



**Appui au programme de  
recherche développement sur  
le semis direct en Tunisie  
Rapport de mission  
Tunisie 24 au 29 septembre  
2001**



Dominique Rollin

Mai 2002

# **Appui au programme de recherche développement sur le semis direct en Tunisie**

## **Rapport de mission Tunisie 24 au 29 septembre 2001**

Dominique Rollin

Mai 2002

Appui au programme de recherche développement sur le semis direct en Tunisie mission Tunisie 24 au 29 septembre 2001	Rapport de 1
Remerciements .....	3
Introduction .....	3
Recommandations .....	4
Considérations générales sur le semis direct en Tunisie .....	4
Qui prépare les systèmes de demain.....	4
Appropriation des nouveaux systèmes .....	5
Considérations sur les résultats présentés et la programmation à venir .....	9
Participation au séminaire de restitution des résultats de la campagne 2000 - 2001:.....	9
Formation .....	10
Conclusion.....	11
Bibliographie.....	12
Annexes.....	13

## Remerciements

Un grand merci à l'équipe du CTC<sup>1</sup> pour l'accueil à Bou Salem, l'organisation du séminaire et les visites de terrain. Merci aussi aux collègues de l'INRAT<sup>2</sup>, de l'ESAK<sup>3</sup>, des PDARI<sup>4</sup> de Siliana et du Kef ainsi qu'aux agriculteurs qui nous ont accueilli pendant cette mission.

De grandes excuses à demander: les urgences se succédant, le rapport de mission a été constamment reporté jusqu'à devenir décalé par rapport à la réalité. Il regroupe cependant quelques références et quelques observations qui peuvent être utiles aux personnes impliquées dans le projet.

## Introduction

A la demande de l'Agence Française de Développement (AFD), une mission d'appui au programme de recherche développement travaillant sur les techniques de semis direct a été réalisée du 24 au 29 septembre 2001.

Cette mission d'appui a été réalisée en remplacement de Lucien Séguy qui avait participé à 2 missions en 1999 et 2000 traçant avec Jean Claude Quillet et Claude Bourguignon les grandes lignes du travail.

En réponse aux termes de référence (en annexe 2), ce document reprend

- La présentation réalisée le jeudi 28 septembre lors de la journée "le semis direct des céréales:

---

<sup>1</sup> CTC: Centre Technique des Céréales

<sup>2</sup> INRAT: Institut National de la recherche Agronomique de Tunisie

<sup>3</sup> ESAK: Ecole Supérieure d'Agriculture du Kef

<sup>4</sup> PDARI: Projet de Développement Agricole et Rural Intégré

évaluation des résultats de la campagne 2000/2001 en Tunisie et application dans un contexte agro-climatique du semi-aride" (présentation en annexe 7)

- Des recommandations pour le programme de recherche développement sur le semis direct
- Les éléments de la négociation avec le CTC du contrat pour la mise en place du volontaire civil (convention CTC Cirad et lettre de mission du volontaire en annexe 4 et 5).

## **Recommandations**

Il n'est pas possible, en une semaine passée en Tunisie de prétendre connaître les systèmes de culture, les systèmes de production et de proposer "la" solution. On se référera avec intérêt aux différents documents produits par L. Séguy, JC Quillet et C. Bourguignon ainsi qu'à ceux produits par l'AFD et le FFEM. On peut cependant espérer que quelques remarques d'un observateur extérieur aideront les responsables du projet.

## ***Considérations générales sur le semis direct en Tunisie***

### **Qui prépare les systèmes de demain**

Lucien Séguy reprend souvent l'idée selon laquelle le rôle de la recherche n'est pas seulement de réaliser des autopsies et de comprendre pourquoi cela ne fonctionne pas mais d'être en avance et de proposer les systèmes de culture et de production de demain en ayant une vision prospective.

Dans cette optique, la recherche devrait être :

- pilotée par une agronomie système qui déterminera les thèmes de recherche les plus pertinents mêmes s'ils ne peuvent pas donner lieu à des publications dans de grandes revues. L'expression d'une demande de recherche par le maître d'œuvre (le CTC jouant le rôle de l'agronomie système) devrait déboucher vers une contractualisation de la recherche;
- inventive: qui invente les systèmes intégrant agriculture et élevage, céréales et légumineuses, irrigué et pluvial? Les matrices permettant d'explorer des possibilités nouvelles en terme de rotation, succession, fumure, date de semis, variétés, techniques culturales offrent des outils très intéressants. (cf. Séguy, 1994 et présentation en annexe 8: "dispositif création diffusion-expérimentation SCV"). Les matrices n'ont pas été mises en place pour le moment, elles pourraient jouer un rôle prospectif important.
- humble dans les relations entre chercheurs et agriculteurs dont l'avis doit être pris en considération. Le choix d'une démarche participative a été fait, les agriculteurs deviennent des partenaires particulièrement importants de la recherche notamment pour ce qui concerne la détermination des thèmes de recherche. Il faut éliminer du comportement du chercheur

comme de l'agriculteur le type de relation de "celui qui sait (le chercheur) à celui qui ne sait pas (l'agriculteur)"<sup>5</sup>.

## **Appropriation des nouveaux systèmes**

Les systèmes avec couverture végétale sont compliqués et demandent des changements importants dans les systèmes de culture, de production et même dans les systèmes agraires. Ces transformations ne doivent pas être sous-estimées ce qui conduit un certain nombre de chercheurs travaillant sur ou autour des SCV au Cirad à proposer à la direction scientifique du Cirad une action thématique programmée (ATP) dont la question de recherche est: "Comment de nouvelles modalités d'engagement de la recherche dans des partenariats permettent de renforcer la capacité d'adaptation des agricultures familiales? Le cas des SCV." La démarche et les résultats de cette ATP semblent particulièrement intéressants pour les chercheurs tunisiens.

En Tunisie, comme ailleurs, la compréhension des phénomènes d'appropriation- rejet de ces systèmes est nécessaire: pourquoi ceux qui adoptent voient un intérêt à ces systèmes, pourquoi certains agriculteurs y voient des limites? Quelles sont ces limites?

- Insectes terricoles parce que on a amélioré la biologie du sol,
- gestion de l'enherbement parce que les herbicides de prélevée sont moins efficaces avec un mulch,
- modification de la gestion de l'azote qui doit être apporté en début de cycle,
- allélopathie du précédent cultural,
- modifications dues à l'introduction de rotation et notamment de légumineuses ou de fourrages???
- ...

## **La question des plantes de couverture** (cf. annexe 6 Lucien Séguy)

Cette question est pratiquement systématiquement évacuée par tous les interlocuteurs du Maghreb (Tunisie et Maroc) pour des questions de compétition pour l'eau entre la culture et la plante de couverture. Les techniques de semis direct perdent une part très importante de leur intérêt sans les plantes de couverture dont l'intérêt a été rappelé à de nombreuses reprises (cf. annexe 9). Même s'il paraît difficile à certains de créer des systèmes avec plante de couverture, cette voie ne doit pas être abandonnée. Le travail sur les plantes de couverture limité à une petite collection dans une serre grillagée est notoirement insuffisant. S'il est nécessaire de sécuriser la conservation du matériel végétal, il est capital de commencer à tester de nouveaux systèmes incluant ces plantes de couverture

---

<sup>5</sup> Nécessité d'une amélioration de l'approche participative: une partie des tournées de terrain s'est faite sans les agriculteurs alors que ce sont eux qui devraient présenter leur itinéraire technique, les progrès et les limites des nouveaux systèmes

en milieu semi contrôlé et chez les agriculteurs. La recherche dans la flore endémique ou autochtone de plantes correspondant au cahier des charges de "bonnes" plantes de couverture (variable selon les situations, dans certains cas on recherchera en plus d'une bonne couverture du sol ou une bonne puissance de perforation racinaire pour éliminer un horizon compacté, dans d'autres cas un intérêt particulier pour l'alimentation du bétail ou des propriétés allélopathiques). Les plantes de couverture doivent donc sortir des serres de l'ESAK et être intégrées dans les systèmes testés dans les matrices. Les formations à l'extérieur de la Tunisie, dans des systèmes utilisant ces plantes de couverture (Brésil, Madagascar, Asie du sud est...) devraient permettre aux chercheurs, techniciens agriculteurs d'imaginer de tels systèmes.

**La question des ressources fourragères:** productivité marginale des terres de jachères (cf. rapport Delavente, 2001), complémentarité entre le sec et l'irrigué, essais sur les cultures fourragères doit être abordée de façon spécifique.

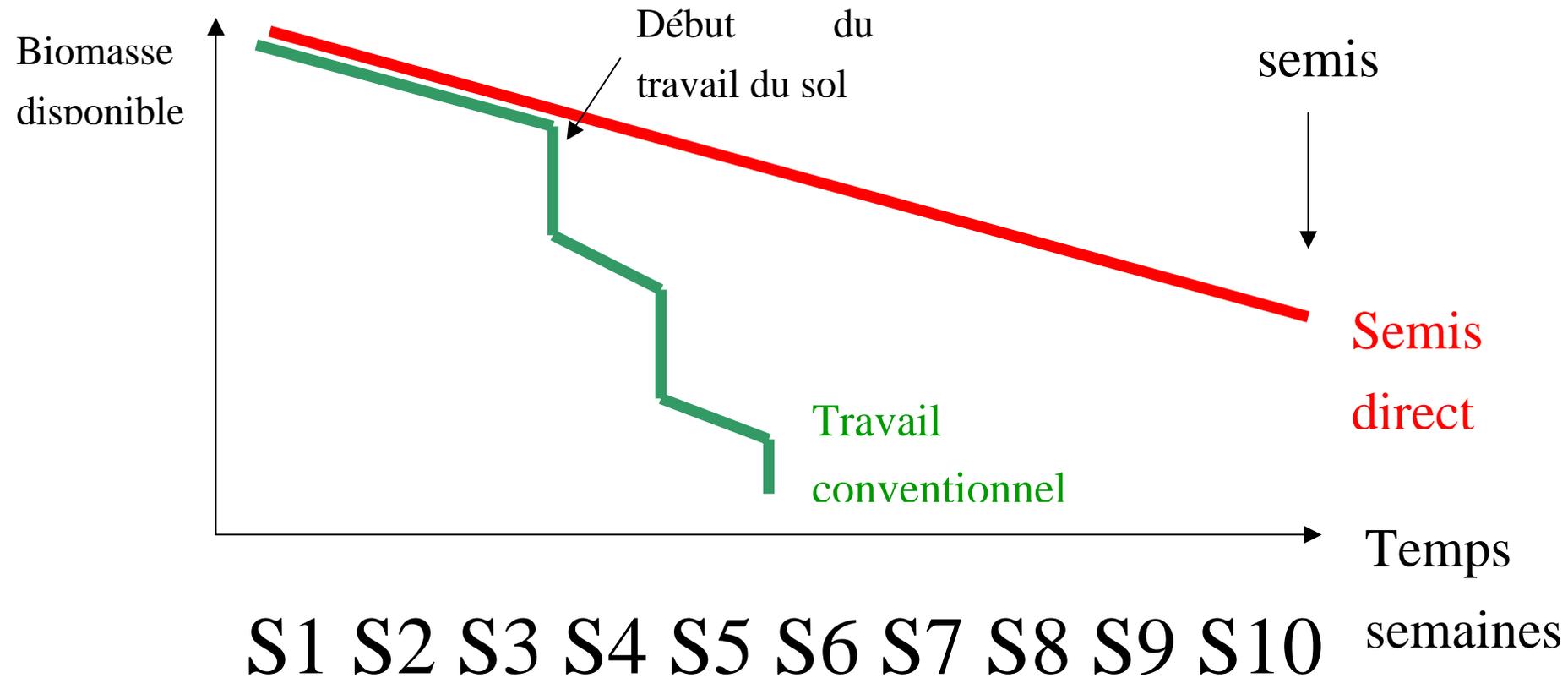
Cette carence en alimentation du bétail pendant la saison sèche est accentuée par le manque de matériel: les labours commencent tôt et enfouissent les chaumes disponibles. Les pâturages se font sur des surfaces de plus en plus restreintes qui sont complètement raclées et sur des espaces qui sont particulièrement sensibles et qui seraient à protéger (cf. figure 1 page suivante). Le semis direct, en répartissant le cheptel sur des surfaces beaucoup plus importantes, pendant des périodes plus longues, résout une partie de la question. D'autres solutions peuvent être apportées par des rotations avec une gestion plus appropriée de l'espace.

**La possibilité de travailler sur les systèmes en traction animale** n'a pas été abordée pour le moment, la Tunisie ayant fait le choix d'une agriculture mécanisée. Néanmoins, pour de petites exploitations à la limite de la survie, pour des parcelles non mécanisables, les techniques de semis direct dans un couvert végétal avec traction animale représentent une opportunité à ne pas laisser passer (demande spécifique de Mr Adnan à El Krib).



Photo semoir brésilien pour le semis direct en culture attelée

# Figure 1: Évolution de la disponibilité en biomasse comparaison semis direct travail conventionnel





## **Considérations sur les résultats présentés et la programmation à venir**

### **Participation au séminaire de restitution des résultats de la campagne 2000 - 2001:**

Le travail qui a été privilégié pendant les saisons précédentes est une comparaison de couple de parcelles réalisé seulement dans de grosses exploitations pour le moment. En effet, ces grosses exploitations peuvent mieux assumer les risques d'un changement dans leur itinéraire technique et ce choix est sans doute le seul possible, au moins en début de projet. Il faudra cependant s'intéresser rapidement à une typologie des exploitations, à une acceptabilité de ces itinéraires techniques par les autres types d'exploitation et à des tests dans ces exploitations.

Des résultats très intéressants ont été présentés pendant le séminaire de restitution permettant de penser que les techniques de semis direct présentent un très bon potentiel pour la Tunisie. Cependant des progrès dans les méthodes, le choix des expérimentations, l'analyse des résultats doivent être réalisés:

- définition des méthodes et des protocoles (dates et densités de semis, applications herbicides et engrais...);
- contractualisation avec l'agriculteur expérimentateur des différents paramètres de cette expérimentation (cette contractualisation existe mais elle n'est pas toujours suffisamment précise);
- rigueur et homogénéité dans les suivis et la qualité des résultats;
- comparer ce qui est comparable;
- analyse agronomique pour expliquer les résultats peuplement levée et autres composantes du rendement (enracinement, calage du cycle notamment...), mesure et analyse des paramètres biologiques et physico-chimiques permettant l'interprétation (porosité, bilan hydrique et organique...);
- communication entre les organismes intéressés;
- ...

### **Un accent doit être mis sur l'explication agronomique et économique des résultats** (cf. proposition de grille d'évaluation pour les projets SCV en annexe 3)

Pour les saisons passées, les termes de la comparaison entre semis direct et semis conventionnel ont souvent été faussés:

- Semis plus tardif des parcelles en semis direct par non disponibilité du semoir Semeato;
- Apport identique de l'azote sur les parcelles alors que l'apport conventionnel est trop tardif a

cause de la faim d'azote créée par la décomposition des pailles en début de campagne;

- Dégâts d'oiseaux sur les parcelles en semis direct isolées semées précocement (le rendement grain ne peut alors être le seul indicateur);
- Artefacts dans l'analyse économique concernant notamment la prise en compte des amortissements;
- ....

## **Les problèmes de coordination et de transmission de l'information entre les différents intervenants**

s'expliquent par l'histoire du projet. A partir de la saison 2001-2002, le CTC devient l'ensemblier qui doit orienter les activités de recherche comme de développement. Cette unicité dans la maîtrise d'œuvre devrait permettre une amélioration de la qualité et de la communication entre les intervenants.

Pour éviter la dispersion des thèmes de recherche et les difficultés de cohérence qui en résultent, c'est l'agronomie système du CTC qui doit fournir les orientations. La communication entre chercheurs et agriculteurs doit également être améliorée par l'intermédiaire du CTC.

**Comparaison des techniques de lutte antiérosive:** pour cette opération conduite en 2001-2002 par l'INRAT, il convient d'insister sur un certain nombre de points: quels indicateurs utiliser, comment les obtenir, choix des parcelles pour leur homogénéité et leur représentativité;

## **Formation**

Les aspects formation des chercheurs, des techniciens, des agriculteurs doivent être poursuivis et renforcés. Le réseau SCV du CIRAD devrait pouvoir apporter des compléments de formation sur les différents thèmes abordés pendant l'atelier de Madagascar<sup>6</sup>.

Le projet devrait devenir un support de formation notamment par l'utilisation de stagiaire qui, en même temps qu'ils apprennent à connaître les techniques de semis direct peuvent aborder un sujet plus précis que les chercheurs n'ont pas forcément la possibilité de traiter.

---

- <sup>6</sup> Diagnostic agro-socio-économique, Approche systémique, fonctionnement biologique d'un sol, gestion des plantes de couverture, gestion de la biomasse, relations agriculture - élevage, l'eau, la matière organique, adventices – herbicides, mécanisation, traitement de semences, agriculteurs expérimentateurs, diffusion, suivi-évaluation environnement de la production (crédit approvisionnement – commercialisation), formation, biométrie- spatialisation..

## Conclusion

Le démarrage du projet avec le financement du FFEM ainsi que la maîtrise d'œuvre confiée au CTC permettront une forte amélioration de la coordination et de la cohérence des interventions de recherche comme de développement. L'investissement moral et financier important des différents partenaires<sup>7</sup> devrait autoriser un développement du semis direct dans le nord de la Tunisie. Cela nécessitera cependant des améliorations dans les pratiques de recherche et dans la diffusion de l'information comme dans la formation.

---

<sup>7</sup> partenaires publics mais aussi privés comme la société Cotugrain

## Bibliographie

**Bouaicha A., Nhaili H., 2001** *Analyse économique des essais scientifiques de semis direct campagne 2000-2001 PDAI du Kef* 15p. + annexes

**Bourguignon C et L., Quillet JC., Séguy L., 1999:** *Compte rendu de la mission d'étude de faisabilité technique de semis direct dans le gouvernorat du Kef du 1° au 6 octobre 1999* LAMS Marey sur Tille 22p.

**Delavente JP. 2001:** *Mission d'étude des systèmes fourragers Rapport de fin de mission 20/05-9/062001* 10p.

**FFEM 2001,** *Développement de l'agroécologie et stockage du Carbone dans les agricultures tropicales et méditerranéennes. Accompagnement du semis direct en Tunisie. Rapport de présentation* 12p. + annexes

**Séguy L., 1994:** *Contribution à l'étude et à la mise au point des systèmes de culture en milieu réel: petit guide d'initiation à la méthode "création-diffusion" de technologies en milieu réel; résumé de quelques exemples d'application.* Montpellier Cirad 191 p.

**Séguy L., 2000** *Rapport de mission en Tunisie; compléments d'information pour le montage des systèmes de semis direct* CIRAD CA Montpellier 8p.

## Annexes

1. Calendrier de la mission
2. Termes de référence de la mission
3. Proposition de grille de suivi-évaluation pour les projets SCV
4. Lettre de mission Stéphane Chouen
5. Contrat d'assistance Technique Cirad CTC
6. Recommandations Lucien Séguy pour la Tunisie
7. Présentation PowerPoint réalisée à la journée sur le semis direct le 27/09/2001:  
"Expériences diversifiées de semis au CIRAD"
8. Présentation PowerPoint "dispositif de création diffusion - Expérimentation SCV"
9. Présentation PowerPoint réalisée à Settat (Maroc) aux journées méditerranéennes du semis direct (octobre 2001) "les contraintes à la conversion de la biomasse pour un semis direct dans un couvert végétal"
10. Carte de la région des zones visitées

- **Calendrier de la mission**

- 

Lundi 24 septembre Montpellier Marseille Tunis

Réunion de travail avec le Directeur de l'AFD Tunis

Organisation de la Mission à l'AFD Tunis (Bourguignon, Chouen Quillet, Richard, Rojat, Rollin)

Trajet Tunis Bou Salem, Accueil par le CTC

Mardi 25 septembre: Bou Salem

Matin: journée de présentation des résultats à la recherche

Après midi: programmation 2001-2002

Mercredi 25 septembre Le Kef, Dir Kef, El Krib Bou Salem

Tournée sur le terrain visites des expérimentations CTC, INRAT, ESAK Dir Kef et El Krib, visite Esa Kef

Jeudi 27 septembre Bou Salem

Journée sur le semis direct Présentation des résultats de la campagne aux producteurs

Après midi, évaluation du séminaire, mise en place du projet FFEM Réunion CTC, AFD, PDARI, ESAK, INRAT, Cirad

Vendredi 28 septembre Bou Salem, Beja, Mateur, Tunis

Visite des comparaisons SD TC à Beja chez Monsieur Benchiboub

Visite comparaison SD TC à Mateur chez Mr Ben Hamoudda

Parcelle 50 ha fenu grec qui sera en SD en 2001-2002

Samedi 29 septembre Tunis, Marseille Montpellier

*Les valeurs des indicateurs relevées sur les parcelles « SCV » seront systématiquement comparées avec les valeurs de ces mêmes indicateurs sur les parcelles « conventionnelle » en milieu paysan ou en milieu contrôlé.*

### **Diffusion des systèmes Relation entre acteurs**

	Hiérarchisation			Echelle		Pas de temps			Unité	Outils	Méthodes
	Indispensable	Désirable	Optionnel	Milieu paysan	Milieu contrôlé	Année 1	Année 2-3	Année 4-5 ou +			
- % de paysans touchés par village, commune,...	X			X			X	X	- % d'agriculteurs	- Enquêtes	- Dénombrement des agriculteurs directement touchés par le projet et de ceux qui adoptent spontanément les innovations.
- % des paysans touchés dans chaque catégorie (typologie)	X			X			X	X	- % d'agriculteurs	- Enquêtes	- Comparaison avec les typologies existantes (bibliographie), utilisation d'enquêtes existant et mise au point d'une typologie spécifique basée sur l'intégration des SCV aux stratégies des agriculteurs.
- % d'exploitations ayant abandonné le SD	X			X			X	X	- % d'agriculteurs	- Enquêtes	- Dénombrement des agriculteurs ayant abandonné le semis direct. Classification en fonction du nombre d'année de pratique et des raisons d'abandon.
- % de l'assolement du village en SD		X		X			X	X	- % de surface	- Enquêtes - Observations	- Enquêtes auprès des agriculteurs sur leur surface en semis direct ou éventuellement quantification par photo aérienne si les surface deviennent importantes (coûteux).

	Hiérarchisation			Echelle		Pas de temps			Unité	Outils	Méthodes
	Indispensable	Désirable	Optionnel	Milieu paysan	Milieu contrôlé	Année 1	Année 2-3	Année 4-5 ou +			
- Contrat formel ou informel avec la recherche	X			X			X	X	- Nombre de contrats	- Enquêtes	- Relevée auprès des organismes de recherche et des OP du nombre et de la nature des contrats et demandes informelles.
- Influence des canaux de diffusion	X			X			X	X	- Nb d'agriculteurs touchés par média - Nb de source d'information par agriculteur	- Enquête	- Enquête qualitative auprès d'un échantillon restreint d'agriculteurs sur l'impact relatif des médias, vulgarisateurs, et relations informelles dans l'adoption des SCV.
- Modalités d'appui par les privés	X			X			X	X	- Nb de « vulgarisateurs » privés - Nb de formations organisées par les privés - ...	- Enquête	- Enquête quantitative et qualitative auprès des acteurs privés impliqués (firmes d'intrants, constructeurs de matériels,...) pour caractériser leurs interventions en matière de vulgarisation de techniques liées au SCV.
- Augmentation de vente d'intrant, de matériels de SD, ...	X			X			X	X	- Kg ou l d'intrant - Unités de matériels	- Enquêtes	- Enquête auprès des commerçants et des artisans des zones concernées

	Hiérarchisation			Echelle		Pas de temps			Unité	Outils	Méthodes
	Indispensable	Désirable	Optionnel	Milieu paysan	Milieu contrôlé	Année 1	Année 2-3	Année 4-5 ou +			
- Nombre de formation reçue et donnée par les vulgarisateurs	X			X			X	X	- Nombre d'agriculteurs, techniciens, ...	- Enquêtes	- Le nombre de participant est noté par les techniciens ou ingénieurs dirigeant les visites de formation et de découverte. Compte rendu systématique
- Nombre de visite par les vulgarisateurs et fréquence	X			X			X	X	- Nombre de visite par unité de temps	- Enquêtes * - Observations	- Le calendrier d'activités des vulgarisateurs nous donne l'intensité de l'encadrement pour chaque agriculteur ou groupe d'agriculteur.
- Nombre de paysans qui visitent les parcelles expérimentales	X			X		X	X	X	- Nombre de paysans	- Enquêtes - Observations	- Les responsables de sites notent le nombre de visite d'agriculteurs.
- Feed back sur les activités de recherche	X			X		X	X	X	- Qualitatif	- Enquêtes	-
- Nombre d'organisations paysannes impliquées	X			X			X	X	- Nombre d'organisation paysanne	- Enquêtes	- Dénombrement des organisations.
- Apparition de nouveaux marchés, diversification	X			X			X	X	- Qualitatif	- Enquêtes	- Enquête auprès des commerçants, grossistes, agriculteurs et éleveurs dans les zones concernées.

**Systeme agraire**

	Hiérarchisation			Echelle		Pas de temps			Unité	Outils	Méthodes
	Indispensable	Désirable	Optionnel	Milieu paysan	Milieu contrôlé	Année 1	Année 2-3	Année 4-5 ou +			
- Analyse de la situation de départ-Typologie	X			X		X			- Qualitatifs	- Enquêtes	- Enquêtes sur échantillonnage raisonné
- Modification de l'assolement, surface en SCV	X			X			X	X	- Nb de parcelles - Surf des parcelles	- Enquêtes - Mesures - Observation	- Enquête et observation dans les villages collaborant avec le projet
- Surface embocagée		X		X				X	- Nb de parcelles - Surf des parcelles - Longueur de haies	- Enquêtes - Mesures	
- Evolution des surfaces en brûlis		X		X			X	X	- Nb de parcelles - Surf des parcelles	- Enquêtes - Mesures	
- Nombre de paysans pratiquant les SCV	X			X			X	X	- Nombre d'agriculteurs	- Enquêtes	- Dénombrement par l'équipe du projet - Enquêtes systématique ou sur échantillonnage.
- Nb de bovins (UBT) évolution		X		X		X	X	X	- Nombre de bovins	- Enquêtes - Comptages	- Enquête et comptage systématique ou sur des échantillons raisonnés.
- Production de biomasse		X		X			X	X	- Tonnes	- Calculs	- L'agrégation des mesures obtenues à l'échelle des parcelles donne la biomasse totale produite à l'échelle du village. Elle est comparée avec la charge en bétail.

	Hiérarchisation			Echelle		Pas de temps			Unité	Outils	Méthodes
	Indispensable	Désirable	Optionnel	Milieu paysan	Milieu contrôlé	Année 1	Année 2-3	Année 4-5 ou +			
- Evolution des rendements	X			X			X	X	- Tonnes/ha	- Enquêtes - Observations	- Le suivi de parcelles de référence ou l'agrégation de données obtenue auprès des partenaires (e.g. compagnie cotonnière) permet d'obtenir l'évolution du rendement en fonction du temps.
- Nouvelles règles de gestion du terroir	X			X			X	X	- Qualitatif	- Enquêtes	- A l'échelle des villages et terroirs où le projet intervient.
- Conflit entre groupe d'influence, agriculteur/éleveur		X		X			X	X	- Qualitatifs	- Enquêtes	- Dans les villages dans lesquels elle intervient l'équipe peut mettre en évidence des changements dans la gestion du terroir et des troupeaux
- Impact des SCV sur l'érosion, entretien des pistes et routes, coût.			X	X			X	X	- Monétaire	- Enquêtes - Calculs	- Estimation des économies en terme d'entretien des pistes dû à la limitation de l'érosion par le semis direct. Réduction de la fréquence et du coût des entretiens.

## Systeme de production

	Hiérarchisation			Echelle		Pas de temps			Unité	Outils	Méthodes
	Indispensable	Désirable	Optionnel	Milieu paysan	Milieu contrôlé	Année 1	Année 2-3	Année 4-5 ou +			
- Production de biomasse			X	X			X	X	- Tonnes	- Calculs	- Les mesures sont obtenues à l'échelle des parcelles et sont agrégées pour donner la biomasse totale produite à l'échelle de l'exploitation.
- Valeur ajoutée des SC et SE, variation du revenu agricole-durabilité	X			X		X	X	X	- Monétaire	- Calculs	- Les valeurs sont recueillies à l'échelle de la parcelle et agrégées dans de petits modèles simplifiés (tableur).
- Modification de l'assolement	X			X			X	X	- Nombre de parcelles - Surface des parcelles	- Observations - Enquêtes - Mesures	- Enquête auprès des agriculteurs collaborant avec le projet et éventuellement enquête approfondie auprès d'un échantillon d'agriculteurs en fonction de la typologie.
- Modif du calendrier de travail, répartition homme/femme	X			X		X	X		- Homme(femme)/jours	- Enquêtes	
- Autosuffisance alimentaire	X			X		X	X	X	- Equivalent Kg céréales/bouches à nourrir	- Calculs - Enquêtes	

	Hiérarchisation			Echelle		Pas de temps			Unité	Outils	Méthodes
	Indispensable	Désirable	Optionnel	Milieu paysan	Milieu contrôlé	Année 1	Année 2-3	Année 4-5 ou +			
- Equipement agricole	X			X			X	X	Nombre et type d'équipement agricole SD	- Enquêtes	
- Estimation du risque		X		X		X	X	X	- Qualitatif	- Enquêtes	
- Niveau de formation - technicité		X		X		X	X	X	- Qualitatif	- Enquêtes	

## Système de culture

	Hiérarchisation			Echelle		Pas de temps			Unité	Outils	Méthodes
	Indispensable	Désirable	Optionnel	Milieu paysan	Milieu contrôlé	Année 1	Année 2-3	Année 4-5 ou +			
- Modification des rotations	X			X		X	X	X	- Qualitatif	- Observations - Enquêtes - Mesures	- Enquête approfondie auprès d'un échantillon d'agriculteurs en fonction de la typologie
- Calage du cycle de culture	X			X	X	X	X		- Nombre de jours	- Observations - Enquêtes	- Enquête approfondie auprès d'un échantillon d'agriculteurs - Des enquêtes complémentaires peuvent être menées : Relation avec les premières pluies. - Des comparaisons de différentes dates de semis et de plante de couverture seront menées en station.
- Production de biomasse	X			X	X	X	X		- Tonnes	- Calculs	- Les mesures sont obtenues à l'échelle des parcelles et sont agrégées - Des enquêtes ou mesures complémentaires peuvent être menées
- Productivité de la terre	X			X	X	X	X	X	- F/ha	- Calculs	- Les productivités de chaque culture en rotation et en association sont agrégées pour obtenir la productivité des systèmes de culture.
- Productivité du travail	X			X	X	X	X	X	- F/jours de travail	- Calculs	
- Enherbement	X			X		X	X	X	- Qualitatif et/ou Indice de couverture°	- Observations	- <i>Les mesures sont obtenues à l'échelle des parcelles</i> - Des enquêtes ou mesures complémentaires sont menées pour évaluer l'impact spécifique de la succession.

- Prédateurs	X			X		X	X	X	- Qualitatif et/ou Indice d'attaque	- Observations	<p><i>- Les mesures sont obtenues à l'échelle des parcelles et agrégées à l'échelle du système de culture</i></p> <p>- Des enquêtes ou mesures complémentaires sont menées pour évaluer l'impact spécifique de la succession.</p>
- Maladies	X			X		X	X	X	- Qualitatif et/ou Indice d'attaque	- Observations	
- Fertilité	X			X	X	X	X	X	- CEC, pH, mo, C/N, P, K, Ca, Mg	- Mesures	
- Structure du sol, compactage	X			X	X	X	X		- Densité	- Mesures	
- Activité biologique du sol	X			X	X		X	X	- Indice d'activité biologique	- Observations - Mesures	
- Flux hydrique	X			X	X	X	X		- Infiltration (mm/heure) - Réserve en eau (mm) - Ruisselt (M3/h)- ...	- Mesures	

## Parcelle

	Hiérarchisation			Echelle		Pas de temps			Unité	Outils	Méthodes
	Indispensable	Désirable	Optionnel	Milieu paysan	Milieu contrôlé	Année 1	Année 2-3	Année 4-5 ou +			
- Production de biomasse	X				X	X	X		- Tonnes	- Mesures	- Les valeurs sont mesurée à différent stade de la succession sur des placettes puis sont extrapolées à la parcelle.
- Productivité de la terre	X			X	X	X	X		- FCFA/ha	- Calculs	- Les rendements et coûts de production chez les agriculteurs sont mis en relation pour donner la productivité de la terre.
- Productivité du travail	X			X	X	X	X		- FCFA/ha	- Calculs	- Les rendements et temps de travaux chez les agriculteurs sont mis en relation pour donner la productivité du travail.
- Enherbement	X			X	X	X	X	X	- Qualitatif et/ou indice de couverture	- Observations	- L'intensité de la couverture du sol est évaluée suivant une grille commune et les adventices dominantes sont notées. - Relevés des plantes indicatrices de l'évolution de la fertilité, compactation,...
- Prédateurs	X			X		X	X	X	- Qualitatif et/ou indice d'attaque	- Observations	- L'intensité de l'attaque est évaluée suivant une grille commune et les prédateurs dominants sont notés.
- Maladies	X			X		X	X	X	- Qualitatif et/ou indice d'attaque	- Observations	- L'intensité de l'attaque est évaluée suivant une grille commune et les maladies dominantes sont notées.
- Fertilité	X			X			X		CEC, pH, mo, C/N, P, K, Ca, Mg	- Mesures	- Analyse de sol à différent niveau du profil.

	Hiérarchisation			Echelle		Pas de temps			Unité	Outils	Méthodes
	Indispensable	Désirable	Optionnel	Milieu paysan	Milieu contrôlé	Année 1	Année 2-3	Année 4-5 ou +			
- Structure du sol, compactage	X			X		X	X		- Densité	- Mesures	- Les valeurs de densité, de pénétrométrie seront éventuellement complétées par une analyse plus fine de l'espace poral.
- Pertes en terre	X				X	X	X		- Tonnes	- Mesures - Calculs	- En aval des dispositifs en milieu contrôlé, les pertes en terres des différents systèmes mis en comparaison sont mesurés après chaque pluies. Ce dispositif à un plus un rôle de démonstration que de précision des mesures.
- Séquestration du carbone		X			X	X	X		- Tonnes de CO2 fixée	- Mesures - Calculs	- Les concentration en carbone d'échantillon de mulch, de sol et de plante sont extrapolées à l'échelle de la parcelle. Utilisation de méthodologie à mettre au point avec le volet 4 du PTA.
- Activité biologique du sol	X			X	X	X	X	X	- <i>Info qualitatives et/ou Kg de <math>\mu</math>faune et <math>\mu</math>flore / Tonne de sol</i> - <i>Unité</i>	- Observations - Mesures	- <i>Les indices d'activités biologiques peuvent être déduit des comptages de la flore et de la faune ou par des indicateurs spécifiques (activités enzymatiques).</i> - La présence de certains invertébrés, bactéries, champignons indicateurs peut être recherchée plus spécifiquement.

	Hiérarchisation			Echelle		Pas de temps			Unité	Outils	Méthodes
	Indispensable	Désirable	Optionnel	Milieu paysan	Milieu contrôlé	Année 1	Année 2-3	Année 4-5 ou +			
- Flux hydrique	X			X	X	X	X		- <i>Infiltration (mm/heure)</i> - <i>Réserve en eau (mm)</i> - <i>Ruissellement (M3/h)</i> - ...	- Mesures	- En fonction des moyens et des objectifs les mesures peuvent être simples (infiltration par la méthode beer can) ou plus élaborés (case lysimétrique).

## Plante

	Hiérarchisation			Echelle		Pas de temps			Unité	Outils	Méthodes
	Indispensable	Désirable	Optionnel	Milieu paysan	Milieu contrôlé	Année 1	Année 2-3	Année 4-5 ou +			
- Composantes du rendement		X		X	X	X	X		- Variable suivant les plantes	- Observations - Mesures	- Les composantes du rendement des différentes cultures seront déterminées à l'échelle de placettes, aussi bien en station qu'en parcelle paysanne.
- Enracinement		X		X	X	X	X		- Profondeur et densité d'enracinement	- Observations - Mesures	- Les variables d'enracinement des différentes cultures sont déterminées à l'échelle de placettes, aussi bien en station qu'en parcelle paysanne
- Biomasse totale		X		X	X	X	X		- Kg	- Mesures	- Les biomasses totales des cultures et plantes de couvertures sont évaluées à l'échelle de placettes, aussi bien en station qu'en parcelle paysanne.

**Systeme d'élevage**

	Hiérarchisation			Echelle		Pas de temps			Unité	Outils	Méthodes
	Indispensable	Désirable	Optionnel	Milieu paysan	Milieu contrôlé	Année 1	Année 2-3	Année 4-5 ou +			
- Clôture des cultures et pâturage	X			X		X	X	X	- Surface clôturée - Nombre de parcelle clôturée - Mètre linéaire de clôture	- Enquête - Observation	- Ces différents indicateurs peuvent être obtenus dans certains villages étudiés plus en détail (ceux où le projet intervient directement par exemple). - Les indicateurs concernant les caractéristiques d'un troupeau ou d'une bête peuvent être obtenus chez un échantillon d'éleveur de ces villages ( choix basé sur la typologie).
- Gardiennage / divagation	X			X		X	X	X	- % du troupeau divagant	- Enquête - Observation	
- Accord-loi de gestion des déplacements des troupeaux	X			X		X	X	X	- Qualitatif	- Enquête	
- Transport fourrage	X			X		X	X	X	- Quantité de fourrage	- Enquête	
- Nombre d'étable	X			X		X	X	X	- Nb	- Enquête	
- Effectifs par espèce	X			X		X		X	- Nb	- Enquête	
- Charge globale	X			X		X		X	- Nb tête/Surface	- Enquête	
- SFU/SAU	X			X		X		X	- Surface	- Enquête - Observation	

	Hiérarchisation			Echelle		Pas de temps			Unité	Outils	Méthodes
	Indispensable	Désirable	Optionnel	Milieu paysan	Milieu contrôlé	Année 1	Année 2-3	Année 4-5 ou +			
- Paramètres organiques Fec. Mort. Naiss	X			X				X	- Nb	- Enquête - Observation	
- Taux d'exploitation	X			X				X	%	- Enquête - Observation	
- % femelles		X		X			X	X	%	- Enquête - Observation	
- Gain moyen quotidien			X		X		X	X	- d poids/unité de temps	- Enquête - Observation	
- prod. Lait individuelle			X		X		X	X	- l/année	- Enquête - Observation	





## **Lettre de mission Stéphane Chouen**

### **1. Le contexte**

Le FFEM, l'AFD et le MAE ont confié au CIRAD le rôle d'opérateur principal dans le Plan d'Action Agro-écologie dont dépend le programme de développement de l'agroécologie et de stockage du carbone dans les agricultures tropicales et Méditerranéennes. Stéphane Chouen est affecté dans ce cadre en Tunisie pour une durée de deux ans.

### **2. Position de l'agent**

Stéphane Chouen effectuera cette mission dans le cadre d'un volontariat international supervisé par le ministère des affaires étrangères et sous la responsabilité hiérarchique de Mr Dominique Rollin du CIRAD-CA de Montpellier et Mr Jean-François Richard de L'AFD de Tunis. Stéphane Chouen sera affecté au Centre Technique des Céréales (CTC) dirigé par Kelifa M'Hedbi à Bou Salem en Tunisie.

### **3. Objectifs**

Cette mission participe au "Projet de Développement de l'agroécologie et stockage de carbone dans les agricultures Tropicales et Méditerranéennes".

La mission de Stéphane Chouen a pour objectif l'accompagnement des parcelles expérimentales en semis direct dans le but de :

- Démontrer l'intérêt technique et économique du semis direct et des cultures sur couvertures végétales pour les agriculteurs.
- Effectuer une comparaison expérimentale entre les parcelles de semis direct et les pratiques culturales actuelles.
- Effectuer le suivi des itinéraires techniques et coordonner les travaux des parcelles d'essais.
- Obtenir des références pour capitaliser des connaissances diffusables dans un premier temps en Tunisie et ensuite dans d'autres pays.

Stéphane Chouen participera de façon active à la mise en place, au suivi et à l'analyse des expérimentations, ainsi qu'au suivi agro-économiques des exploitations agricoles en semis direct.

### **4. Les collaborations**

La mission de Stéphane Chouen se fera au sein de l'équipe CTC en liaison étroite avec les ingénieurs de cet organisme mais Stéphane Chouen sera amené à collaborer en partenariat avec les PDARI de Siliana et du Kef, l'INRAT et l'ESAK. Des appuis techniques et scientifiques de Jean-Claude Quillet, Claude Bourguignon

et Lucien Séguy se poursuivront sur le terrain pendant toute la durée de la mission de Stéphane Chouen.

## **5. Moyens de travail.**

Les moyens financiers proviennent en totalité du Fonds Français pour l'Environnement Mondial (FFEM). Stéphane Chouen aura à sa disposition un équipement informatique, un véhicule, et le matériel technique nécessaire.

**L'intéressé**  
Stéphane Chouen

**Le responsable du projet**  
Dominique Rollin

## Contrat d'assistance technique

---

Entre :

**Le Centre de Coopération Internationale en Recherche Agronomique pour le Développement (CIRAD), département Cultures Annuelles – Etablissement Public à caractère Industriel et Commercial,  
SIRET 331 596 270 00040  
RCS Paris B 331 596 270  
Sis au TA 70/09, Avenue Agropolis 34398 Montpellier Cedex 5 – France**  
Représenté par son directeur, Monsieur Alain Capillon,

Ci-après désigné le CIRAD - CA ;

Et :

**Le Centre Technique des Céréales**

Sis au **Cliquez et indiquez l'adresse de la structure**

Représenté par **Cliquez et indiquez la qualité du signataire**

Monsieur / Madame **Cliquez et indiquez nom/prénom du signataire**

*Si la structure est une société commerciale, indiquer le capital social. Dans tous les cas, pour les structures françaises, indiquer le n° SIRET, le code APE ; pour les structures européennes, indiquer le n° de TVA intracommunautaire ; enfin, pour les structures étrangères, indiquer toutes les références susceptibles de les identifier au mieux.*

Ci-après désigné **le CTC** ;

Les parties conviennent de ce qui suit :

### Article 1 : Cadre général et objet du contrat

Dans le cadre du projet « Développement de l'agro-écologie et stockage de carbone dans les agricultures tropicales et méditerranéennes - Accompagnement du semis direct en Tunisie », le CTC confie au CIRAD-CA l'assistance technique de la composante « Suivi agro-économique ».

**Le présent contrat a pour objet de définir les modalités de réalisation de cette mission d'assistance technique et les obligations des deux cocontractants.**

Article 2 : Documents contractuels

**Les parties reconnaissent le caractère contractuel du document annexé au présent contrat et intitulé :**

Annexe 1 : Lettre de mission de l'assistant technique.

Article 3 : Date de prise d'effet du présent contrat et durée.

**Le présent contrat prend effet à la date de la signature par les deux parties et ce pour une durée de 2 ans.**

Article 4 : Nature de la prestation

**La prestation de services faisant l'objet du présent contrat consiste en la mise en place d'une assistance technique pour la composante « suivi agro-économique » du projet. Les termes de référence de la dite mission d'assistance confiée au CIRAD-CA dans le cadre de l'exécution du présent contrat est détaillée dans le document intitulé « lettre de mission » et annexé au présent contrat.**

Cette assistance technique correspond à la mise en poste sur le terrain d'un volontaire international.

Article 5 : Obligations du CIRAD-CA

Les obligations du CIRAD-CA sont des obligations de résultats, en conséquence de quoi :

Le CIRAD-CA mobilisera son volontaire international, Monsieur Stéphane Chouen qui assumera la mission d'assistante technique faisant l'objet du présent contrat.

Si ce consultant se trouvait dans l'impossibilité de terminer sa mission, le CIRAD-CA, en accord avec le CTC, se verrait dans l'obligation de le remplacer par un consultant de niveau au moins équivalent.

Article 6 : Obligations du CTC

**Le CTC versera au CIRAD-CA les sommes dues à lui selon les modalités et dans les conditions prévues à l'article 8 du présent contrat.**

Article 7 : Responsabilité, couverture sociale et médicale

**En aucun cas, Le CTC ne pourra être tenu pour responsable des dommages matériels et moraux pouvant être causés par des tiers au(x) consultant(s) mobilisé(s) par le CIRAD-CA dans le cadre des activités devant être menées par lui et faisant l'objet du présent contrat.**

**En aucun cas, Le CTC ne pourra être tenu pour responsable des dommages matériels ou moraux pouvant être causés à des tiers par le(s) consultant(s) mobilisé(s) par le CIRAD-CA dans le cadre des activités devant être menées par lui et faisant l'objet du présent contrat.**

**Aussi, le CIRAD-CA et le(s) consultant(s) mobilisé(s) par lui souscriront toutes les polices d'assurance nécessaires pour la conduite des activités pouvant être menées par Monsieur Chouen dans le cadre de l'exécution du présent contrat.**

**Le CTC est libérée de toute responsabilité quant à la rémunération, la couverture sociale et médicale des agents, experts, consultants et tous autres personnels employés par le CIRAD-CA.**

**Le CIRAD-CA fera son affaire de toutes les démarches destinées à garantir la couverture sociale et médicale de ses agents, experts consultants et tous autres personnels employés par lui.**

Article 8 : Dispositions financières et modalités de règlement des sommes dues au CIRAD-CA

Dans le cadre de l'exécution du présent contrat, Le CTC versera annuellement au **CIRAD-CA** une somme de **Vingt trois mille six cent soixante EUROS** (23 660 €) correspondant au coût annuel de l'assistance technique (indemnité, logement, transport). Ce coût annuel est constitué de dix mois de présence effective de l'expert sur le terrain et de deux mois de congés payés conformément aux réglementations sociales du CIRAD.

Pour 2 ans, le montant total dû au CIRAD-CA par le CTC est de **Quarante-sept mille trois cent vingt EUROS** (47 320 €).

Le versement de ce montant se fera de la façon suivante :

Le CTC versera trimestriellement au CIRAD-CA la somme de Cinq mille neuf cent quinze EUROS (5 915 €) sur présentation d'une facture.

Le CTC se libérera des sommes dues au **CIRAD-CA** au titre de l'exécution du présent contrat

en faisant porter les montants susmentionnés au crédit du compte :

Code banque : 30004

Code agence : 00892

N° compte 00010047176 RIB 21

ouvert au nom du CIRAD-CA

dans les écritures de la Banque Nationale de Paris, Agence Paris Kléber, 51 av. Kléber 75016  
PARIS

## Article 9 : Diffusion des résultats et propriété intellectuelle

Les technologies, les procédés et le savoir-faire technique apportés par l'une des parties dans le cadre de la présente convention restent sa propriété exclusive.

Les technologies, les procédés et le savoir-faire technique mis conjointement au point par le CTC et le CIRAD-CA dans le cadre du présent contrat seront la propriété communes des parties.

Chaque publication ou communication d'information basée sur les recherches conjointes entre le CTC et le CIRAD-CA relatives au présent contrat devra mentionner les noms des deux co-contractants ainsi que celui des partenaires si il y en a.

Toute publication ou communication d'information relatives à la présente convention, par l'une des parties, devra recevoir, pendant la durée du présent contrat et les six mois qui suivront son expatriation, l'accord écrit de l'autre partie qui fera connaître sa décision dans un délai maximum d'un mois à compter de la demande. Passé ce délai et faute de réponse, l'accord sera réputé acquis.

En conséquence, tout projet de publication ou communication d'information sera soumis à l'avis de l'autre partie qui pourra supprimer ou modifier certaines précisions dont la divulgation serait de nature à porter préjudice à l'exploitation industrielle et commerciale, dans de bonnes conditions, des résultats de l'étude. De telles suppressions ou modifications ne porteront pas atteinte à la valeur scientifique de la publication.

## Article 10 : Règlement des différends et litiges nés de l'exécution du présent contrat

***Les parties tenteront de régler à l'amiable tout différend né de l'exécution du présent contrat.***

***En cas d'échec et/ou d'impossibilité de règlement amiable, le litige sera porté devant les tribunaux français compétents, seuls compétents pour connaître de l'interprétation ou de l'exécution du présent contrat.***

La loi applicable au présent contrat est la loi française.

Fait en 2 exemplaires,  
le jj/mm 2001

**A Montpellier,**

**Pour le CIRAD-CA**  
**Alain Capillon**  
**Directeur**

**Pour le CTC**  
**Monsieur / Madame**