

GIR^{OV}AR

GESTION INTÉGRÉE DES RÉSIDUS ORGANIQUES PAR LA VALORISATION AGRONOMIQUE À LA RÉUNION

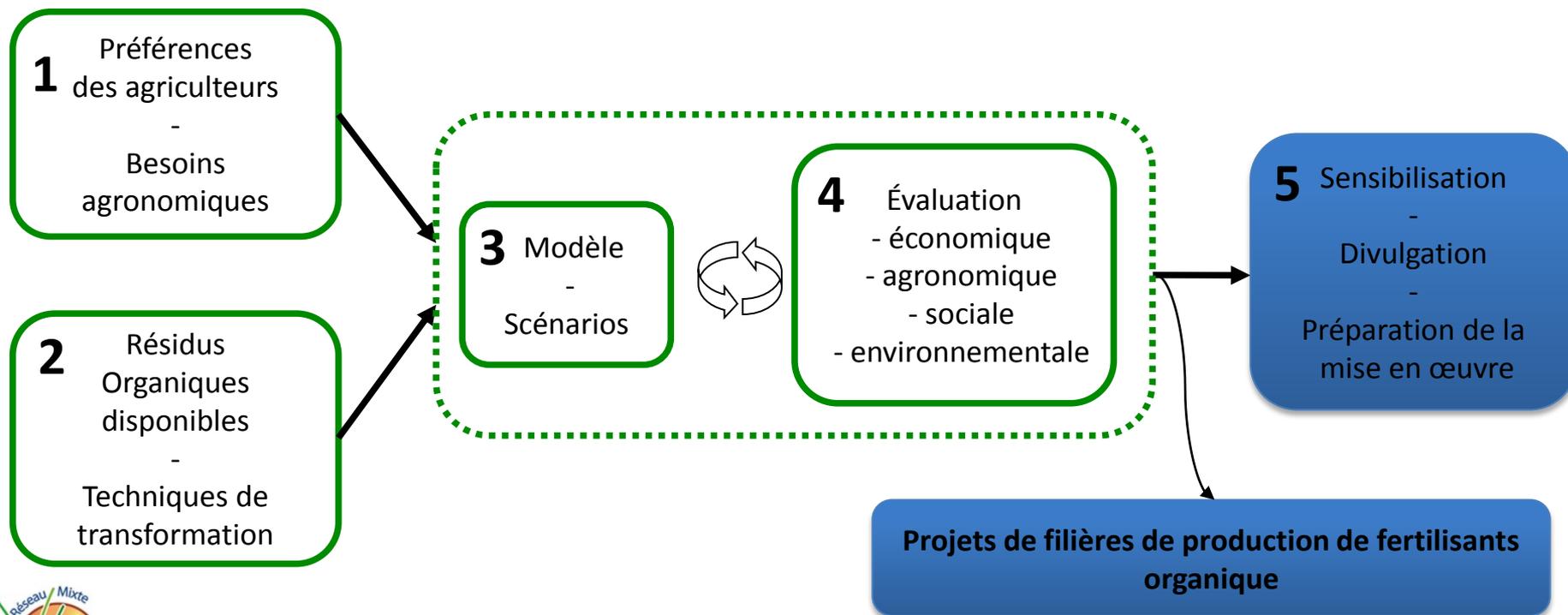
- Un projet d'innovation multi partenariale
- Co-financement du programme « innovation et partenariat » du Cas DAR, MAAP (272 k€)
- Périmètre d'étude : La micro-région Ouest
- Durée : 3 + 1 ans à partir du 1^{er} janvier 2011

Tom Wassenaar, Jérôme Queste, Jean-Marie Paillat
CIRAD

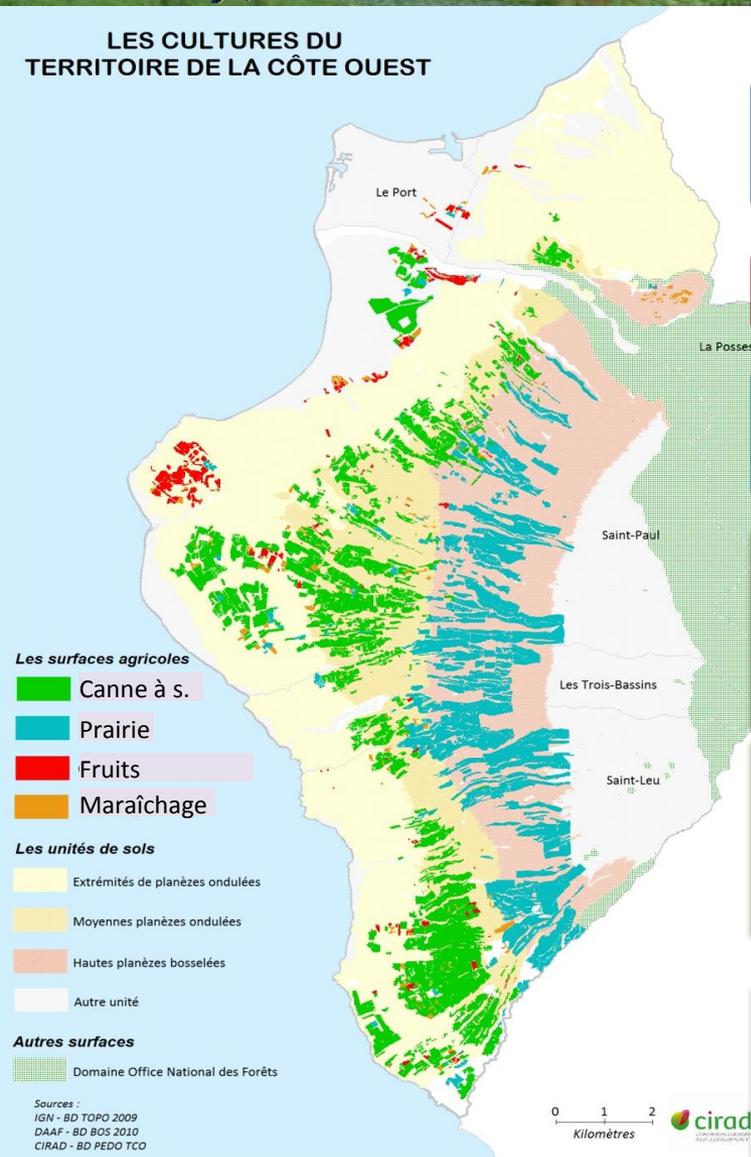


Le projet GIR_{OV}AR

- Répondre à une **demande** agronomique et agricole
- **Impliquer** et sensibiliser les parties prenantes
- Co-construire une représentation et des **scénarios**
- **Consolider** itérativement des scénarios par évaluation



LES CULTURES DU TERRITOIRE DE LA CÔTE OUEST



Un inventaire détaillé d'un paysage segmenté :
des zones altitudinales sol-climat

Estimation des besoins des cultures

Les pratiques de fertilisation :
une demande de produits « engrais »

Une caractérisation quantitative, qualitative et spatio-temporelle des gisements de résidus disponibles et leur évolution

Etude technique, agronomique et économique de combinaisons de mélanges de résidus et de techniques de transformation

Offre vs demande :
un besoin de mélanger / concentrer / sécher / ajouter des adjuvants

Dispositif participatif à 3 niveaux

Niveau
Institutionnel

Comité de pilotage

Composé de représentants **mandatés**
par leur institution
Discussion **des orientations du projet**
Légitimité institutionnelle du projet

Niveau
technique

Equipe projet

Comité
technique

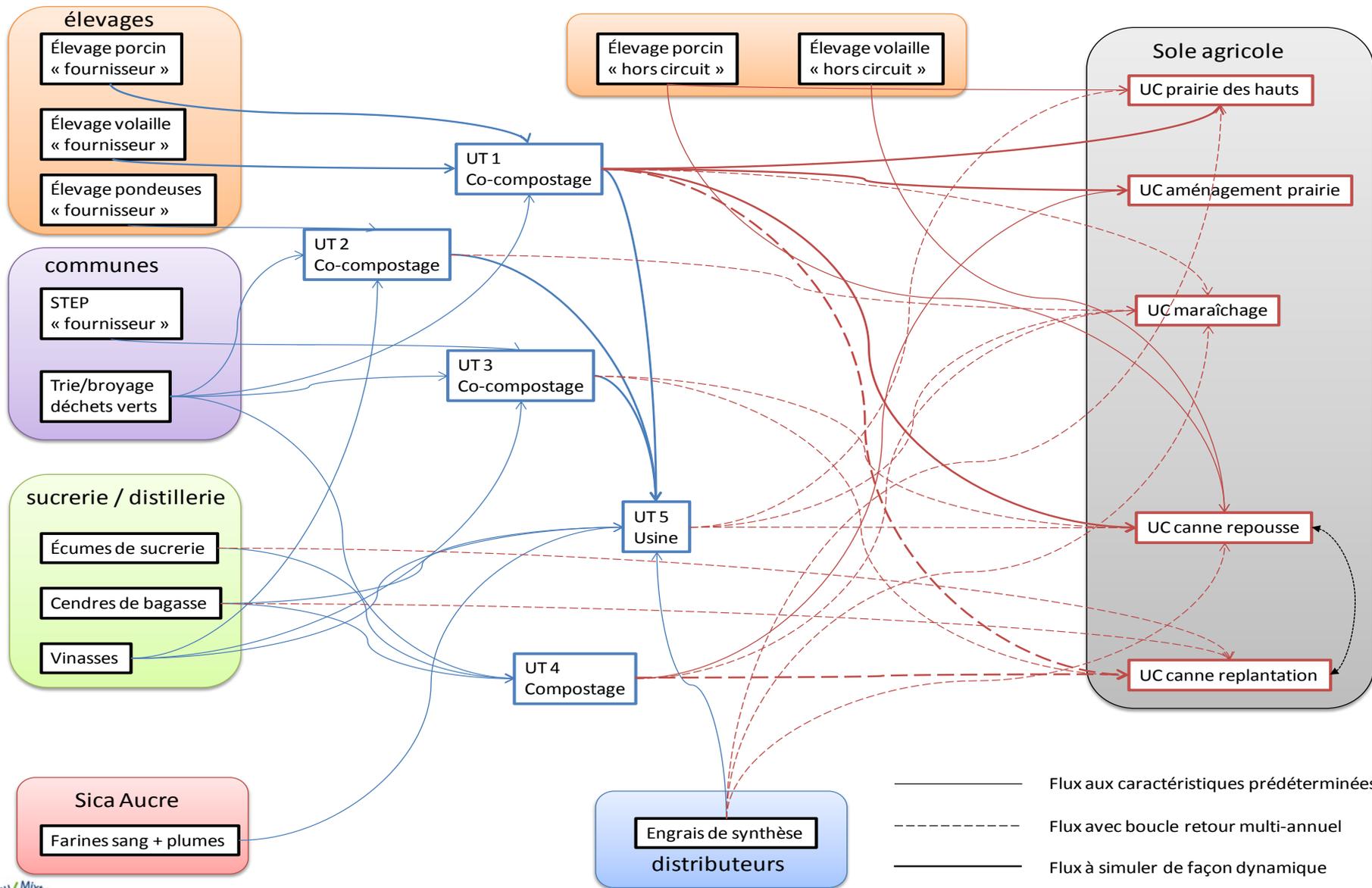
Groupes
d'experts

Composés d'individus choisis pour leurs
connaissances théoriques, leur compétence
Elaboration technique des solutions
Légitimité technique

Niveau
professionnels

Représentants des
groupes cibles

Composés de membres « représentatifs » des
groupes-cibles
Consultation sur les options retenues
Légitimité empirique



Résumé des résultats finaux

Les scénarios
+
Leur évaluation

1. Scénario tendanciel (amélioration des process uniquement)

- Gestion des Mafors comme actuellement
- Production de compost de déchet vert et de compost déchet vert + boues normés
- Les effluents d'élevage sont épandus dans le cadre de plans d'épandage

2. Scénario minimaliste (une station de co-compostage)

- Filière de production/distribution d'un amendement organique avec engrais NFU 44051
- Co-compostage d'un mélange broyat de déchets verts, litière de volaille et lisier de porc

3. Scénario optimal (filière de production d'engrais granulés)

- Filière de production d'engrais organiques et organo-minéraux pour fertilisation manuelle
- Une unité industrielle reçoit des bases organiques, les complémente et les compresse (bouchons)
=> produit normalisé NFU 42001 distribué par les grossistes actuels

4. Scénario optimal avec boues de STEP

- La réglementation actuelle ne permet pas la commercialisation d'engrais organique contenant des boues de STEP => **hypothèse d'un changement de réglementation**
- seconde chaîne de granulation d'engrais organique avec boues

Nouvelle filière « engrais organique »

Ecumes de sucrerie

Litière de volaille

Lisier de porc

Fientes de poules pondeuses

Broyat de déchets verts

Vinasses de distillerie

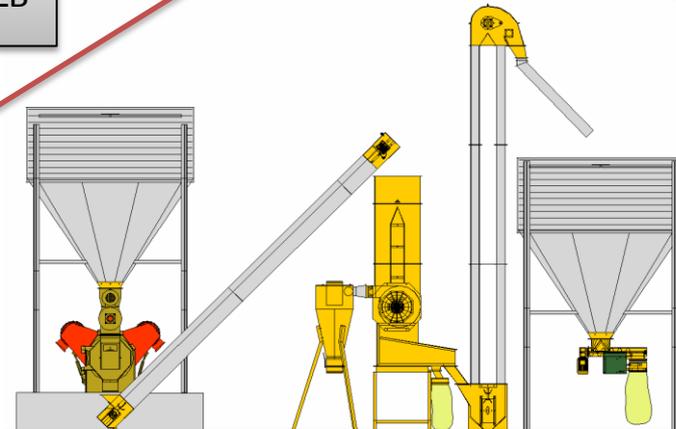
Boues de STEP

Autres fournisseurs « externes »



Station de co-compostage FVB
Station de co-compostage LLB

Station granulation



~3 ou 4,3 t/ha

Canne replantation

Canne repousse **mécanisable**

Canne repousse **non mécanisable**

Maraîchage

Prairie « intensive »

Espaces verts et autres exportations

Enfouissement/Incinération/Mer

Station de mélange et de granulation

Co-Compost LLB ~5000t/an

Co-Compost FVB 1900 t/an

Co-Compost Camp Pierrot 3000t/an

Farines animales 340 t/an

Complément minéral

Unité de Mélange +
Unité de Granulation
3-5 t/h : 8-12000 t/an
min. 6 200 m²

1900 t/an engrais organique (EO),
composition 4-2-4

6000 t/an engrais organo-minéral
(EOM), composition 5-4-8

en granules / bouchons

NFU 42001

- Localisation : A déterminer. **Le Port ?**
- Approvisionnement
 - Contractuel : Cahiers des charges et plannings annuels
 - Pas de déchets en entrée
- Distribution
 - Distribution via les distributeurs existants (Gamme Vert, Fermes et Jardin, Terre Tech, etc.)
 - Exportation hors du TCO possible

Quantité (t MB)	Fumier volaille	Fientes poules	Lisier porc	Boues STEP	Déchets verts*	Écumes sucrerie
total 2020	5 000	1 500	35 000	3 750 t MS	30 000	11 000
captable	~ 4 000	idem	~14 000	idem	idem	idem
Circuit CC-LLB	3 600		6 000		8 400	
Circuit EO-FVB		1 500			2 200	
Circuit EO-BVB**				2 100	4 500	
Circuit amendement					15 000	11 000
% captable mobilisé	90%	100%	40%	45%	100%	100%



Démontre qu'une approche bilan sources – puits n'a que peu d'intérêt

* condition broyat « propre »

** évolution norme AFNOR

« Libération » de surfaces agricoles TCO sous Plan d'Épandage

	Canne à sucre		Prairie épandable		Maraîchage	
surface total TCO	3795 ha		2037* ha		240 ha	
	PdE	PdE libéré	PdE	PdE libéré	PdE	PdE libéré
SAU sous PdE volailles / porcin	704 ha	481 ha	284 ha	54 ha	25 ha	18 ha

Satisfaction potentielle **schématique** « à terme » des besoins d'engrais au TCO

CC LLB : ~1k t/an

EOM LLB : ~6k t/an

EO FVB : ~2k t/an

+ EO BVB →

toute la sole cannière du TCO

entre ½ et ¾ des besoins « hors prairie »
(maraîchage et canne à sucre à la repousse)

Evaluation environnementale

Phénomènes d'intérêt	scénario minimal	scénario optimal	scénario optimal+
La présence de polluants dans les légumes	+	+	+
La présence de polluants dans l'eau potable	+	+	+
Le transfert de contaminants vers la plante	+	+	...
L'évolution de la fertilité des sols	(+)	(+)	(+)
Le changement dans la mobilisation de ressources non-renouvelables	+ / -	++ / -	++ / -
Le bilan climatique lié aux émissions de GES	(...)	(+)	(+)
L'exposition aux odeurs de compostage et d'épandage	- / +	- / +	- / +
L'exposition au bruit dû aux transports
L'impact visuel dans le paysage

Environnement :

- des effets globalement positifs (par rapport au tendanciel)
- aucune contre-indication marquée

Agronomie :

- fourniture fiable de la nutrition requise
- qualité et disponibilité de produits garanties
- une dose à la limite du faisable dans certaines situations
- effet amendant à moyen terme, en maraîchage

Au-delà du « dimensionnement » technique, de nombreuses hypothèses :

Hypothèses des travail	
Redevances de traitement	
Effluents d'élevage	15€/t transport compris
Broyat de déchet vert	20€/t, transport à la charge du TCO
Taux de subvention des unités :	
Unité de co-compostage	75%, pas de plafond
Unité de granulation	50 à 75%, pas de plafond
Prix de vente des produits	
Co-compost Litière-Lisier-Broyat	25€/t
Engrais organo-minéral 7-5-12 (2t/ha)	250€/t rendu usine
Engrais organique 3-2-5 (4t/ha)	125 €/t rendu usine

Scénario Minimal (invest. 3M€)

- Rentable (bénéfice 100k€)
- Surcoût potentiel de l'option confinée
- Incertitude sur le marché (8400t/an?)

Scénario Optimal (invest. Scénario Minimal + 9M€)

- EOM difficilement rentable dans la configuration « TCO » étudiée
- EO rentable sous conditions (MAE + invest. 75%)

Recommandations

- Raisonner à l'échelle régionale pour des économies d'échelle
- Orienter vers des produits un peu moins concentrés
- Essais agronomiques pour confirmer baisse de la dose
- Optimisation du montage industriel et financier

Restitution aux porteurs d'enjeu

- tout au long du projet, pas de restitution élargie à l'issu du projet
- supports de communication et livrables du projet mis à disposition du public, disponibles en ligne
- Plusieurs actions visant plus spécifiquement la divulgation :
 - conférence du REAP AAOI (Réseau des Etablissements Agricoles Professionnels Afrique Australe - Océan Indien), EPLFPA, octobre 2012
 - journée « Produire Autrement », EPLFPA, novembre 2013
 - journée de visite des parcelles de suivi au champ du projet sur l'exploitation du lycée, CA et EPLFPA, juin 2014

Valorisation scientifique et dans les réseaux techniques

- Information du RMT Fertilisation & Environnement tout au long du projet
- séminaires du COMIFER-GEMAS + RMT gestion territoriale + éléments pour conférence INRA sur l'agroécologie (novembre 2013)
- présentation dans deux réseaux de recherche internationaux RAMIRAN (Europe, juin 2013) + SIGERA (Amérique Latine, mars 2013)
- Présentation de composantes du projet dans conférences internationales (e.g. RAMIRAN : le cadre de l'évaluation environnementale ; SETAC : la modélisation du devenir des ETM à long terme ; EcoBalance : l'indicateur de contribution au changement climatique)
- Trois articles publiés + autres articles soumis

- Des solutions **crédibles** permettant de substituer engrais chimique et matières organiques « brutes » par des **produits** organiques normés, produits à partir de déchets organiques locaux et **adaptés** à l'agriculture réunionnaise.
 - Effluents, litières, fumier => Co-compost « de proximité »
 - Engrais chimique => Engrais organo-minéral en granules ou pellets « industriel »
 - Cohérent avec une approche de gestion de déchets multi-filière
- Une mise en pratique du principe d'économie circulaire
 - par la création d'activité économique sur l'île
 - par la réduction des volumes de déchets ultimes à gérer et des surfaces sous plan d'épandage
 - par la création de liens d'interdépendance entre les acteurs économiques
 - par une plus grande indépendance vis-à-vis des importations
 - par un meilleur contrôle des flux de nutriments (impact sur l'eau, optimisation de la fertilisation)
- Une méthode et des outils ré-utilisables
 - Un inventaire à jour de l'offre en matière organique et de la demande en fertilisants sur le TCO
 - Une démarche de co-construction favorisant l'apprentissage social
 - 4 outils logiciels :
 - jeu de rôle (Fetaferti) de sensibilisation et d'aide à la discussion, simulateur de transformation des MO (Cyathea), modèle dynamique logistique UPUTUC, simulateur de comptabilité (Girus)

Merci pour votre attention