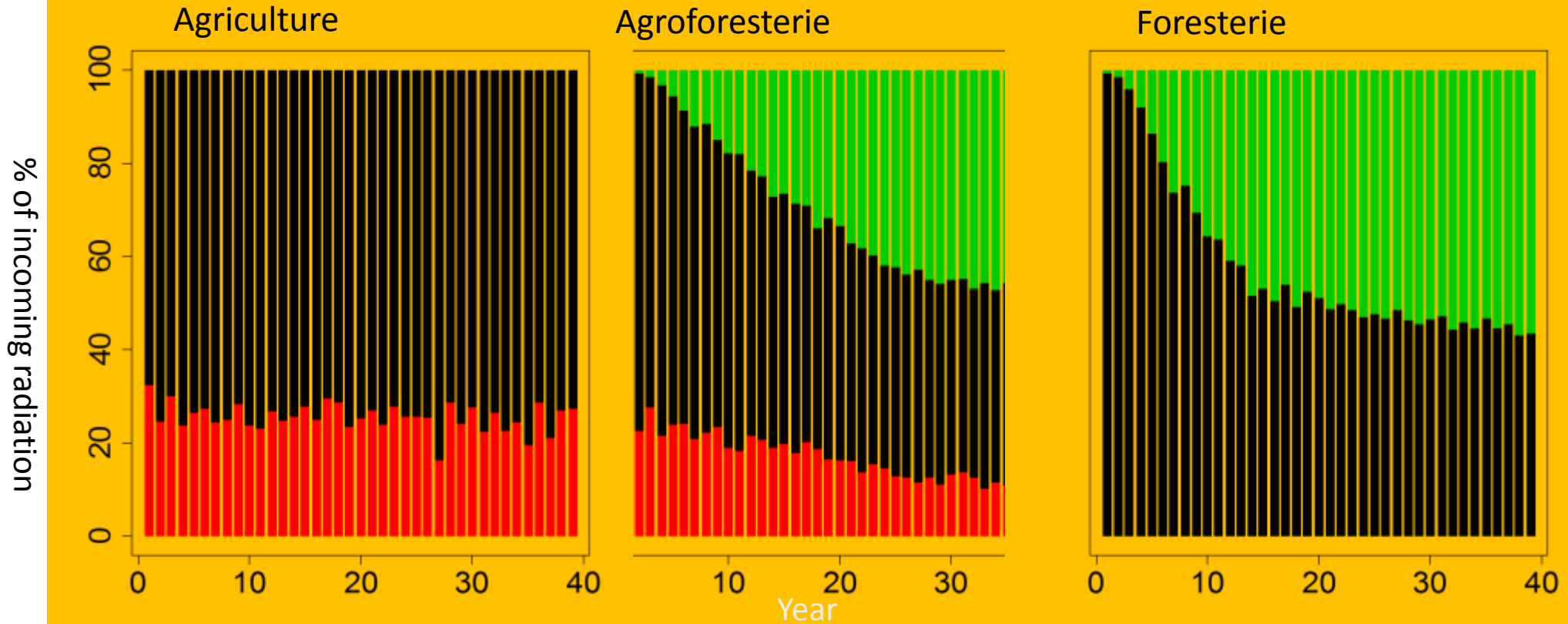


Noyeraie pure



Noyer-blé

# Bilan de capture de la lumière (40 ans)



Lumière interceptée :

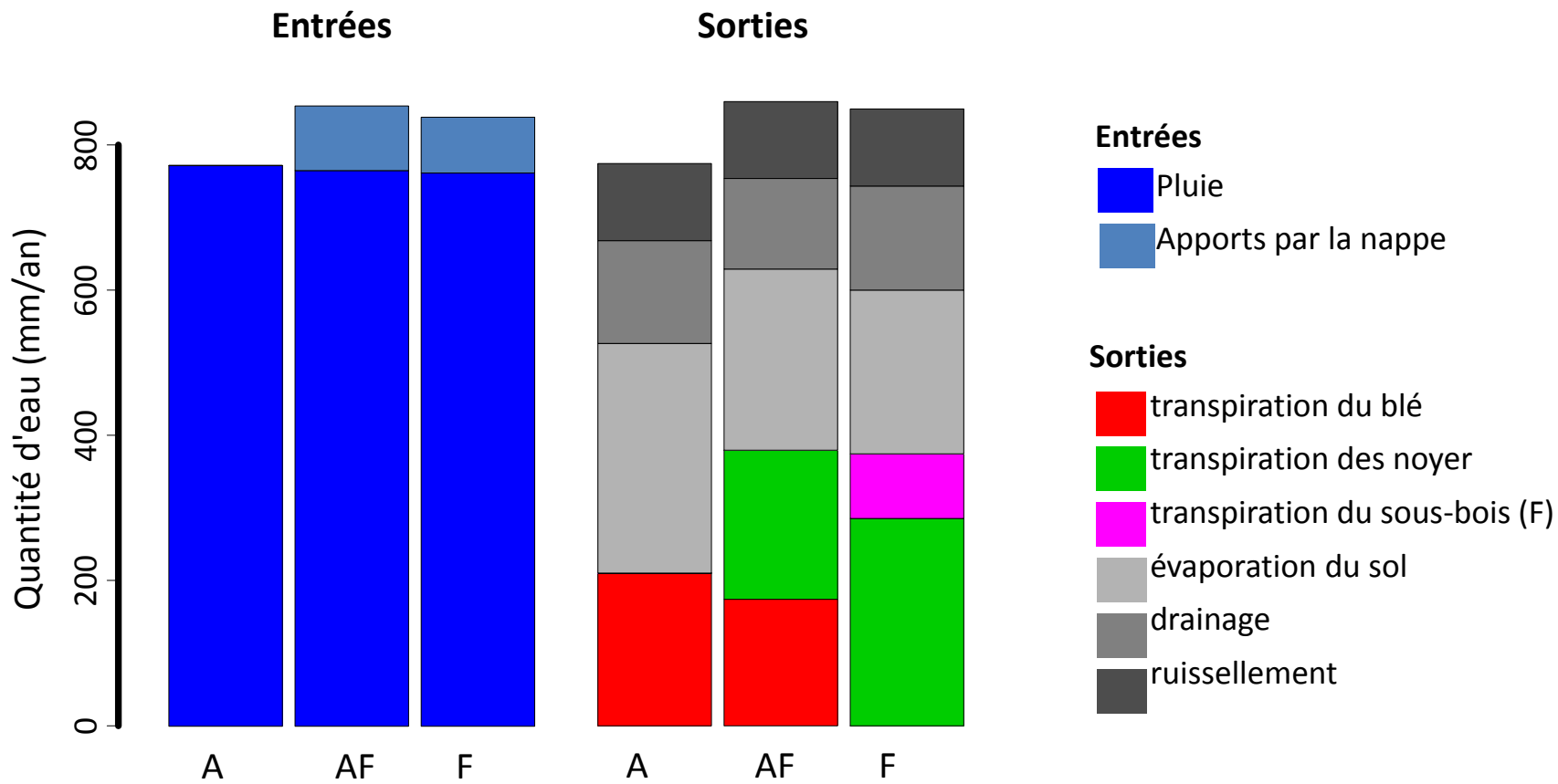
Noyer: 0.73

Blé: 0.66



Indice de capture du rayonnement = 1.39

- Noyer
- Blé
- Inutilisée



**Quantités relatives d'eau transpirée :**

Noyers : 0.71

Blé : 0.84



**Intensification eau = 1.55**

# Des services environnementaux variés à quantifier

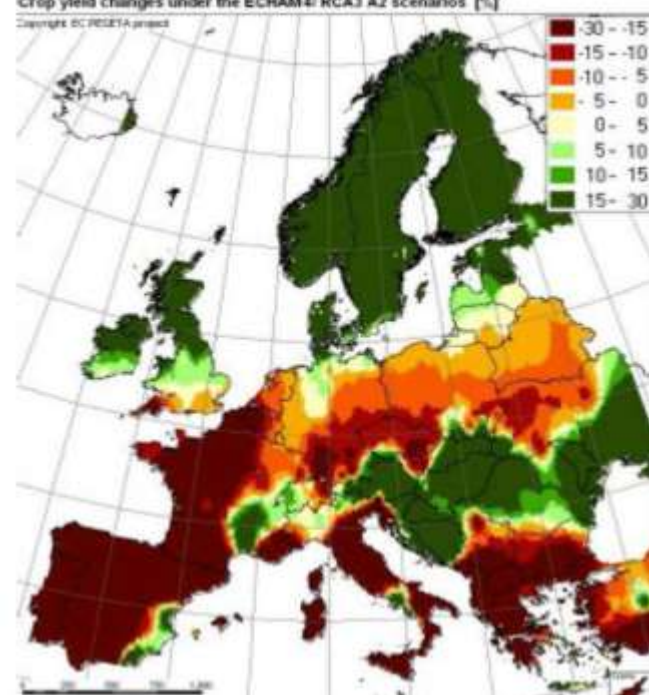
Paysage : une image positive et sincère de systèmes de production durables



Changement climatique : tous à l'abri?

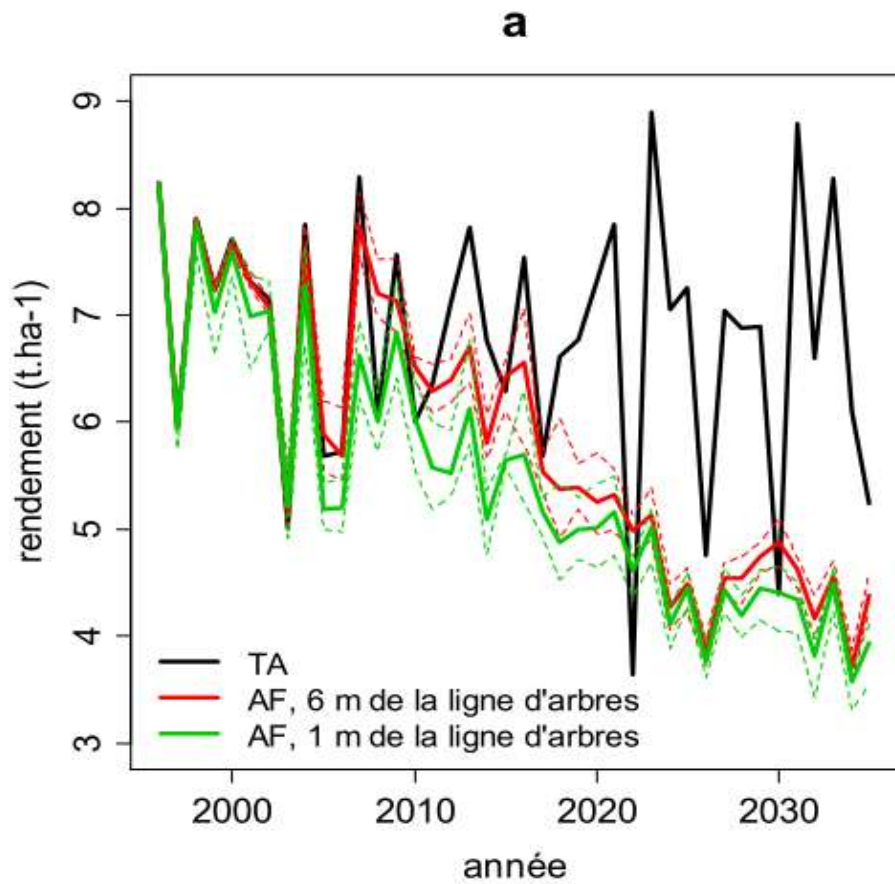




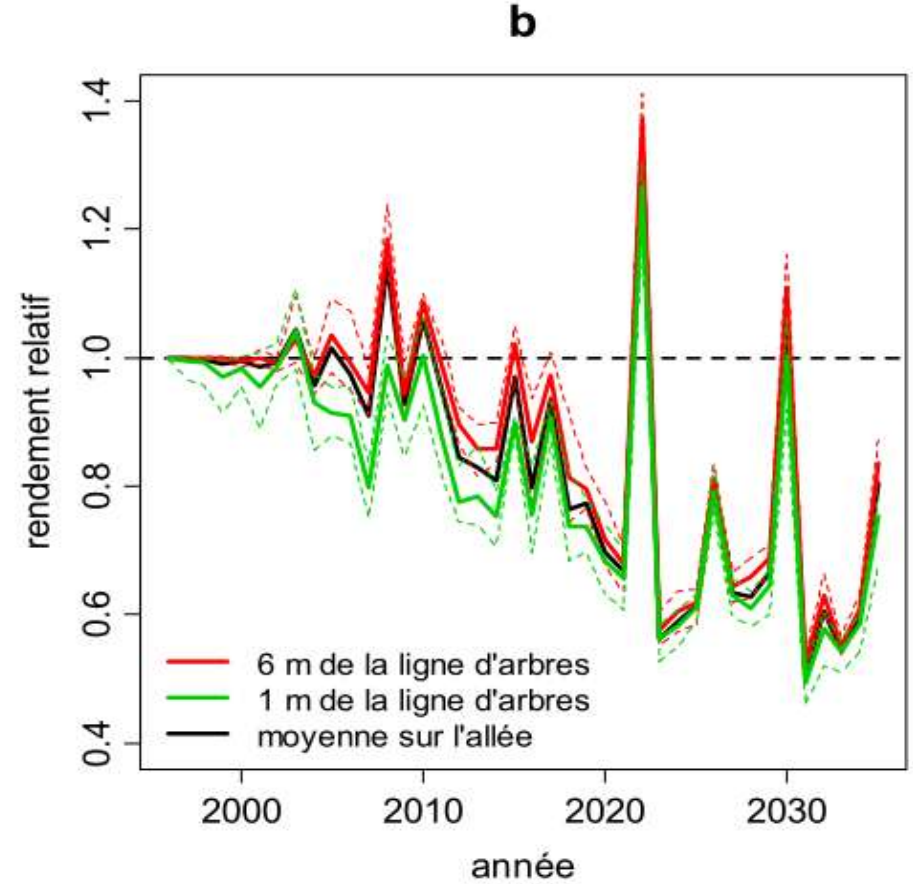


Les cultures agroforestières seraient moins sensibles aux accidents climatiques

## Rendements absolus



## Rendements relatifs



Stabilisation du rendement des cultures intercalaires en agroforesterie tempérée

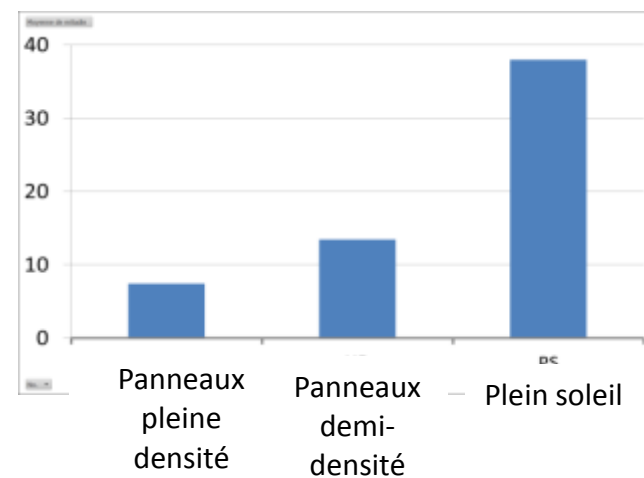
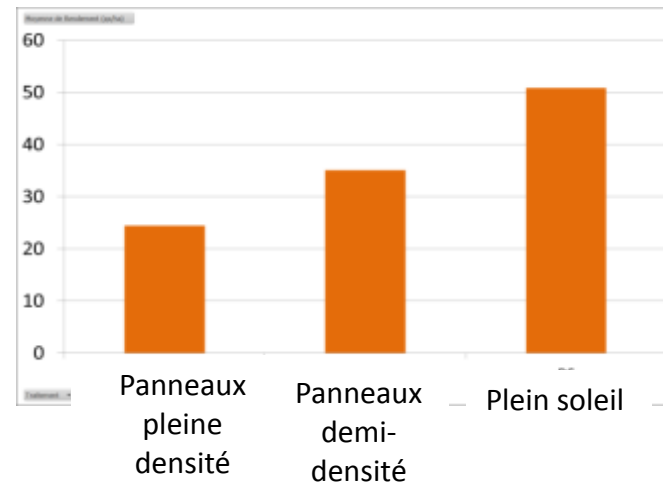
# De l'agroforesterie à l'agrivoltaïsme



# Rendement et qualité du grain sous l'ombrage de panneaux photovoltaïques (blé dur)



Résultats inédits 2014



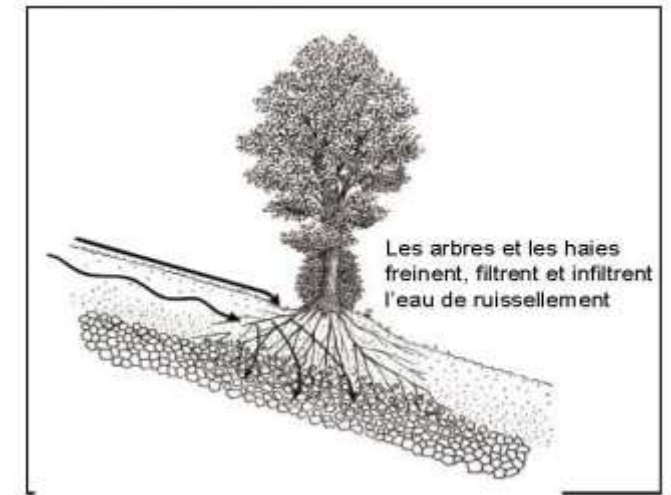
# Amélioration de l'infiltration des pluies

Augmentation de la porosité du sol

Terrassement progressif,

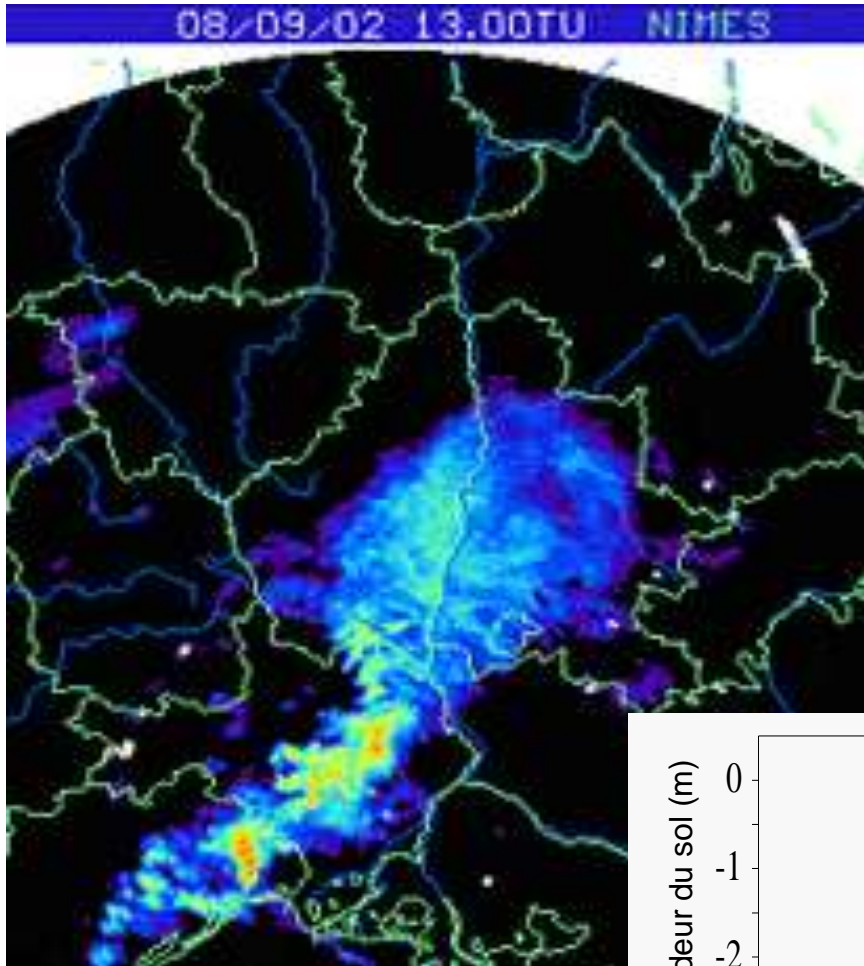
Augmentation de la matière organique des sols

Cheminements préférentiels liés aux racines

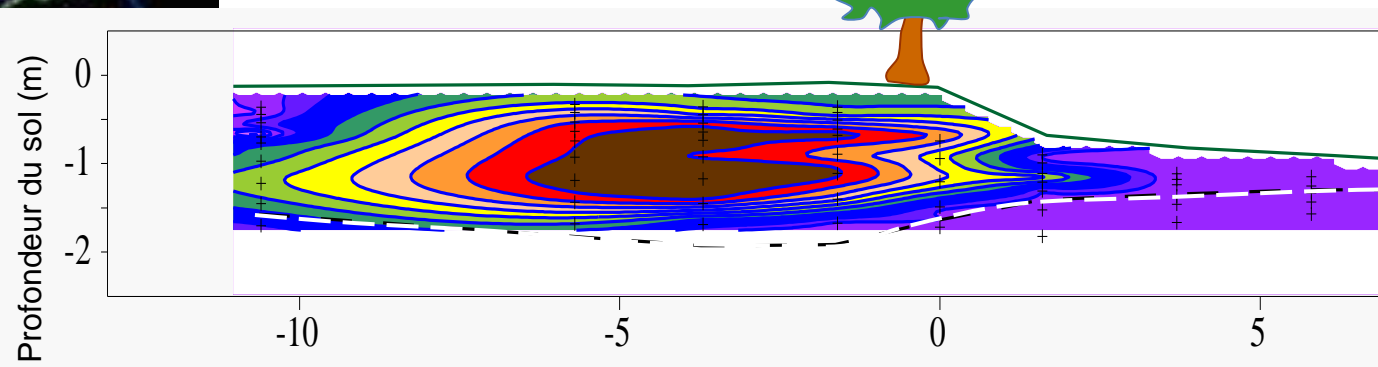


# Réduction des pics de crues

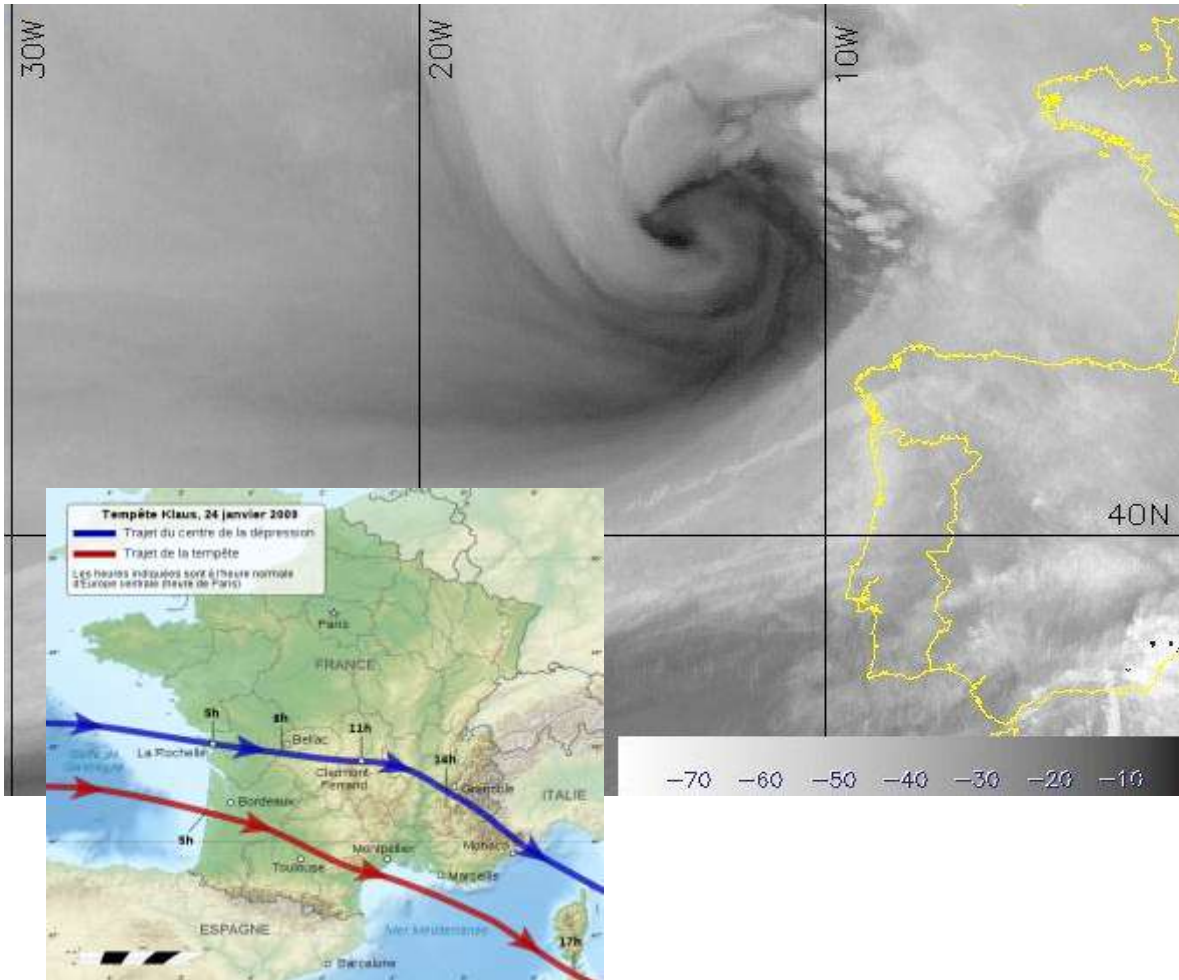
**Etudes en cours**



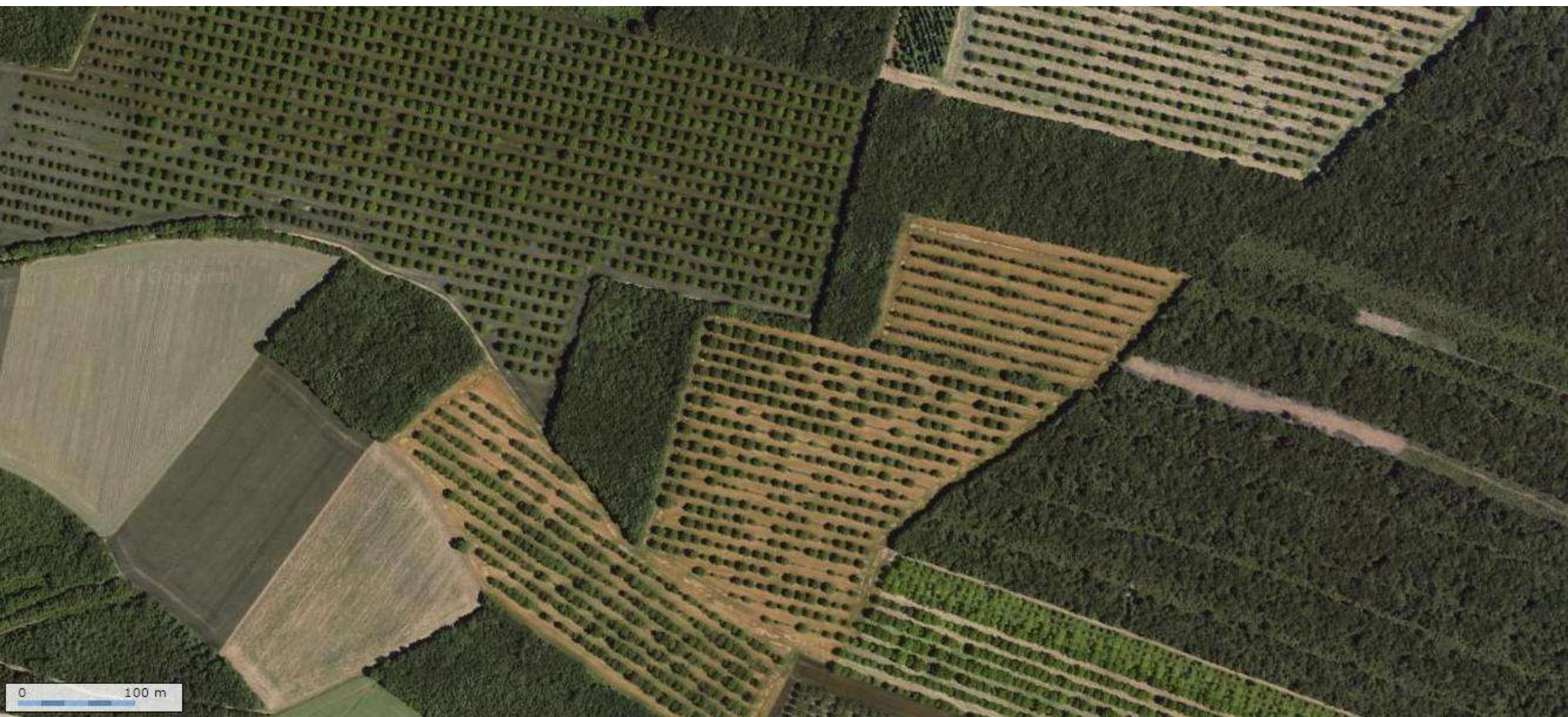
Impact des haies sur leau du sol



# Résilience face aux évènements climatiques extrêmes



About 300 million trees were felled in France, approximately 3% of the national total (photo courtesy AFP)



0 100 m





# Atténuation du changement climatique : stocker du carbone

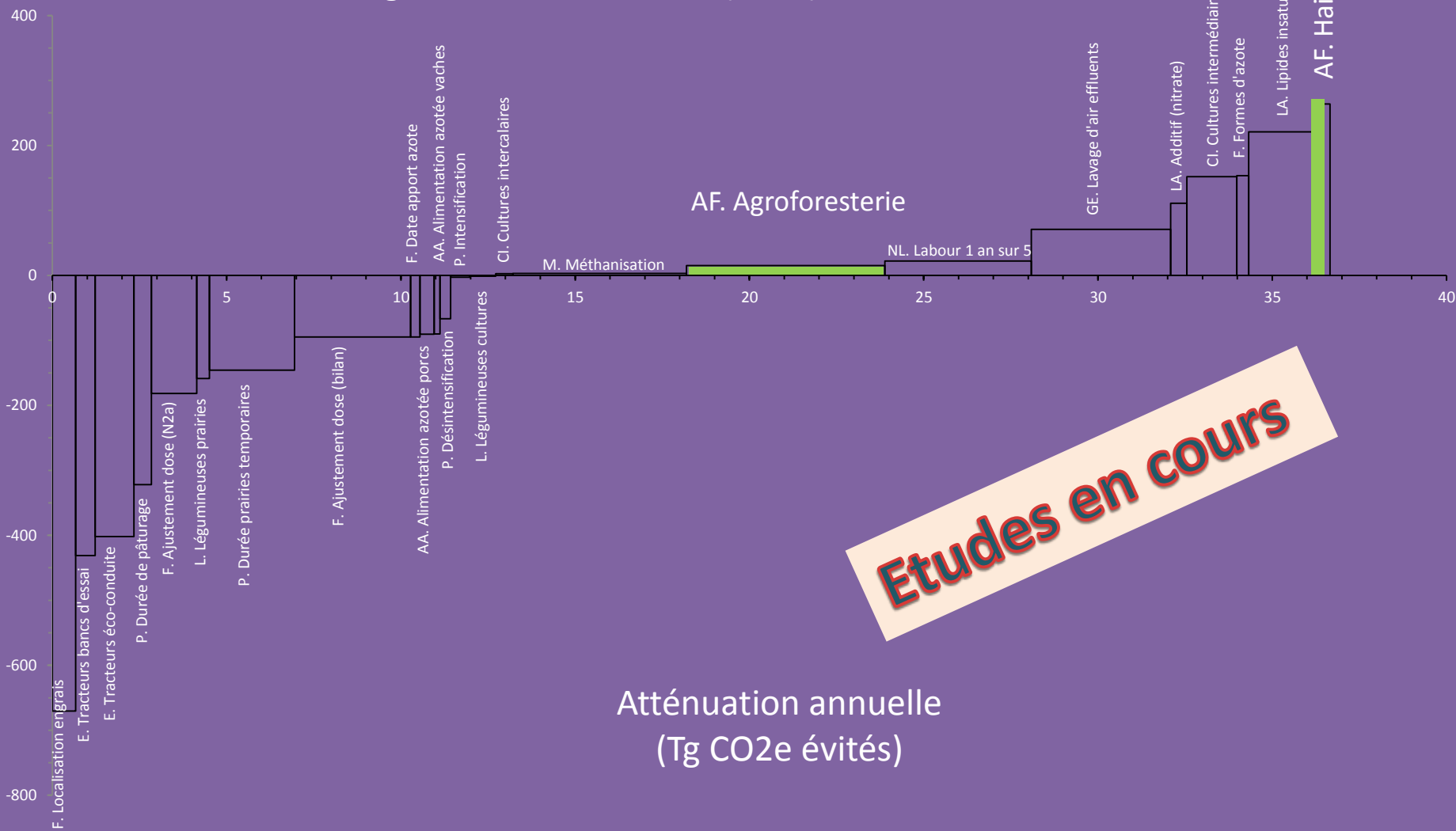


- 1 à 2 T C/ha/an avec 50-100 arbres/ha
- Mieux que la plupart des autres options pour stocker du C en agriculture
- Stockage dans le sol : études en cours
- **Etude « Analyse du potentiel agricole pour l'atténuation des émissions de gaz à effet de serre en France »**
- **INRA – ADEME – MAAF – MEDDTL**

**Etudes en cours**

Coût annuel  
(€ / Mg CO2e évités)

# Coût d'atténuation marginal Marginal Abatement Cost (MAC) curve



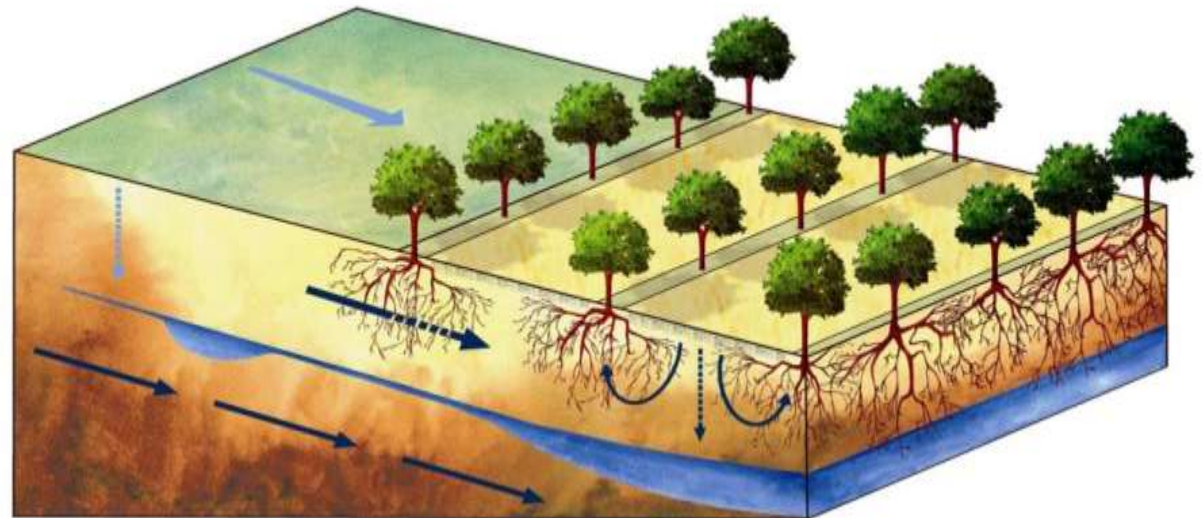
**Etudes en cours**

Atténuation annuelle  
(Tg CO2e évités)

# Protection contre les incendies



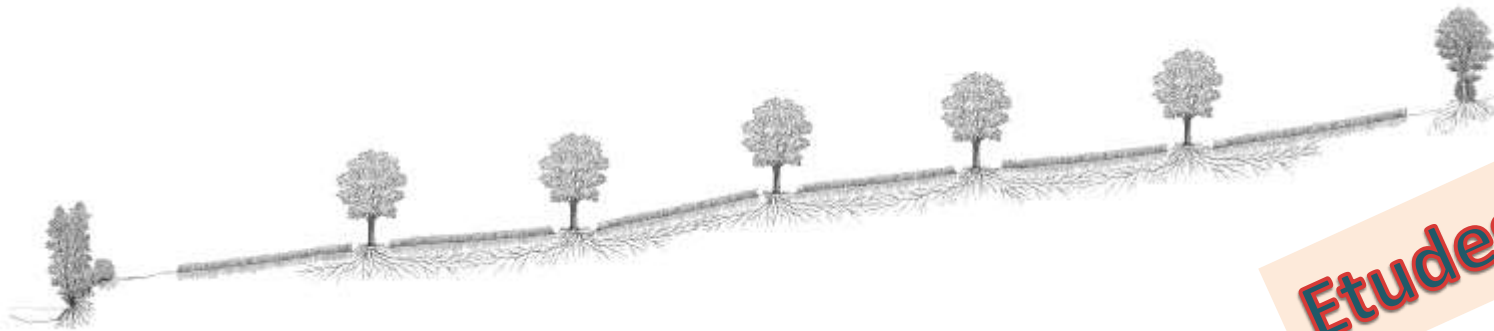
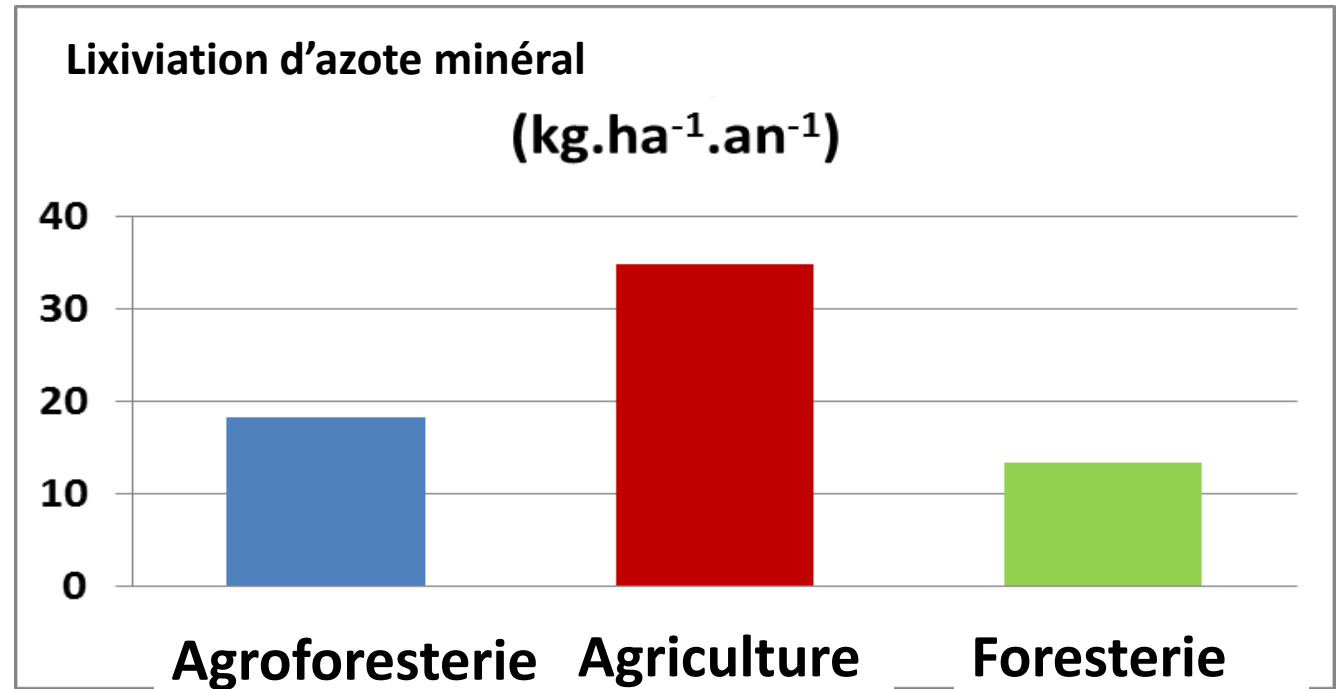
# Protection des sols



Services écosystémiques des enracinements profonds

# Reduction des pertes en nitrates vers les aquifères

Site : Restinclières,  
Prades Le Lez, France



**Etudes en cours**

# Protection de la biodiversité







Réduction de la fragmentation des habitats



# Les questions ouvertes

Vers la réduction de l'emploi des pesticides  
en agroforesterie ?

**à étudier!**

# Habitat ratio : un nouvel outil pour la conditionnalité de la PAC ?

## Field trees in the future CAP

Habitat ratio = proportion de la SAU de l'exploitation sous influence bénéfique d'habitats favorables aux auxiliaires



Surface totale : 231,4 ha SPA : 90,51 ha (39,1 %)

L'agriculteur à un taux de SPA/SAU inférieur à 50 %. Pour répondre aux exigences du complément vert, il devra planter quelques centaines de mètres de haies, des bandes enherbées ou des parcelles agroforestières judicieusement localisées.

Vers la réduction de l'emploi des engrais en  
agroforesterie?

**A étudier!**

# Rentabilité

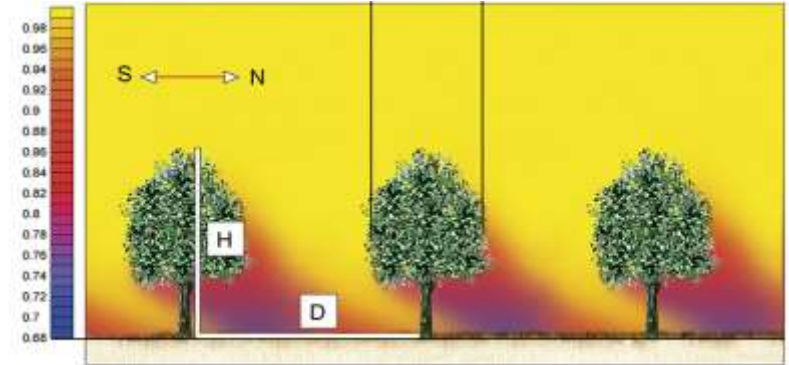


Cette plantation de noyers (156 arbres/ha) est évaluée à 120 K€ de bois par hectare

**Prouvé**

# Des axes à explorer

- Ecophysiologie des cultures à l'ombre
- Microclimatologie des systèmes hétérogènes
- Sélection de variétés adaptées à l'ombre
- Sélection d'arbres à enracinement profond
- Modélisation des interactions arbres-cultures
- Contrôle biologique des maladies en agroforesterie
- Recyclage des nutriments par les arbres



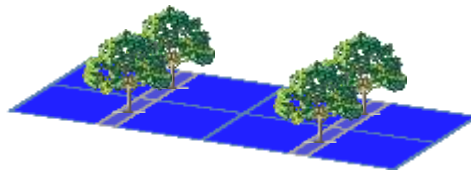


# En cours : expérimentations virtuelles

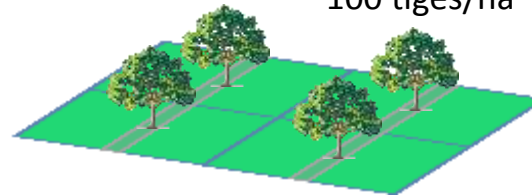


7 m x 7 m  
200 tiges/ha  
(témoin forestier)

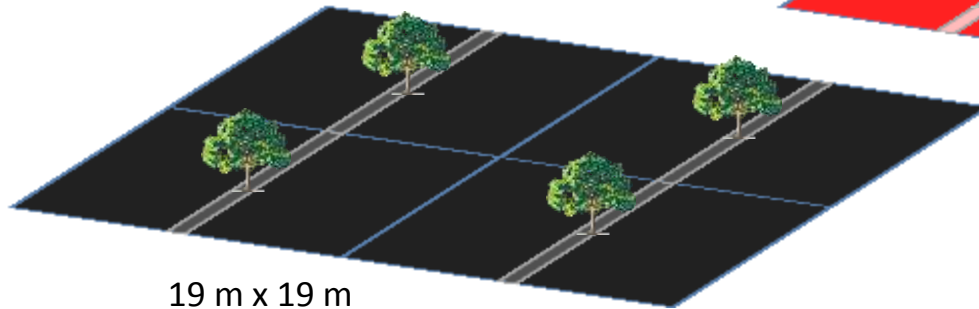
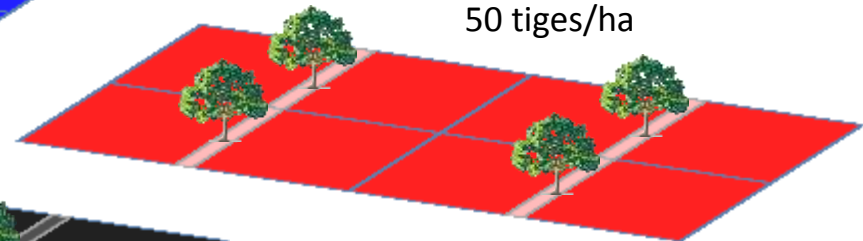
11 m x 5 m  
180 tiges/ha



11 m x 9 m  
100 tiges/ha



19 m x 11 m  
50 tiges/ha







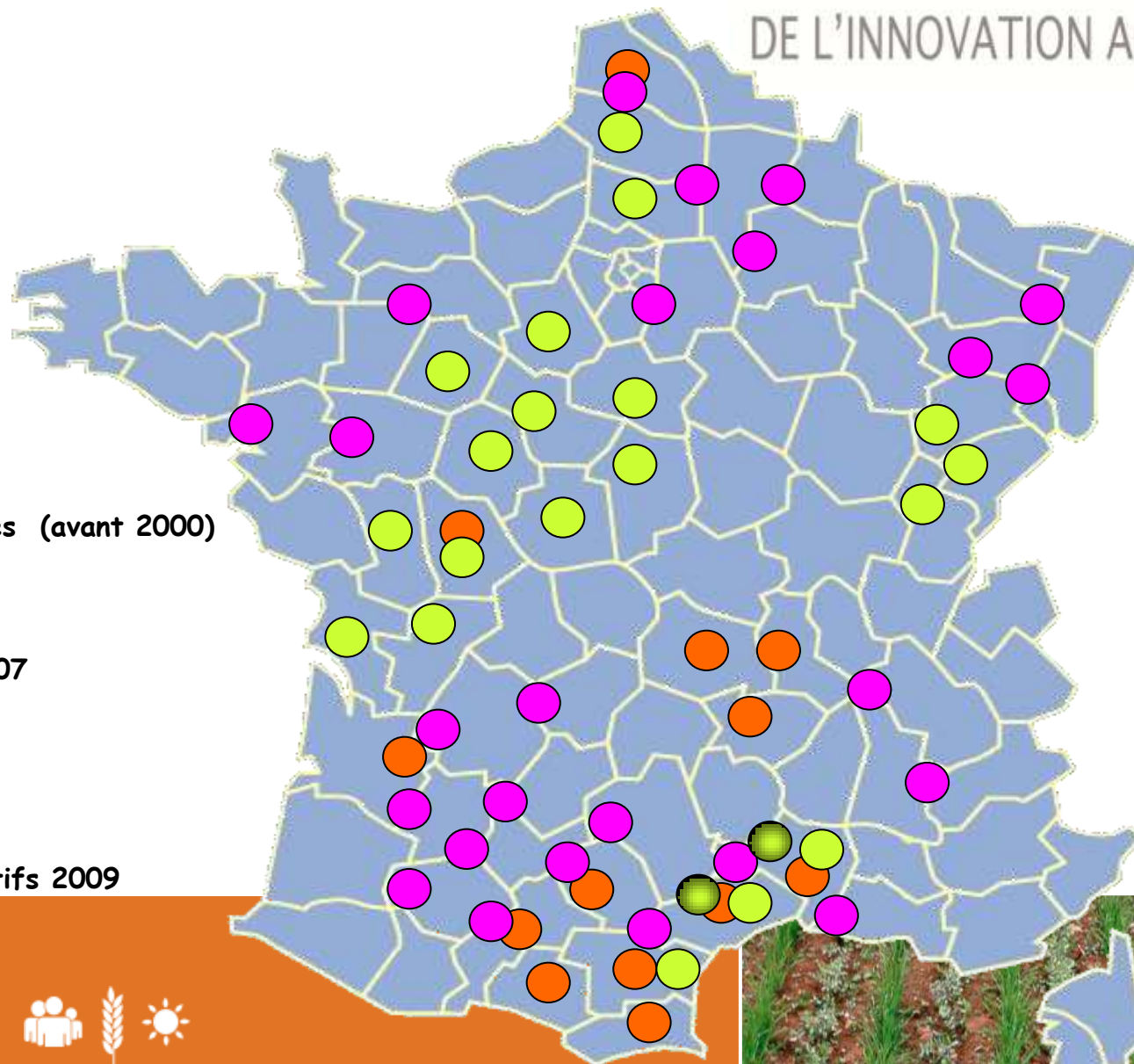
19 m x 19 m  
30 tiges/ha

# Quelle diffusion?

# Réseau national de parcelles de démonstration en agroforesterie

CARREFOURS  
DE L'INNOVATION AGRONOMIQUE

-  Sites historiques (avant 2000)
-  Sites 2002-2007
-  Sites 2008
-  Projets collectifs 2009



# Les décisions essentielles

- Agroforesterie est de l'agriculture, pas de la forêt
- Les arbres ruraux sont des moyens de production, pas des stocks (pas de taxation sur le revenu)

« J'ai 2 tracteurs et 850 arbres »

# Qu'est ce qui a permis la prise en compte de l'agroforesterie?

- Les parcelles de démonstration
- La mise en évidence du gain de productivité
- Le soutien unanime des syndicats agricoles
- Les actions de lobbying de diverses associations
- Les services environnementaux espérés

# Ce qui est essentiel pour toute adoption à large échelle

- L'absence d'impact négatif sur les primes PAC (premier pilier)
- La compatibilité avec la mécanisation
- Un soutien explicite de certains gestionnaires des services d'appui à l'agriculture
- (La disponibilité de références techniques)



L'association

L'agroforesterie

Actualités

Recherche & Développement

Documentation

### Carte des parcelles agroforestières du Gers

Effectuez votre recherche en sélectionnant dans les menus :

type système agroforestier  espèces plantées

Affichage des résultats :



### Liste des parcelles :

- Ricourt : Parcours avicole
- Ricourt : Grandes cultures
- Ricourt : Grandes cultures
- Roquelaure : Parcours avicole
- Roquelaure : Parcours avicole
- Saint Arailles : Prairie
- Saint Clar : Parcours avicole
- Saint Justin : Grandes cultures
- Saint Loube : Grandes cultures
- Saint Medard : Parcours avicole
- Saint Medard : Parcours avicole
- Saint Michel : Parcours avicole
- Saint Michel : Grandes cultures
- Saint Michel : Parcours avicole
- Saint Puy : Grandes cultures
- Saint Puy : Grandes cultures
- Saint-Elix-Theux : Grandes cultures
- Saint-Justin : Grandes cultures
- Saint-Lizier-du-Plante : Parcours avicole
- Saint-Michel : Parcours avicole
- Saint-Orens-Pouy-Petit : Apiculture
- Saint-Puy : Parcours avicole
- Saint-Puy : Grandes cultures
- Saint-Puy : Prairie
- Sainte-Radegonde : Parcours avicole
- Salles d Armagnac : Grandes cultures
- Salles d Armagnac : Grandes cultures
- Salles d Armagnac : Grandes cultures

# Les agriculteurs, le moteur du développement



Réalisation décembre 2013 par  
l'AFAP dans le cadre du projet  
Agr'eau

## Légende des exploitations :

-  Agroforesterie et Grandes cultures
-  Agroforesterie et élevage avicole
-  Agroforesterie et élevage
-  Agroforesterie et prairies
-  Agroforesterie et maraichage
-  Agroforesterie et arboriculture
-  Couverts végétaux

- Un potentiel évalué à au moins 300 agriculteurs recensés mettant en place les couverts végétaux et/ou l'agroforesterie  
Grandes cultures / Elevage / Maraichage / Vigne





Produire...  
et protéger!



Vos questions  
sont les  
bienvenues!