

USAID / Afrique de l'Ouest

Expanded Agribusiness and Trade  
Promotion (USAID E-ATP)

USAID / Mali

Initiatives Intégrées pour la Croissance  
Economique au Mali (IICEM)

## **Manuel de formation**

### **Système de Riziculture Intensive (SRI)**



**Produire plus avec moins d'intrants : une nouvelle façon de cultiver le riz**

**Juillet 2011**

*Kokou Zotoglo, leader de la chaîne de valeurs riz au  
projet régional USAID E-ATP  
Djiguiba Kouyaté, gestionnaire chaîne de valeurs riz à  
IICEM/USAID Mali*

# Sommaire

Pages

1. Introduction .....	2
2. Définition .....	2
3. Historique du SRI.....	3
4. Préparation du sol .....	3
4.1 Le labour .....	3
4.2 La mise en boue .....	4
4.3 Le planage de la parcelle .....	4
5. Application de la fumure organique .....	4
6. Comment installer la pépinière .....	5
6.1 Préparation des planches .....	5
6.2 Préparation des semences et semis .....	5
6.3 Arrosage de la pépinière .....	6
7. Repiquage des plants .....	6
7.1 Approvisionnement en plants .....	6
7.2 Le repiquage proprement dit.....	6
8. Mode de calcul de la quantité des semences et de la dimension de la pépinière .....	7
9. Système d'irrigation .....	7
10. Sarclage .....	8
10.1 Sarclage proprement dit .....	8
10.2 Avantages du sarclage .....	8
11. Moisson et résultats .....	9
11. 1 Moisson .....	9
11.2 Résultats SRI au Mali-campagne 2010-11 .....	9
12. Différence entre SRI et pratique courante .....	10
13. Avantages et contraintes du SRI .....	11
14. Conclusion .....	11
Bibliographie .....	12

## Introduction

Le projet *Expanded-Agribusiness and Trade Promotion (E-ATP)* est une initiative régionale financée par le gouvernement des États-Unis d'Amérique à travers l'Agence Américaine pour le Développement International (USAID). D'une durée de trois ans (août 2009-octobre 2012), le projet vise à accroître en volume et en valeur le commerce intra-régional des produits agricoles de base en Afrique de l'Ouest pour appuyer la sécurité alimentaire dans la région. Pour ce faire, le projet E-ATP se concentre sur six chaînes de valeurs dont le riz. Au regard de la place stratégique du riz dans les programmes de sécurité alimentaire, les initiatives innovantes en terme de technologie sont donc à promouvoir.

C'est donc dans le but d'améliorer la productivité des exploitations rizicoles et par conséquent accroître la compétitivité du riz local par rapport au riz importé que le projet régional USAID E-ATP s'est engagé à disséminer le Système de Riziculture Intensive (SRI) qui fait augmenter les rendements de 35% à 100%.

Le projet Initiative Intégrée pour la Croissance Economique au Mali (IICEM) a fait la promotion de cette technologie au Mali. Elle fait augmenter les rendements qui génèrent des excédents commercialisables, favorisent la compétitivité de la production locale, accroît le commerce intra régional du riz et contribue à la sécurité alimentaire. Comme activité de son Value Chain Development Plan (VCDP), le SRI - technologie adaptée aux petits riziculteurs- est disséminé par l'USAID E-ATP à travers la formation des formateurs suivie des formations en cascade.

### 1. Définition

Le SRI est une combinaison des éléments de la relation sol-eau-plante-lumière de manière harmonieuse permettant à la plante d'exprimer son potentiel de production caché par les pratiques inappropriées. En terme pratique, il s'agit de produire le riz avec très peu de semences, d'eau, d'engrais, sur un sol riche en matière organique et bien aéré.

Certaines pratiques faites depuis des centaines d'années par des paysans à travers le monde pour planter le riz ont malheureusement réduit le potentiel naturel du riz. Ce nouveau système de production intensive du riz améliore la technique conventionnelle de la riziculture en rendant au riz ses possibilités de production maximale.

#### 1.1 Historique du SRI

Le SRI a été développé par le Père Henri de Laulanié, Ingénieur Agronome à Madagascar où il a travaillé de 1961 à 1995 avec des paysans malgaches, des étudiants et des amis pour améliorer les possibilités de production rizicole dans ce pays. Depuis plus d'une décennie, le SRI fait l'objet d'études et d'évaluation de la part des scientifiques et des riziculteurs dans d'autres pays. Ce nouveau système

d'intensification du riz change la pratique traditionnelle de la riziculture en rendant au riz ses possibilités d'augmenter la production.

Le SRI a été introduit au Mali en 2007 par l'ONG Africare qui l'a expérimenté dans la zone de Tombouctou. C'est fort de ces résultats tangibles obtenus que le projet Initiatives Intégrées pour la Croissance Economique au Mali (IICEM) financé par l'USAID a mis en place un programme à grande échelle dans quatre régions du pays : Gao, Tombouctou, Mopti (version avec maîtrise d'eau) et Sikasso (avec la version pluviale). Les résultats du SRI au Mali ont fait l'objet d'un atelier national et un atelier régional regroupant huit pays de l'Afrique de l'Ouest.

### 1.2 Les six principes du SRI comparés à la pratique courante

Technique culturale	SRI	Pratiques courantes
Préparation du sol	Bon: labour, Mise en boue, planage	Bon: labour, Mise en boue, planage
Repiquage 1	Age du plant: 10-15 jours	21j, généralement 30-40 jours
2	Nombre de plants :1 en ligne	3-4 plants en quinconce
3	Ecartement : 25 X 25 cm	15-15 cm en quinconce
Fertilisation 4	Fumure organique 10-15T/ha Engrais minéral en complément, dose: 1/3 -1/2	Faible dose de matière organique Engrais minéral : 200 Kg urée N) 100Kg de Phosphate
Irrigation 5	Intermittence humidité et sécheresse: eau 3-5 cm	Eau: 15- 40 cm
Sarclo binage 6	Sarcluse: sarclo-binage; 2-4 fois	Absence de binage

Les six principes sont les suivants:

- 1- Plants repiqués à jeune âge : 10-15 jours
- 2- Un pied par poquet au lieu de 4-5 pieds par poquet
- 3- Les plants sont mieux espacés et en ligne
- 4- L'utilisation plus importante de fumure organique accroît la fertilité du sol

- 5- Intermittence de l'eau et de la sécheresse au lieu de l'inondation continue du sol
- 6- Sarclo-binage pour contrôler les mauvaises herbes et favoriser l'aération du sol.

## **2. Préparation du sol**

Une bonne préparation du sol est souhaitée pour avoir un bon rendement en général, mais dans le cas du SRI cette opération est indispensable à cause du développement spectaculaire des racines. Les premiers 20 cm doivent être bien ameublés. Les différentes opérations à faire sont : (i) le labour, (ii) la mise en boue, (iii) le planage de la parcelle. Ces différentes opérations débutent un mois à l'avance et doivent finir une semaine avant le repiquage.

### **2.1 Le labour**

Le labour se fait au minimum 2 à 3 jours après pré-irrigation ou après les premières pluies. Si une bonne pré-irrigation est faite, les paysans peuvent attendre jusqu'à une semaine avant le labour, ce qui permet une première lutte contre les mauvaises herbes. Après leur germination, elles seront enfouies, en même temps que le fumier épandu.

Le labour peut se faire à la main pour les petites parcelles, à la charrue à bœuf pour les parcelles de tailles moyennes ou avec le tracteur pour les grandes parcelles pré-irriguées et avec un bon réglage de la profondeur de la charrue. Le labour bien fait contribue au nivellement facile de la terre.

### **2.2 La mise en boue**

Le SRI recommande une mise en eau mesurée, la mise en boue et le nivelage. La mise en boue (malaxage du sol pendant qu'il est submergé) et le nivelage sont deux pratiques importantes pour la préparation des rizières. Soyez créatif et innovant selon votre sol pour réussir ces opérations.

### **2.3 Le planage de la parcelle**

Le nivellement de la parcelle doit être bien fait car le système d'irrigation est l'alternance de l'irrigation et le dessèchement de la parcelle. On peut utiliser les équipements ordinaires, la barre de planage ou le motoculteur.

Le nivelage peut se faire avec un bois de 4 à 6 mètres, qui est tiré à travers la boue. On peut aussi utiliser les herses ou les dos de herses. Le bois est tiré à travers la parcelle en grattant les élévations et en remplissant les trous pour obtenir une surface de sol bien nivelée. Dans des petites parcelles, ou des parcelles déjà bien nivelées, on peut procéder au nivelage avec des bêches/daba et râteaux lorsqu'il y a une mise en boue.



## 2.4 Application de la fumure organique

La fertilisation est fondamentalement basée sur l'utilisation en quantité de la fumure organique. On recommande d'appliquer 10-15 tonnes /ha. La fumure minérale est utilisée seulement pour corriger les déficits nutritionnels. Dans la pratique la dose 1/3 des quantités habituelles n'a pas été dépassée.

La fumure organique enrichit le sol et améliore sa structure, surtout dans les périmètres irrigués où le lessivage du sol est très important par la quantité d'eau utilisée et mal drainée.

La fumure est appliquée avant le labour qui permet son enfouissement dans le sol.



## 3. Comment installer la pépinière

### 3.1 Préparation des planches

La pépinière SRI est exactement conçue comme une planche maraîchère avec une largeur de 1 m et une longueur variable de 4 à 10 m dépendant de la surface de la parcelle à repiquer. On utilisera 100 m<sup>2</sup> pour repiquer 10 000 m<sup>2</sup> soit 1 ha.

La planche sera faite de manière à avoir un sol très ameubli, léger, avec une profondeur de 15 cm dépassant la longueur des racines qui se trouve à environ

10cm. Il serait bon de faire un mélange de sable et de fumure en tenant compte des sols des périmètres fortement argileux le plus souvent.



### **3.2 Préparation des semences et semis**

Pour semer la planche on utilisera 8,5kg de semence pour faire 10 000 m<sup>2</sup> soit 1ha. On fera le trempage des graines dans de l'eau tiède pendant 24h. Les graines qui surnagent seront mises de côté car constituées de balles vides. On divise la quantité en trois parties : 1/3 pour semer la première moitié et un autre 1/3 pour semer l'autre moitié. Le dernier 1/3 sera utilisé pour corriger les parties vides sur l'ensemble. Le repiquage se faisant avec de petits plants munis de motte de terre, il est indispensable de clairsemer la pépinière.

A la fin du semis, il faut couvrir les graines par un peu de sable, faire le paillage de toute la pépinière.

### **3.3 Arrosage de la pépinière**

L'arrosage se fait avec l'arrosoir utilisé par les maraîchers, ainsi la pépinière doit être située à côté d'un point d'eau. Vu la simplicité de la pépinière, certains ont commencé à faire des planches à domicile, les transporter dans de petits casiers au champ. Il est important de savoir que le temps de l'enlèvement du plant au repiquage, ne doit pas dépasser plus de 30 minutes.

Ainsi l'arrosage se fait matin et soir. Avec la germination on enlève progressivement la paille à partir du deuxième jusqu'au cinquième jour.

Au stade de 2 feuilles, la plantule a environ 10 jours et le repiquage commence.

**Table 1: Mesure de la quantité des semences et la dimension de la pépinière**

Quantité des semences	Dimension de la pépinière	Dimension du champ
0.085kg	1 m <sup>2</sup>	100 m <sup>2</sup> ou 1 are
0.255kg	3 m <sup>2</sup>	300 m <sup>2</sup> ou 3 ares
0.85kg	10 m <sup>2</sup>	1 000 m <sup>2</sup> ou 10 ares
2.25kg	30 m <sup>2</sup>	3 000 m <sup>2</sup> ou 30 ares
4.25 kg	50 m <sup>2</sup>	5 000 m <sup>2</sup> ou 50 ares
6.375 kg	75 m <sup>2</sup>	7 500 m <sup>2</sup> 75 ares
8.5kg or 8500g	100 m <sup>2</sup>	10000 m <sup>2</sup> ou 100 ares ou 1 hectare

## 4. Repiquage des plants

### 4.1 Approvisionnement en plants

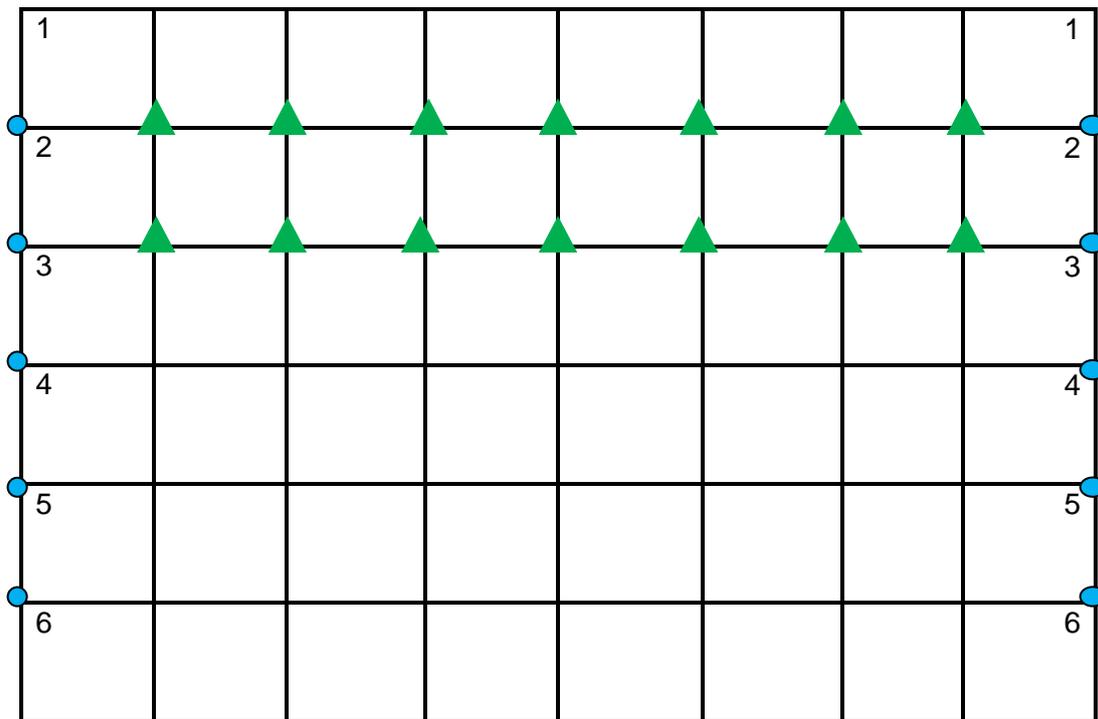
Pour repiquer il faut prélever les plants dans la pépinière avec une pelle ou une daba et les mettre à la disposition de l'équipe qui fait le repiquage. Cette opération ne doit pas dépasser 30 minutes pour éviter le dessèchement des racines.



### 4.2 Le repiquage proprement dit

Cette opération se fait de manière bien soignée contrairement à la pratique conventionnelle. A partir de 10<sup>ième</sup> jour, la plantule a deux feuilles, le repiquage commence dans le sol boueux et collant sans lame d'eau. Le repiquage se fait en ligne à 25cm x 25cm avec un alignement dans les deux sens à l'aide de corde

marquée à 25cm. Cela donne l'avantage de faire le sarclo-binage dans les deux sens.



La plantule sera repiquée avec motte de terre lui permettant de faire la reprise en moins de 24h contrairement à la technique conventionnelle où il faut compter 4 jours avant la reprise. Le plant doit être légèrement glissé dans la boue sous forme de L au lieu de J avec la pratique courante.

Après le repiquage la parcelle doit être irriguée légèrement, l'humidité doit être maintenue pendant les deux premières semaines. La lame d'eau n'est pas toujours conseillée. Pendant ce temps le regarnissage peut se faire.



## 5. Système d'irrigation

Le principe de l'irrigation dans le SRI est l'alternance de l'irrigation et l'assèchement. La lame d'eau étant principalement utilisée pour contrôler les adventices (mauvaises herbes) n'est pas conseillée. Ce système d'irrigation commence à partir de la deuxième semaine. On envoie de l'eau qui imbibe bien le sol jusqu'à une lame de

2cm. On arrête l'irrigation en laissant le sol se dessécher jusqu'à l'apparition des fissures sur le sol, c'est-à-dire à la demande du sol. Au stade de la floraison on doit maintenir une légère lame de 2-3 cm.



## 6. Sarclage

### 6.1 Sarclage proprement dit

Le sarclage fait partie des opérations les plus déterminantes dans le SRI à cause de l'absence de la permanence de lame d'eau dont l'un des rôles est de contrôler les adventices.

Avec le repiquage en ligne on pourra désormais utiliser une sarceuse manuelle ou motorisée pour contrôler les herbes. Après le repiquage, il faut faire le désherbage à la main pendant la première et la deuxième semaine car les plants sont fragiles et souvent collés aux herbes. A partir du 20<sup>ième</sup> jour de la date du repiquage, on peut utiliser la sarceuse. La fréquence du sarclage est de 10 jours mais tenir compte de l'enherbement du champ. On compte 4 opérations avant la fermeture du champ par le bon tallage qui caractérise le SRI. Le sarclage se fait dans la lame de 1-2 cm. Le sarclage croisé est nécessaire.



### 6.2 Avantages du sarclage

L'opération effectuée par la sarceuse est un sarclo-binage. Le binage consiste à remuer le sol pour faciliter son aération ce qui favorise le bon développement des racines. Par cette opération, les mauvaises herbes sont coupées et incorporées dans

le sol avec le passage de la sarcluse. Elles se décomposent et alors fertilisent le sol. La sarcluse crée un effet de binage superficiel.

La succession de cette opération crée les conditions d'aération favorable à la bonne croissance du système racinaire qui explore mieux le sol pour satisfaire la demande d'un tallage important. Ces opérations en présence d'une bonne structuration du sol par la présence de la matière organique permet à la plante d'exprimer tout son potentiel de production car loin des conditions anaérobiques créées par la lame d'eau dans la pratique courante où ces opérations de sarclo-binage ne sont pas réalisables.

La sarcluse est fortement appréciée des producteurs car elle permet d'économiser considérablement les coûts de main d'œuvre pour le désherbage, sans compter la qualité du travail qui est sans égale. Le travail de la sarcluse contribue à un meilleur nivèlement superficiel de la parcelle.

## **7. Moisson et quelques résultats**

### **7.1 Moisson**

La moisson du SRI se fait comme dans tout système rizicole à part qu'il pourrait y avoir beaucoup plus de riz à récolter. Cela crée des difficultés aux groupes de moissonneurs, mais il s'agit là d'une sorte de difficulté souhaitée par chacun : une récolte abondante.

### **7.2 Résultats au Mali (campagne 2010-11)**

<b>Localité</b>	<b>Nombre de sites</b>	<b>Rendement (t/ha)</b>	
		<b>SRI</b>	<b>Témoin</b>
Gao	9	10,0	7,1
Tombouctou	9	9,1	7,2
PIV Tombouctou	3	11,1	8,8
Mopti	15	8,3	6,5

## 8. Différence entre le SRI et la pratique courante

Opérations	SRI	Pratique courante
Pépinière	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Quantité de semence 8-10 kg/ha</li> <li>- Trempage 24h</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Quantité de semence 50-60 Kg/ha</li> <li>- Semis à sec</li> </ul>
Repiquage	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 8-12 jours (stade 2 feuilles avec la terre autour des racines)</li> <li>- 1 plant /poquet et en ligne</li> <li>- Ecartement 25cm x 25cm</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Repiquage : 21-30 jours (avec lavage des racines, diminution de la taille des feuilles)</li> <li>- 3-4 Plants/poquet en quinconce</li> <li>- Ecartements 15cm x 15cm, 15cmx20cm, 20cm x 20cm etc.</li> </ul>
Fertilisation	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Principalement fumure organique : 10-15 t/ha</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Fumure organique à faible dose</li> <li>- Engrais : DAP 100kg/ ha</li> <li>- Urée : 200kg/ha</li> </ul>
Irrigation	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Maintien de l'humidité</li> <li>- Absence de lame d'eau</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Maintien de la lame d'eau à plus de 10cm</li> </ul>
Sarclage	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mécanisation du désherbage</li> <li>- Gain de temps de travail 4 sarclo-binages</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Désherbage Manuel</li> <li>- Coût élevé de la main d'œuvre</li> <li>- Désherbage imparfait 1-4 désherbages manuels</li> </ul>
Sarclo-binages	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mécanisé</li> <li>- Aération du sol</li> <li>- Ameublissement du sol</li> </ul>	Opération inexistante
Rendement	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Augmentation de rendement 35-100% par rapport à la moyenne</li> <li>- Fourchette : 4-12 t/ha</li> <li>- Moyenne plus de 8 t/ha</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Rendement moyen 2-3 t/ha</li> <li>- Fourchette : 3-7 t/ha</li> <li>Moyenne : 5 t/ha</li> </ul>



## 9. Avantages et contraintes du SRI

Avantages	Contraintes
<ul style="list-style-type: none"><li>- Economie de semences de plus 80%</li><li>- Economie d'engrais</li><li>- Economie d'eau, environ 35%</li><li>- Economie de main d'œuvre dans le désherbage plus de 70%</li><li>- Economie de temps dans le cycle de production (2-3 semaines)</li><li>- Augmentation du rendement de 35%-100%</li><li>- Faible coûts de production (économie de semences, engrais, gas-oil, main d'œuvre)</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Effet psychologique du changement</li><li>- Utilisation en quantité de la fumure organique</li><li>- Opérations de repiquage sont minutieuses pour le début</li><li>- Planage est indispensable</li><li>- Disponibilité des équipements comme la sarcluse et la barre de nivellement</li></ul>

Autres avantages du SRI : i) amélioration de la productivité, ii) augmentation du surplus commercialisable, iii) augmentation du revenu, iv) gestion durable des sols, v) réponse au changement climatique.

### Conclusion

Produire du riz autrement est le leitmotiv de ce manuel. L'exploitation rizicole est une entreprise, et comme toute entreprise, elle est réalisée pour faire de l'argent. Faire de son exploitation rizicole une véritable entreprise agricole qui génère de revenus substantiels.

Le SRI c'est l'avenir de petits exploitants agricoles de l'Afrique de l'Ouest. Avec le SRI, produire mieux et gagner beaucoup plus d'argent.

Une des raisons majeures citées par les paysans et autres pour la non-adoption du SRI est que ce dernier demande trop de travail. Il est vrai que, dans ce sens, toute intensification requiert beaucoup plus de travail et certainement plus d'effort pour cause de plus d'attention et d'aménagements. Quoiqu'il en soit, les exigences de travail en SRI ne sont pas simplement en matière d'investissement-travail physique mais aussi en matière d'exigences de changements de comportement vis à vis de la plante. Il appartient aux paysans de trouver à la longue que le SRI requiert moins de travail tel que le disent les paysans habitués qui continuent de s'enrichir avec le SRI.

## **Bibliographie**

1. Association TEFY SAINA : Système de riziculture intensif, 2008
2. Erika Styger : Fiche technique pour le SRI à Tombouctou, Mali/ Africare, 2009
3. IER/ CRRA, DNA/ DRA, Mopti, Gao, Tombouctou, Sikasso : Rapports services techniques, 2009
4. IICEM : Rapports d'activité 2009, 2010, Bamako- Mali
5. Norman UPHOFF du CIFAD et Association Tefy SAINA : Comment faire pour avoir des plants de riz qui croissent mieux et qui produisent plus. Informez-vous et informez les autres. Madagascar, 2006.

### **Pour plus d'information contacter:**

#### **USAID E-ATP**

Kokou Zotoglo, Leader de la chaîne de valeurs riz

01 BP 111, Ouagadougou 01, Burkina Faso

Tél : +226 50 34 70 34 or 50 34 48 62

Email: [kzotoglo@agribizafrika.org](mailto:kzotoglo@agribizafrika.org)

[www.agribizafrika.org](http://www.agribizafrika.org)

#### **IICEM, Mali**

Djiguiba Kouyate, Gestionnaire de la chaîne de valeurs riz

Tél : +223 76 40 84 80 or 44 90 08 59

Email : [djiguiba.kouyate@iicem.net](mailto:djiguiba.kouyate@iicem.net)

<http://www.iicem.net>