

Identification des systèmes de production agro – pastoraux intensif et extensif de l'Amazonie brésilienne

Cláudio Almeida

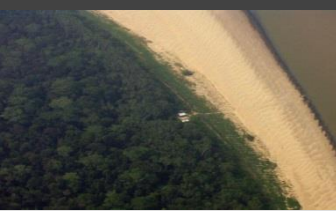
2^{eme} année

Directrice de thèse : F. Seyler

Co-directeurs : L. Durieux/N. Dessay

Université de Montpellier

École Doctorale GAIA/Sciences de la Terre et de l'Eau

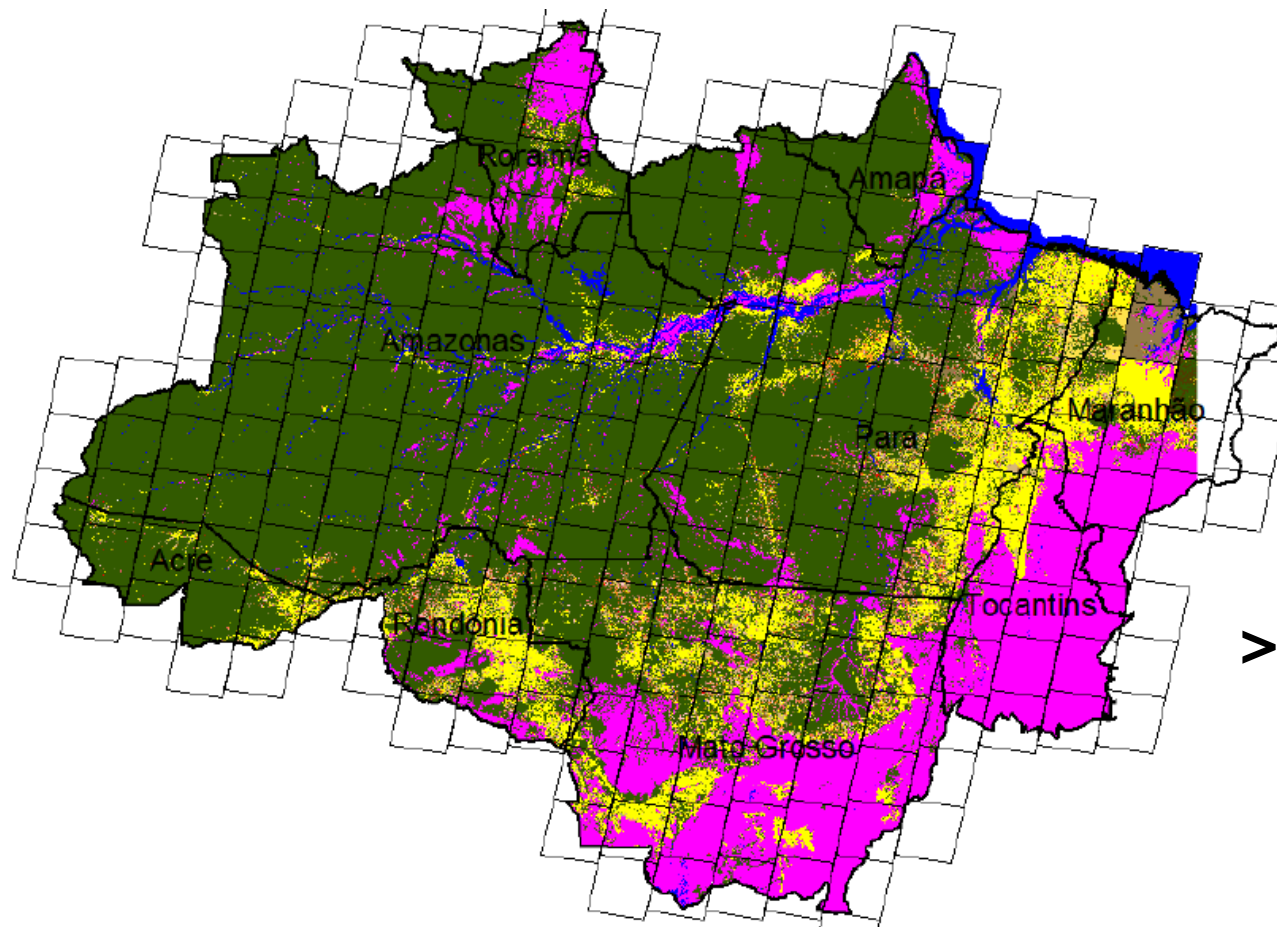


Plan de présentation

- Contexte Amazonien
- Contexte de l'étude
- Objectifs de la thèse
- **Phase 1:** Analyse de l'utilisation des terres déboisées: développement d'une méthodologie générique de cartographie détaillée à l'échelle de l'Amazonie.
- **Phase 2 :** Proposition d'une géographie agronomique à l'échelle municipale de l'état : cas du Rondônia.
- **Phase 3 :** Analyses des paysages à l'échelle cellulaire : cas du Rondônia.

Contexte : Amazonie brésilienne

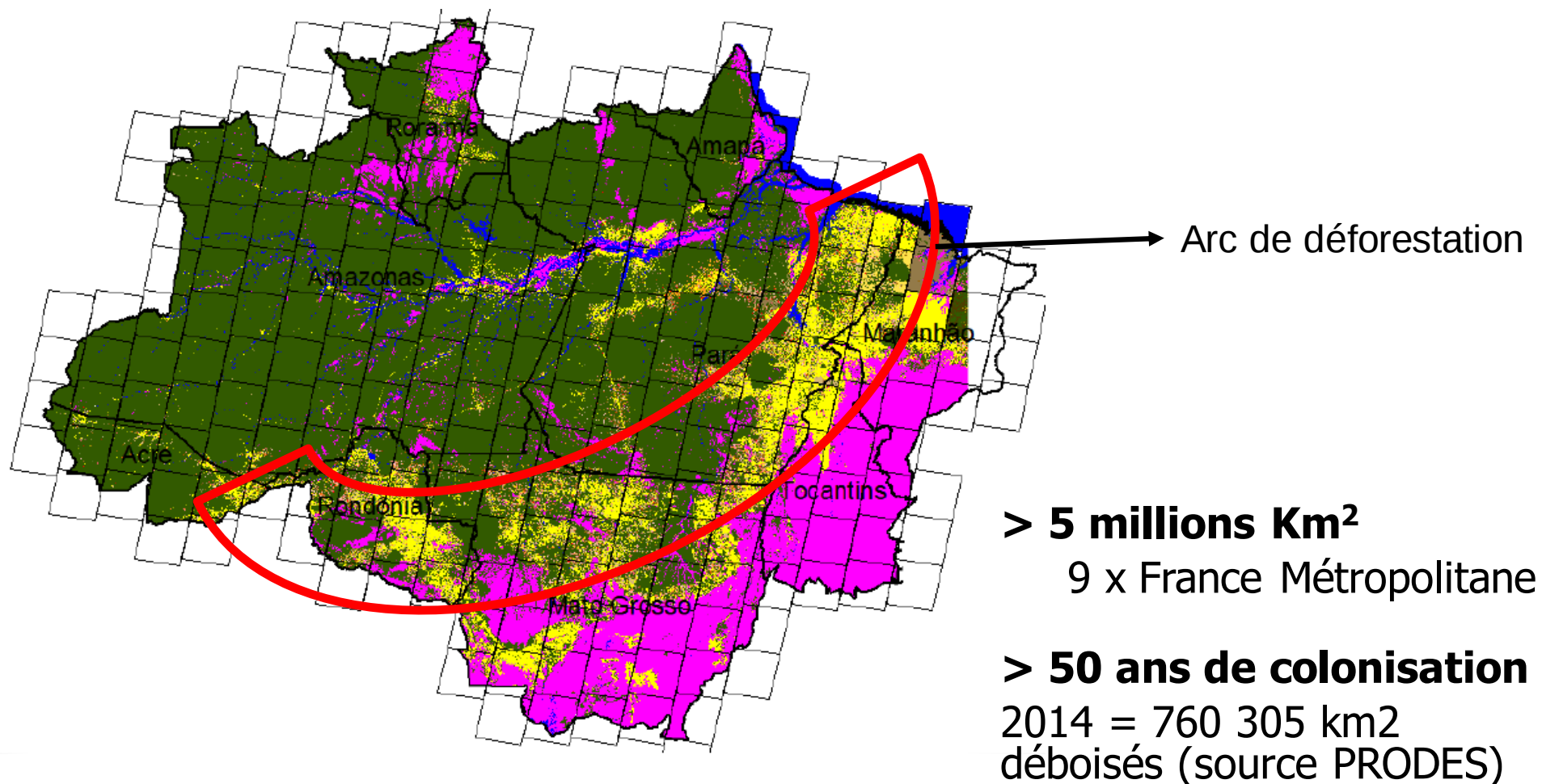
Présentation de la zone d'étude



> 5 millions Km²
9 x France Métropolitaine

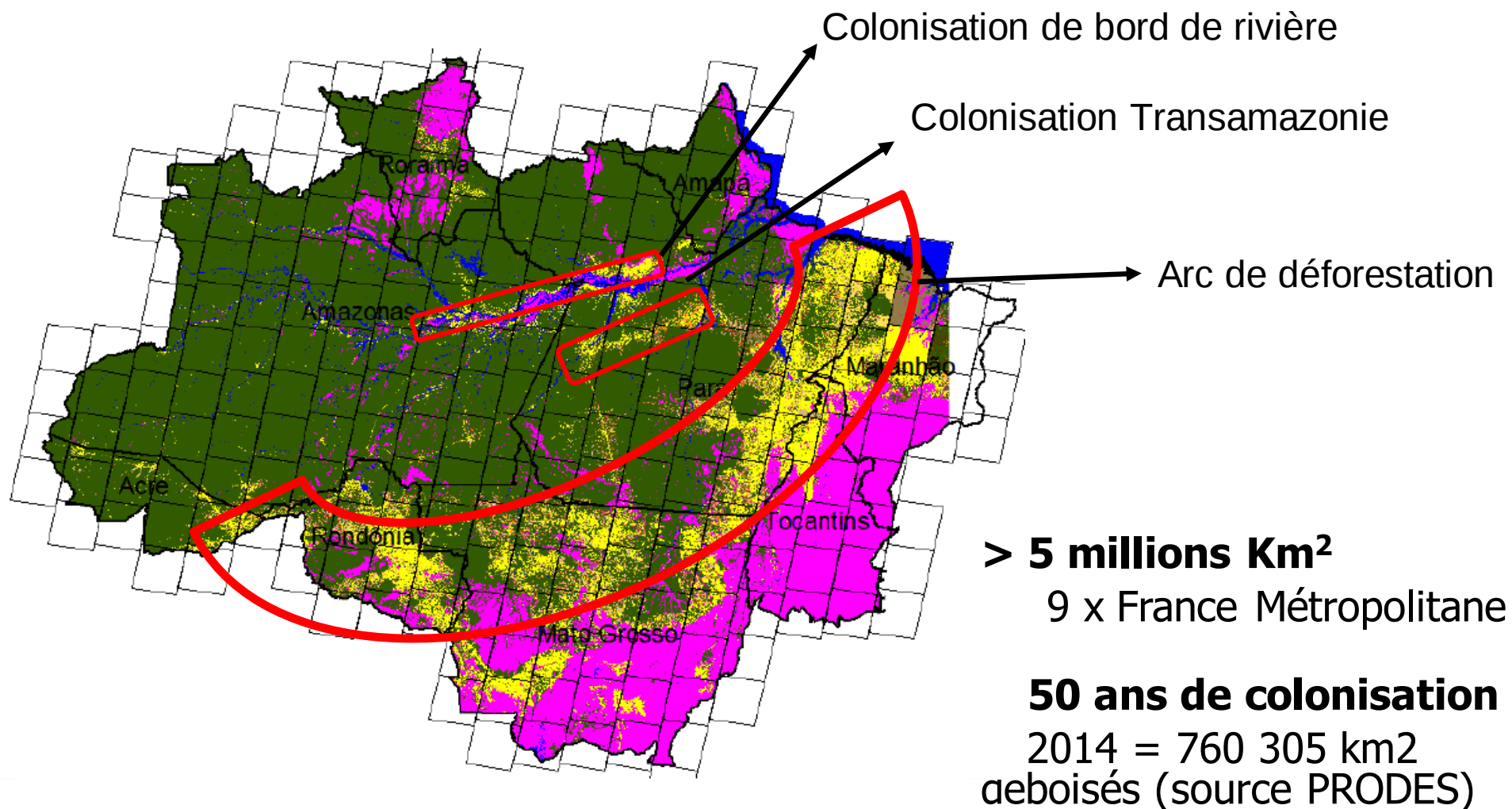
Contexte : Amazonie brésilienne

Présentation de la zone d'étude



Contexte : Amazonie brésilienne

Présentation de la zone d'étude



Contexte : Amazonie brésilienne

Présentation de la zone d'étude



- ❑ Dans la zone déboisée (source Prodes) :
 - > 60 % élevage bovin, > 20 % Vég. secondaire, > 5 % Culture annuelle,(Données source TerraClass)

Contexte : Amazonie brésilienne

Présentation de la zone d'étude



- ☐ Dans la zone déboisée (source Prodes) :
 - > 60 % élevage bovin, > 20 % Vég. secondaire, > 5 % Culture annuelle,
(Données source TerraClass)
- ☐ Existence de **différents** systèmes de production et de différentes étapes de consolidation

Contexte : Amazonie brésilienne

Présentation de la zone d'étude



- ☐ Dans la zone déboisée (source Prodes) :
 - > 60 % élevage bovin, > 20 % Vég. secondaire, > 5 % Culture annuelle,
(Données source TerraClass)
- ☐ Existence de **différents** systèmes de production et de différentes étapes de consolidation de la colonisation
- ☐ Ces systèmes peuvent être:
Extensif et/ou **intensif** (intrants, ressources mobilisées...)

Contexte : Amazonie brésilienne

Présentation de la zone d'étude



- ☐ Dans la zone déboisée (source Prodes) :
 - > 60 % élevage bovin, > 20 % Vég. secondaire, > 5 % Culture annuelle,
(Données source TerraClass)
- ☐ Existence de **différents** systèmes de production et de différentes étapes de consolidation de la colonisation
- ☐ Ces systèmes peuvent être:
Extensif et/ou **intensif** (intrants, ressources mobilisées...)
- ☐ Quelques études fines à l'échelle locale **MAIS!**

Contexte : Amazonie brésilienne

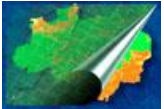
- Manque d'étude à l'échelle régionale complète
 - Absence d'information quantitative spatialisée
 - Beaucoup de "on dit" :
 - Hétérogénéité des situations : à chaque état correspond une situation différente
 - Bilan(s) socio-environnemental sur les systèmes de production sont principalement qualitatifs
- ⇒ Identifier, caractériser et quantifier les systèmes de production adoptés dans le cadre de l'exploitation agro – pastorale en Amazonie brésilienne
- Afin d'offrir à la société des outils de planification d'actions de développement durable

• Participation aux projets :

Programme Amazonie: Suivi de la forêt amazonienne brésilienne

=> 4 projets

- PRODES : mise à jour des données de déboisement
- DETER : détection en temps réel de la déboisement
- DEGRAD : mise à jour des dégradations forestière
- **TERRACCLASS** : détermination de l'usage des sols déboisés de l' Amazonie



TOSCA : AGRIZONE : développer des méthodes de zonage basées sur l'analyse paysagère et traitement d'images satellitaires



SINBIOSE: Développement de systèmes d'indicateurs de biodiversité à l'usage des acteurs

- ⇒ 23 ans de capitalisation et d'échanges de connaissances et de méthodologies qui alimentent la thèse
- ⇒ Les **résultats** de la thèse seront intégrés dans le programme Amazonie

Définitions:

- ✓ **Zone Déboisée PRODES (ZDP)** = zone avec élimination complète du couvert forestier dans un court laps de temps et remplacée par un autre couvert et usage du sol (agriculture, pâturage, urbain, hydroélectriques, etc)



Définitions:

- ✓ **Domaine de l'agriculture (DC)** = vastes zones avec une prédominance de cultures ayant un cycle annuel, en particulier les céréales, avec l'utilisation de normes technologiques élevées, telles que utilisation de semences certifiées, intrants (NPK...), pesticides, mécanisation, ...



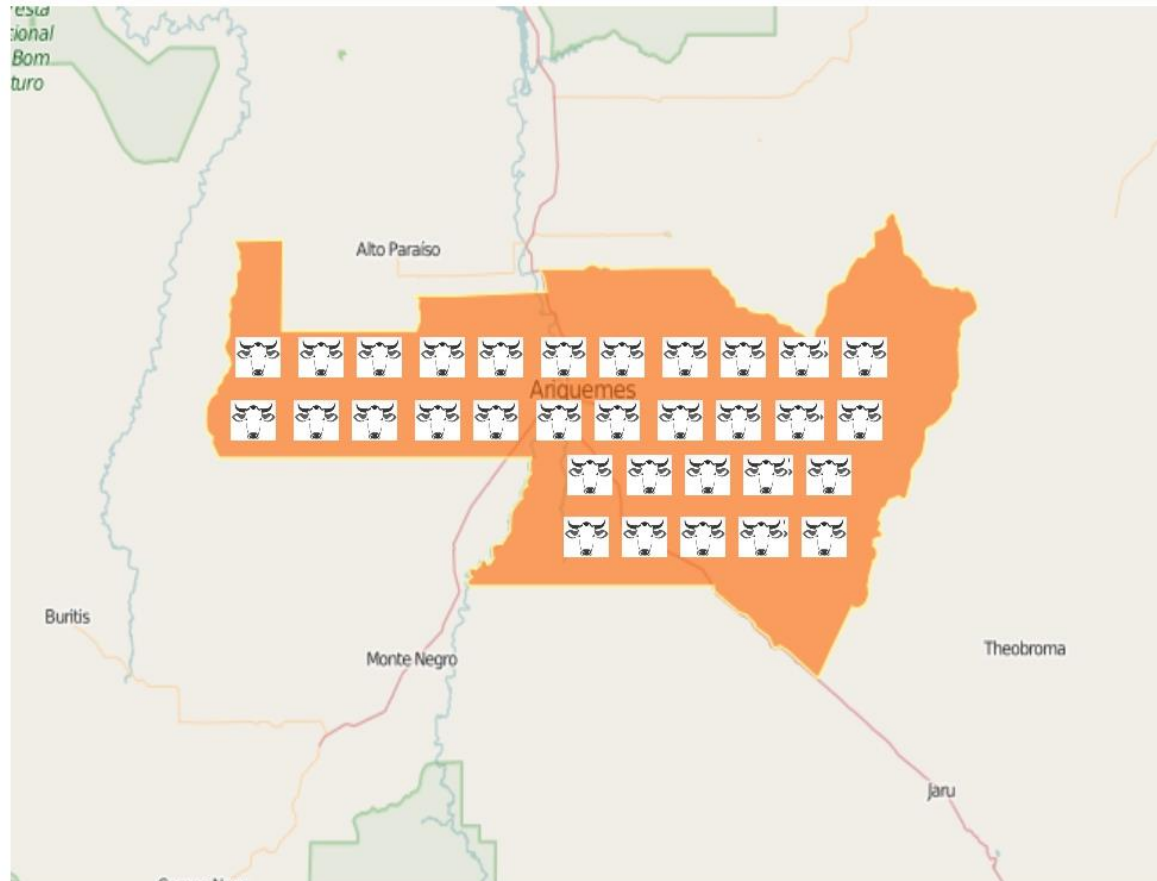
Définitions:

- ✓ **Domaine d'élevage (DE)** = ensemble des activités qui assurent la multiplication des animaux souvent domestiques, pour l'usage des humains. Presque entièrement centré sur les bovins dans l'Amazonie brésilienne.



Définitions:

- ✓ **Troupeau municipal** = somme des animaux d'une même espèce domestique cumulée pour toutes les exploitations agricoles d'une même municipalité.



Définitions:

- ✓ **Vaches traitent** = quantité de vaches qui sont traites chaque année, dans un troupeau.



Définitions:

- ✓ **Pâturage "limpa"** = pâturage artificiel utilisé pour nourrir le bétail, composé uniquement de plantes fourragères semées.



Définitions:

- ✓ **Pâturage mélangé** = pâturage artificiel utilisé pour nourrir le bétail, composé de plantes fourragères semées mélangé avec différents niveaux de régénération forestière. (TerraClass = pâturage « suja » et la régénération avec pâturages)



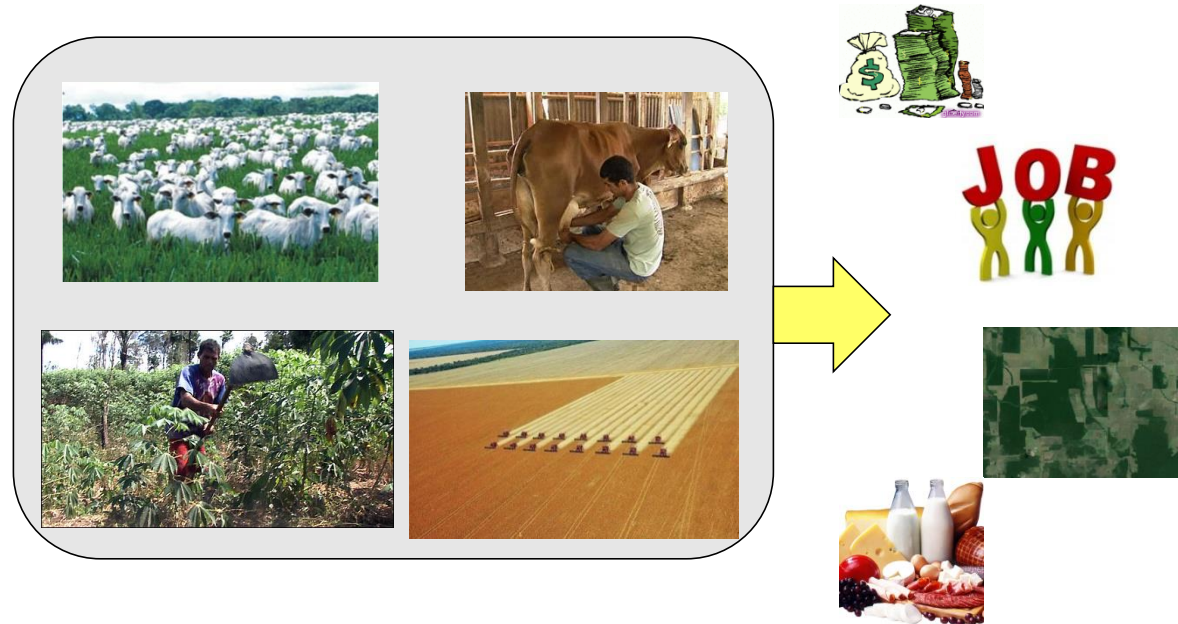
Général:

- ✓ Contribuer au développement durable de l'Amazonie brésilienne.
- ✓ Construire une méthodologie pour identifier et caractériser les systèmes de production adoptés dans le cadre de la production rurale en Amazonie brésilienne

Spécifiques :

- ✓ Construire et tester à l'échelle de l'Amazonie brésilienne une méthodologie de cartographie détaillée des différents systèmes de production, à partir des analyses spatio-temporelles des images de télédétection (THR) et des données socio-économiques;
- ✓ Quantifier les différents systèmes de production et les résultats induits : socio-économiques, de productions et environnementaux.

Chaque système produit des résultats différents



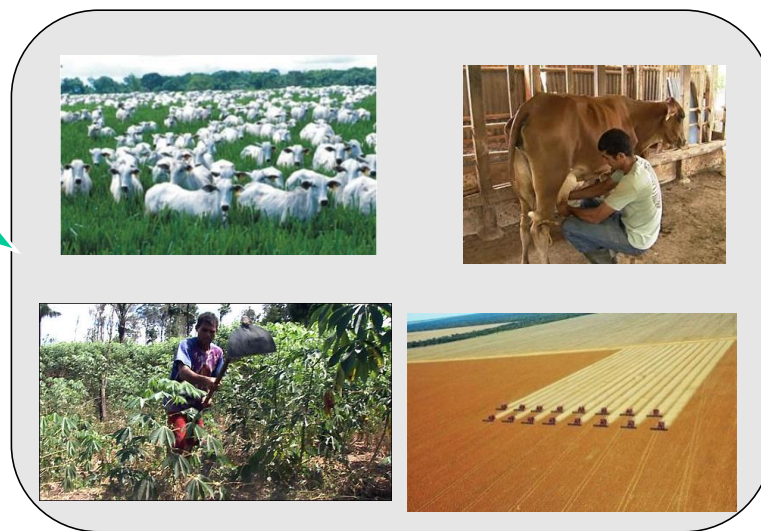
Chaque système produit des résultats différents



Et produit aussi différentes empreintes!

Connaître

Plan d'action

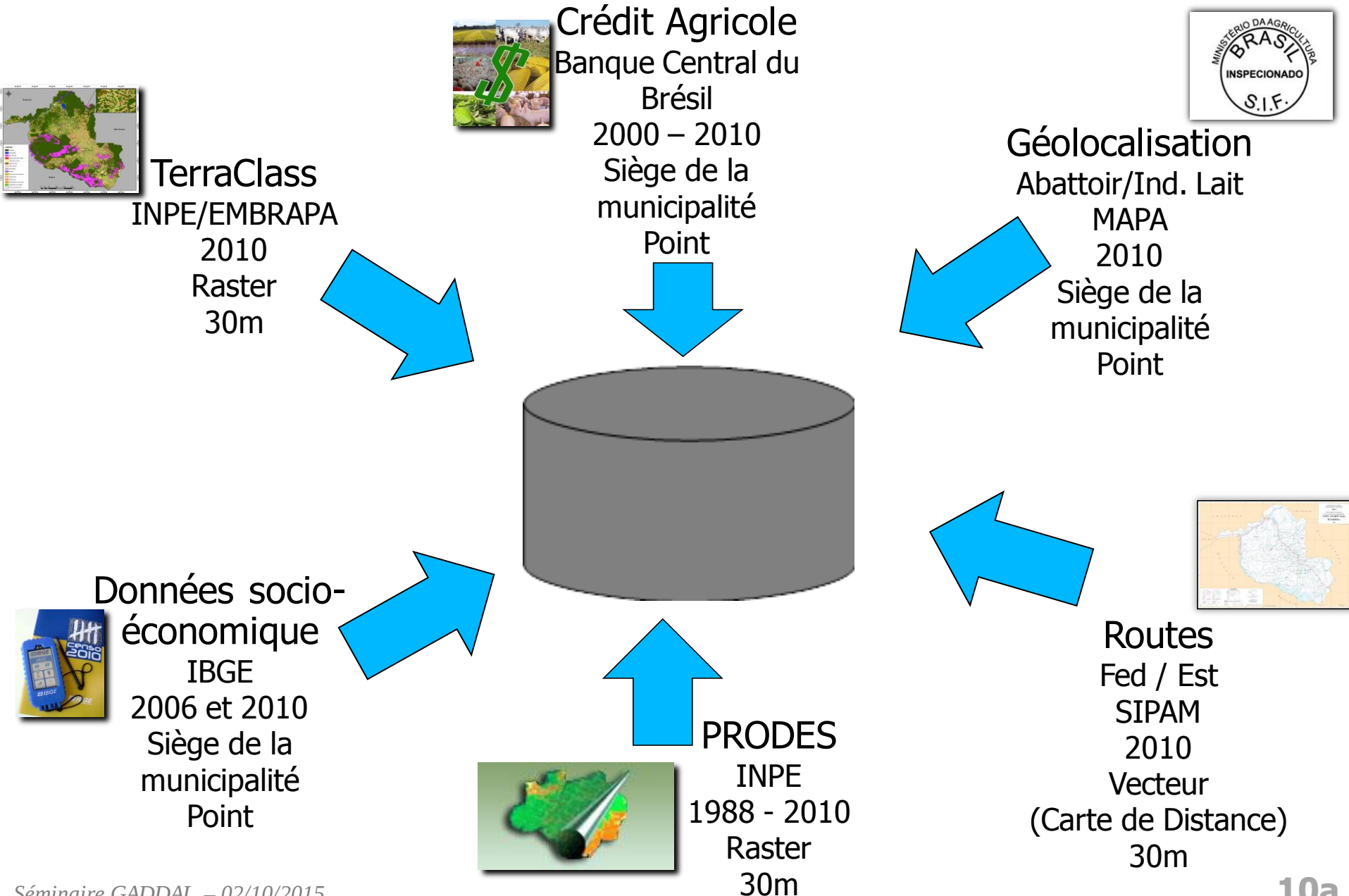


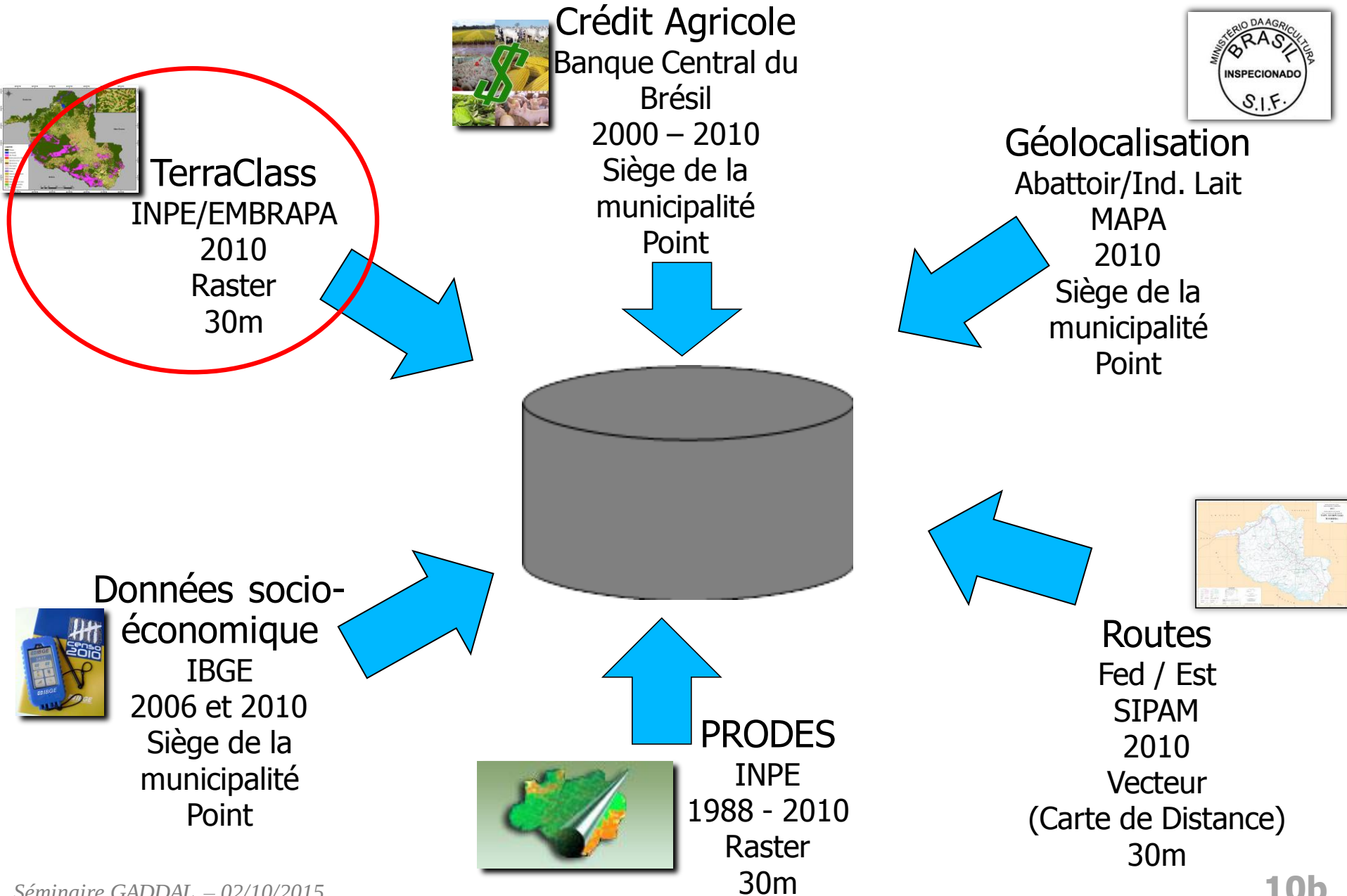
JOB

Suivi

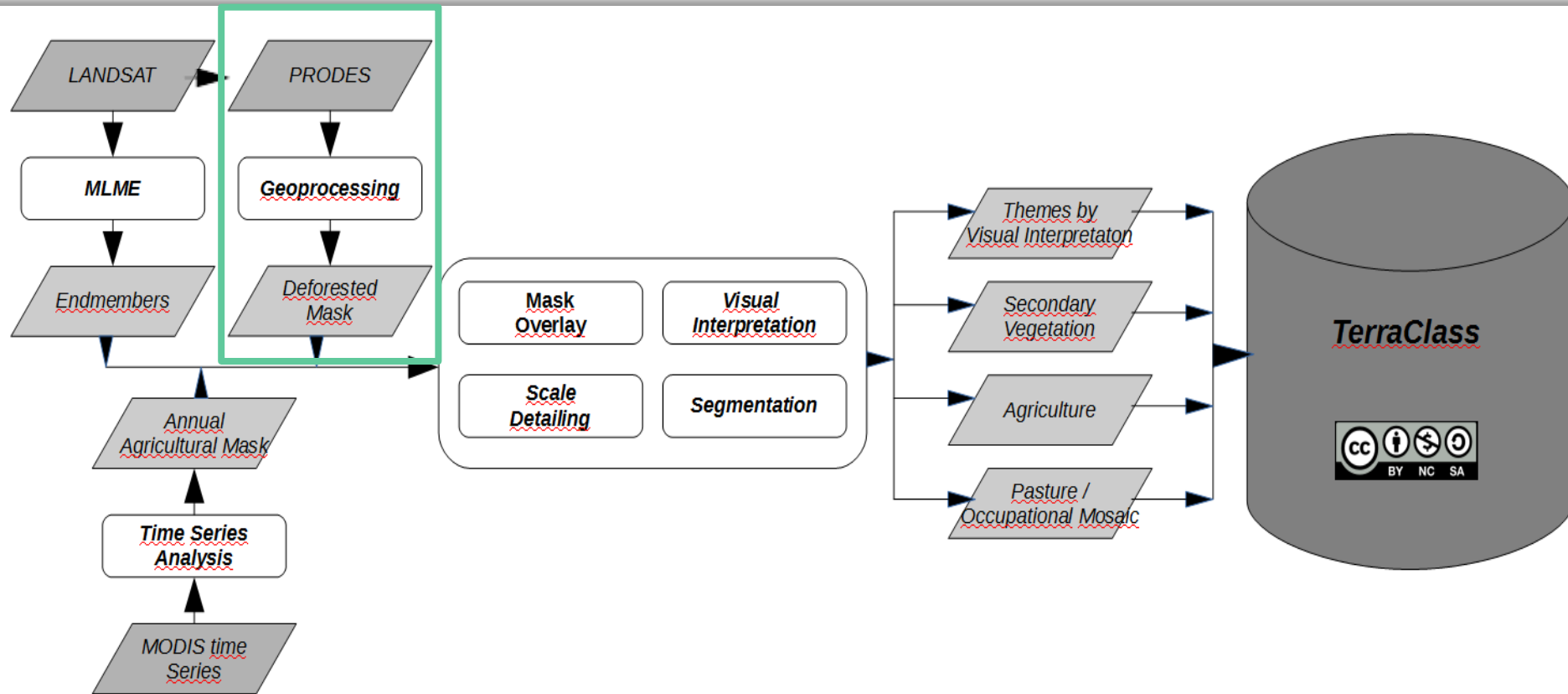
Faire

Aide à la décision de politiques publiques pour le développement durable!

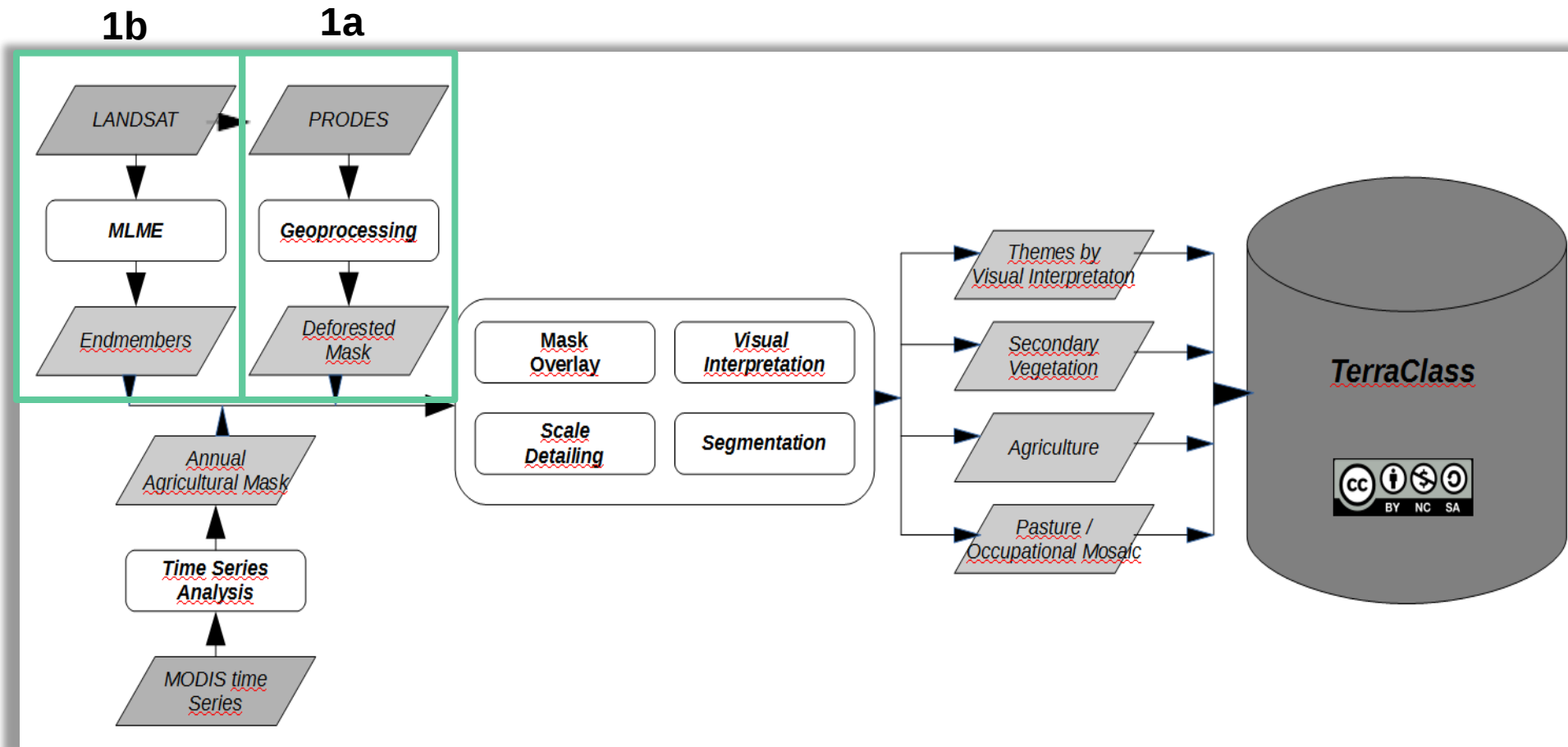




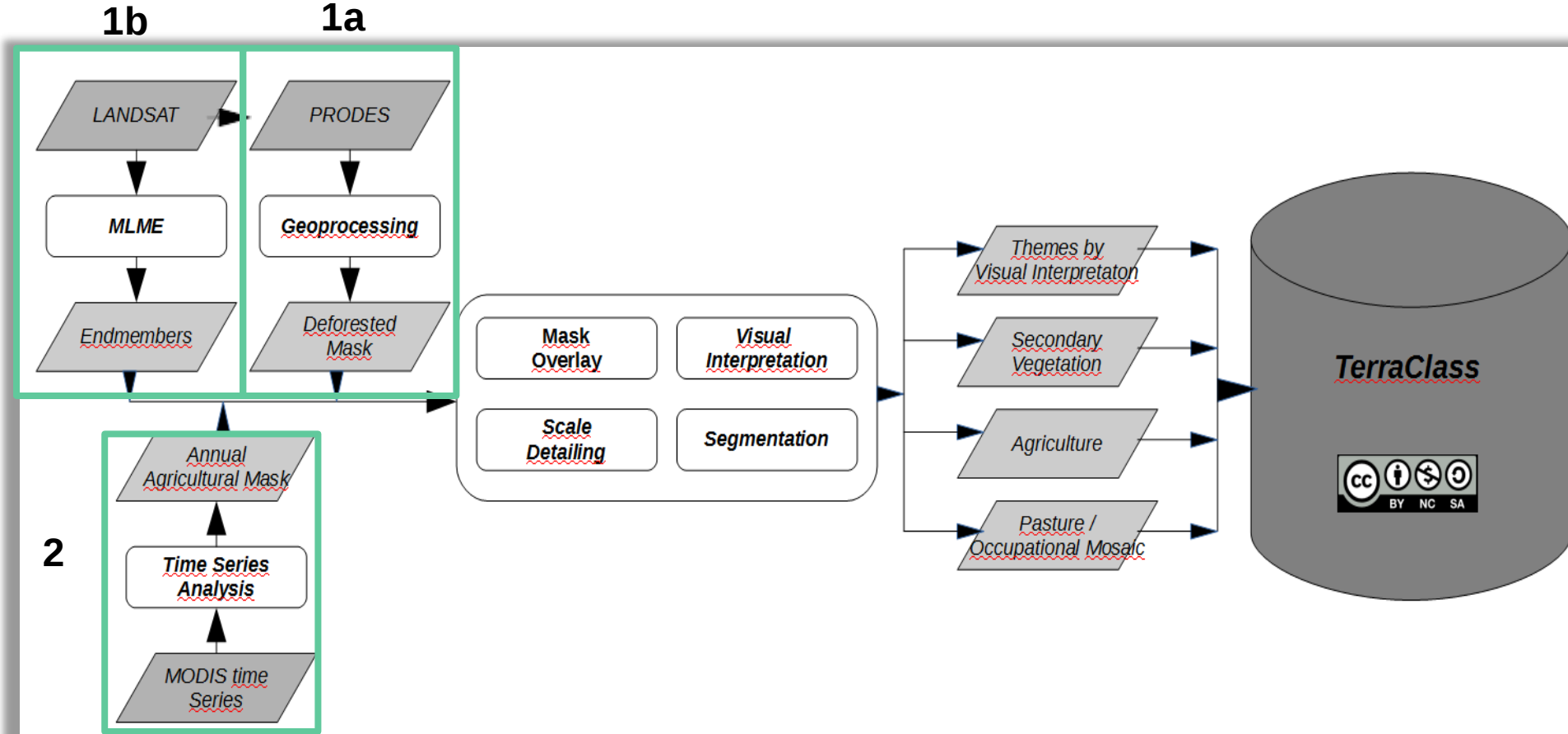
1a



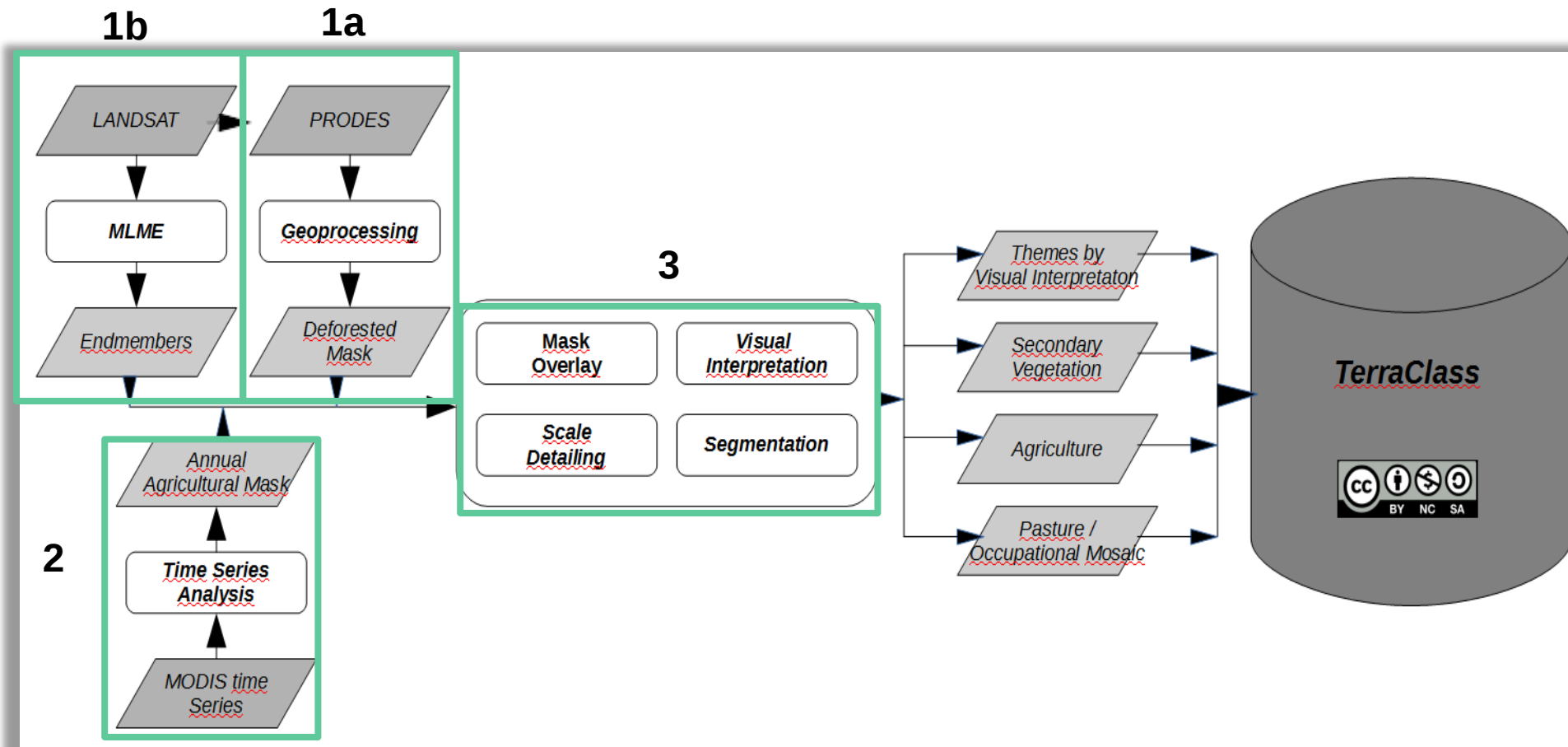
- 1a : construction du masque de déforestation.



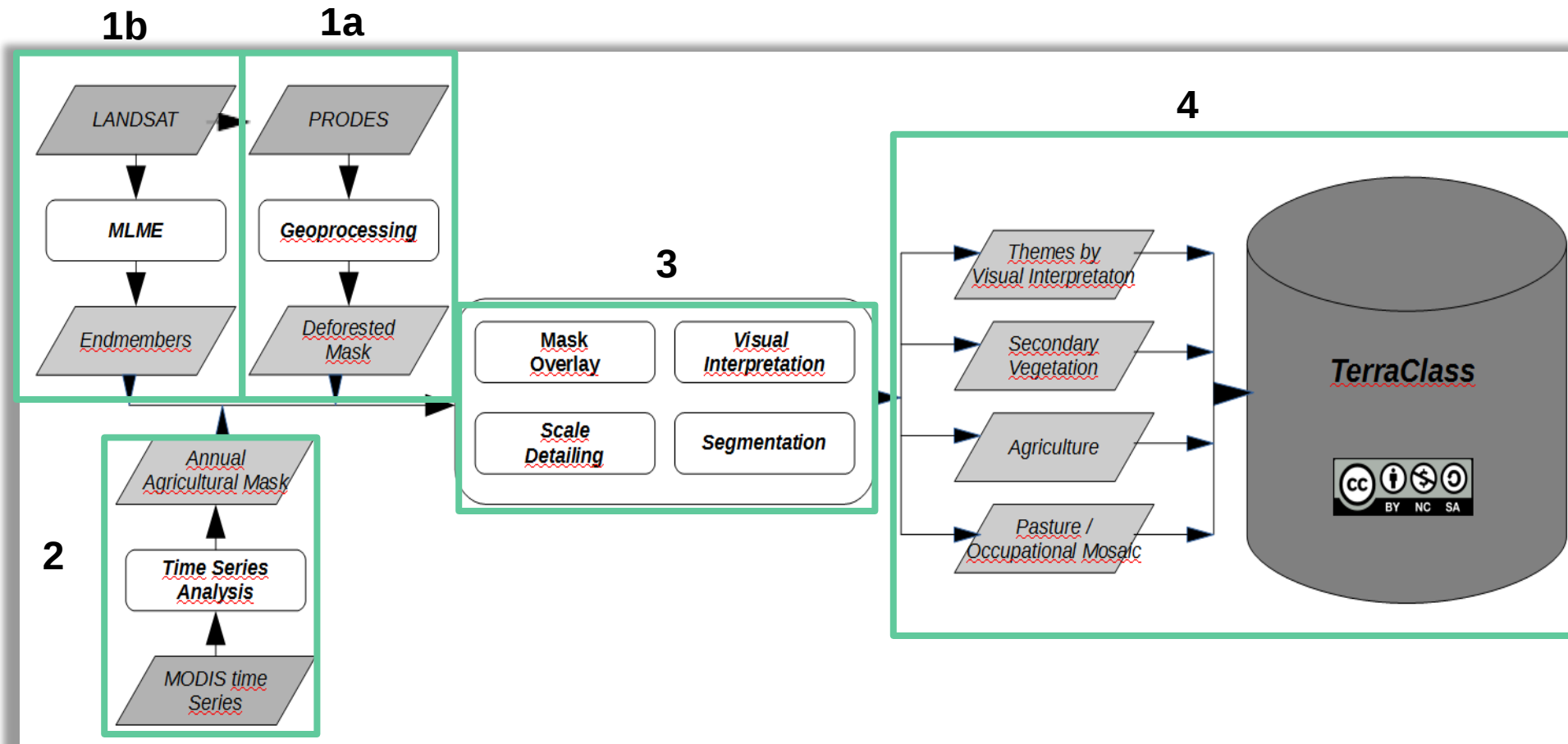
- 1a : construction du masque de déforestation.
- 1b : obtention des images de fraction



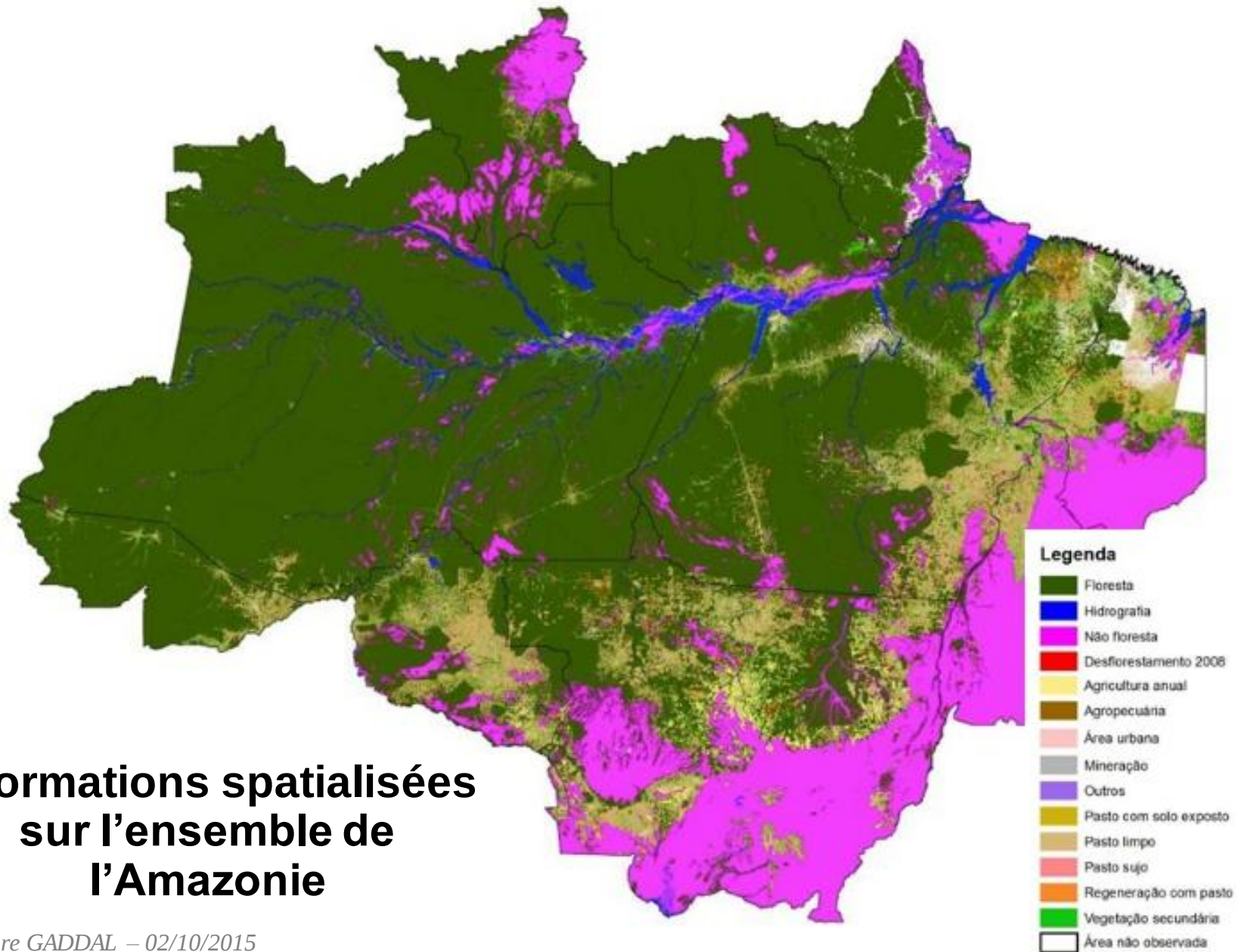
- 1a : construction du masque de déforestation.
- 1b : obtention des images de fraction
- 2 : construction du masque agriculture



- 1a : construction du masque de déforestation.
- 1b : obtention des images de fraction
- 2 : construction du masque agriculture
- 3 : processing



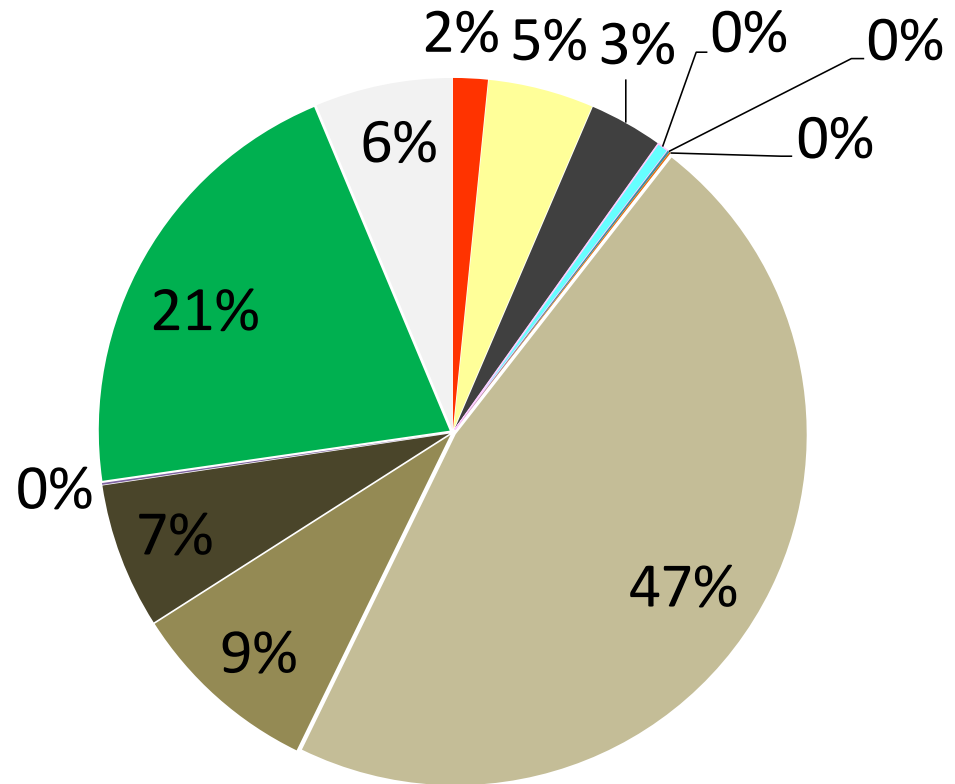
- 1a : construction du masque de déforestation.
- 1b : obtention des images de fraction
- 2 : construction du masque agriculture
- 3 : processing
- 4 : Résultats



**Informations spatialisées
sur l'ensemble de
l'Amazonie**

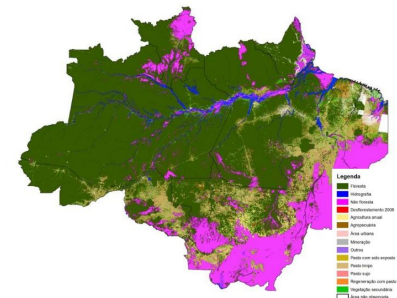
- Déforestation 2008
- Agriculture annuelle
- Mosaïque d'occupations
- Aire urbaine
- Mine
- Autre
- Pâturage "limpa"
- Pâturage "Sujo"
- Régénération avec pâturage
- Pâturage avec sol nu
- Végétation secondaire
- Zone non observée

Usage des sols Amazonie 2008



Données plus visibles:

- pâturage (47+9+7) = 63%
- Végétation secondaire = 21%
- culture annuelle = 5%
- pâturage avec sol nu < 0,1%

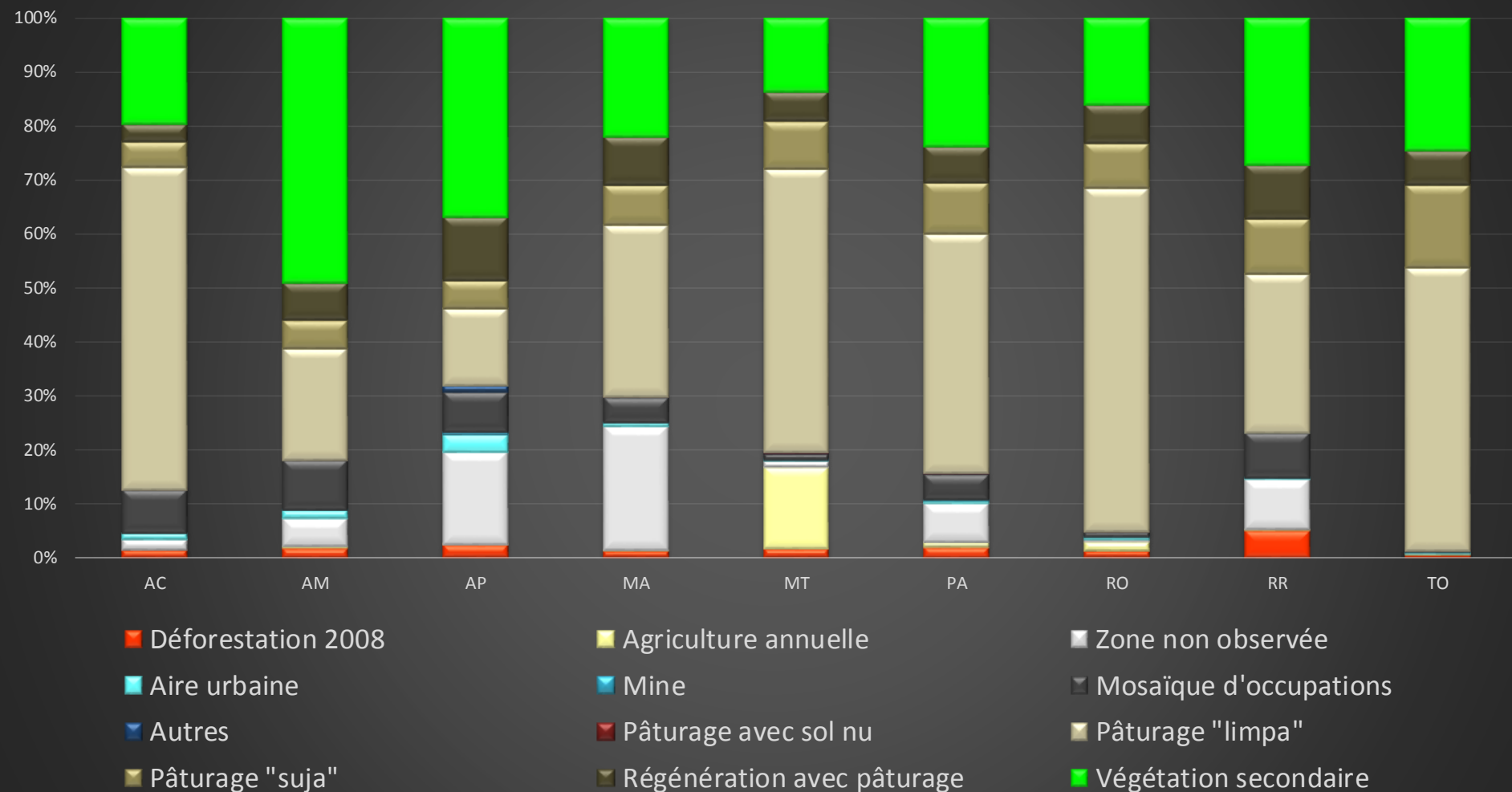


Phase 1.3

TerraClass

Résultats TerraClass

FORTE HÉTÉROGÉNÉITÉ INTER ÉTAT



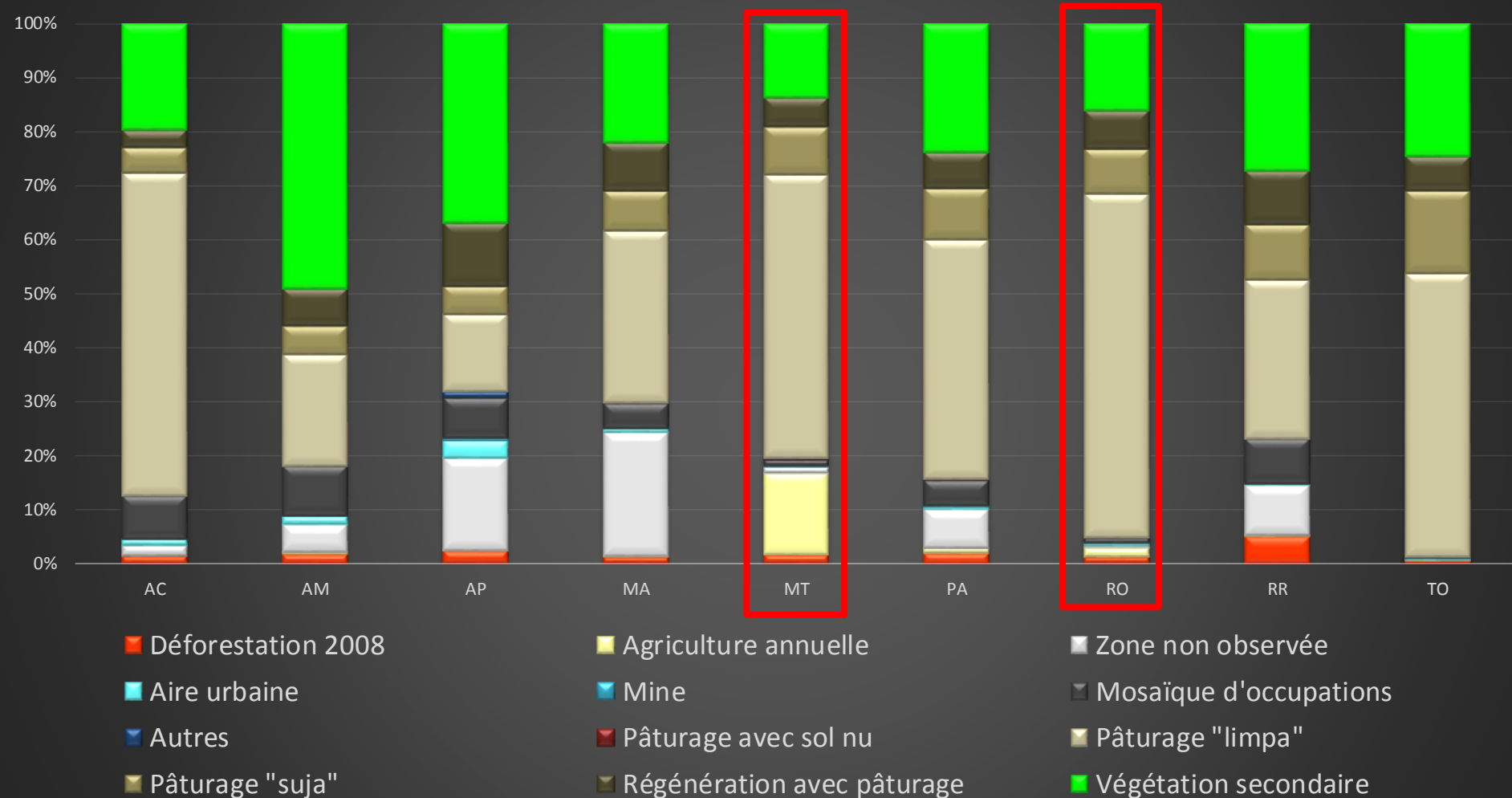
pâturage «Limpa » + végétation secondaire = % les plus élevés

Phase 1.3

TerraClass

Résultats TerraClass

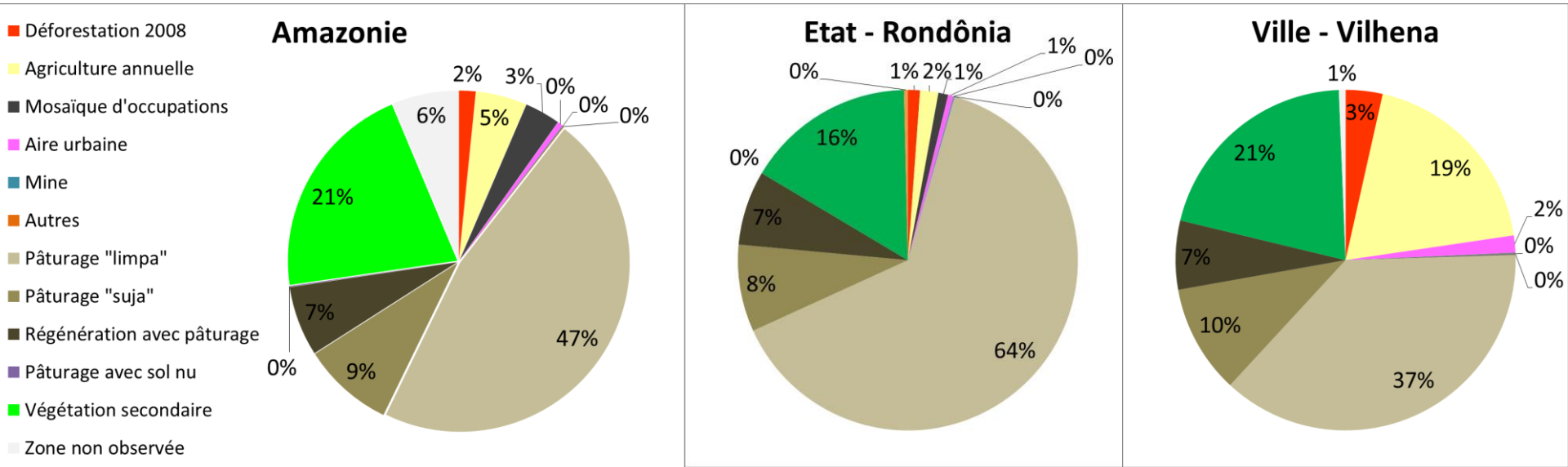
FORTE HÉTÉROGÉNÉITÉ INTER ÉTAT



pâturage «Limpa » + végétation secondaire = % les plus élevés
zone consolidée < végétation secondaire
culture annuelle: importante au MT, encore faible PA et RO

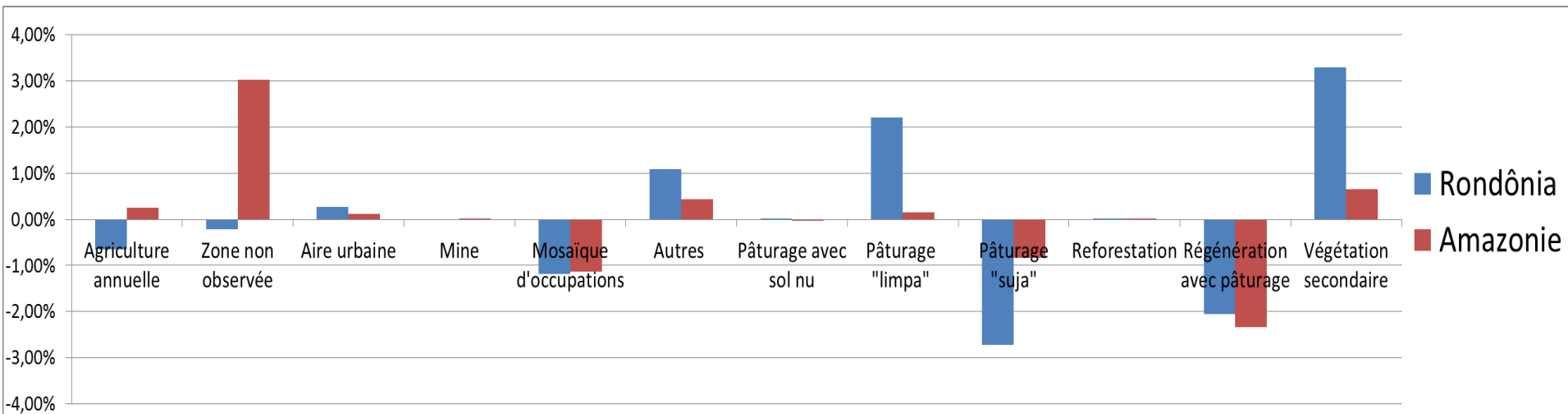
FORTE HÉTÉROGÉNÉITÉ INTRA ÉTAT => différentes échelles d'analyse

Proportion d'occurrence des différentes classes de usages de sol



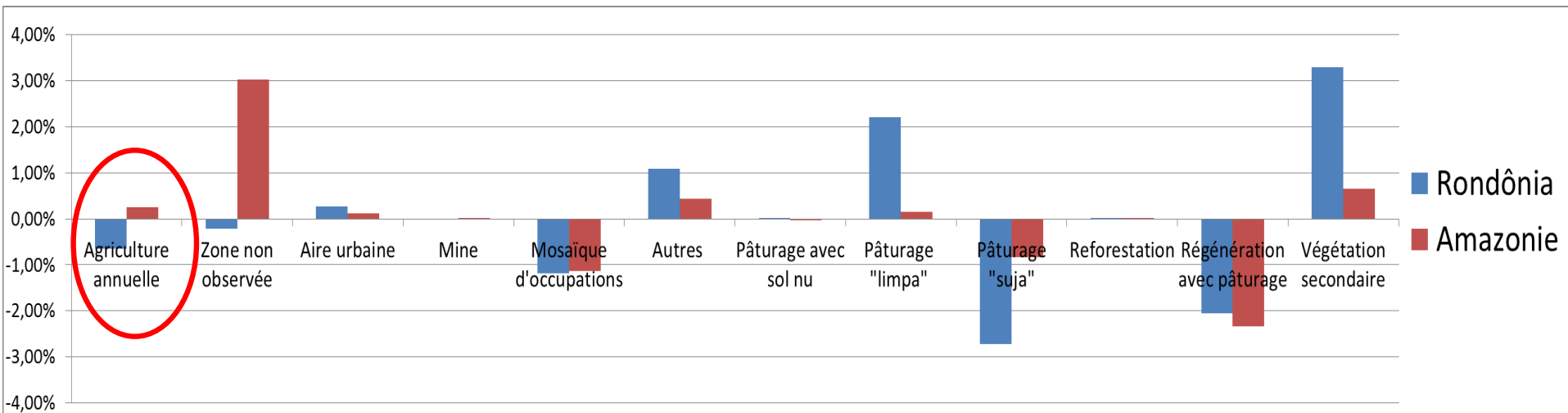
Il existe une grande hétérogénéité dans l'Amazonie, même au sein de chaque Etat, les distributions peuvent être très différentes

Analyse multitemporelle Variations 2010 - 2012



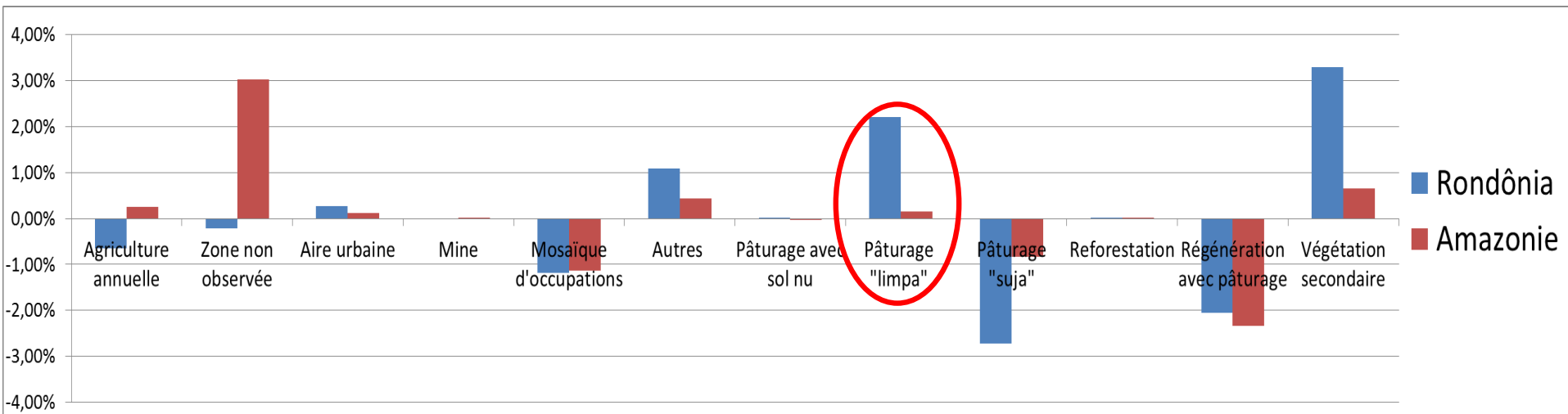
Variation dans le temps pour chaque classe
Montre les changements temporels

Analyse multitemporelle Variations 2010 - 2012



Variation dans le temps pour chaque classe
Montre les changements temporels

Analyse multitemporelle Variations 2010 - 2012



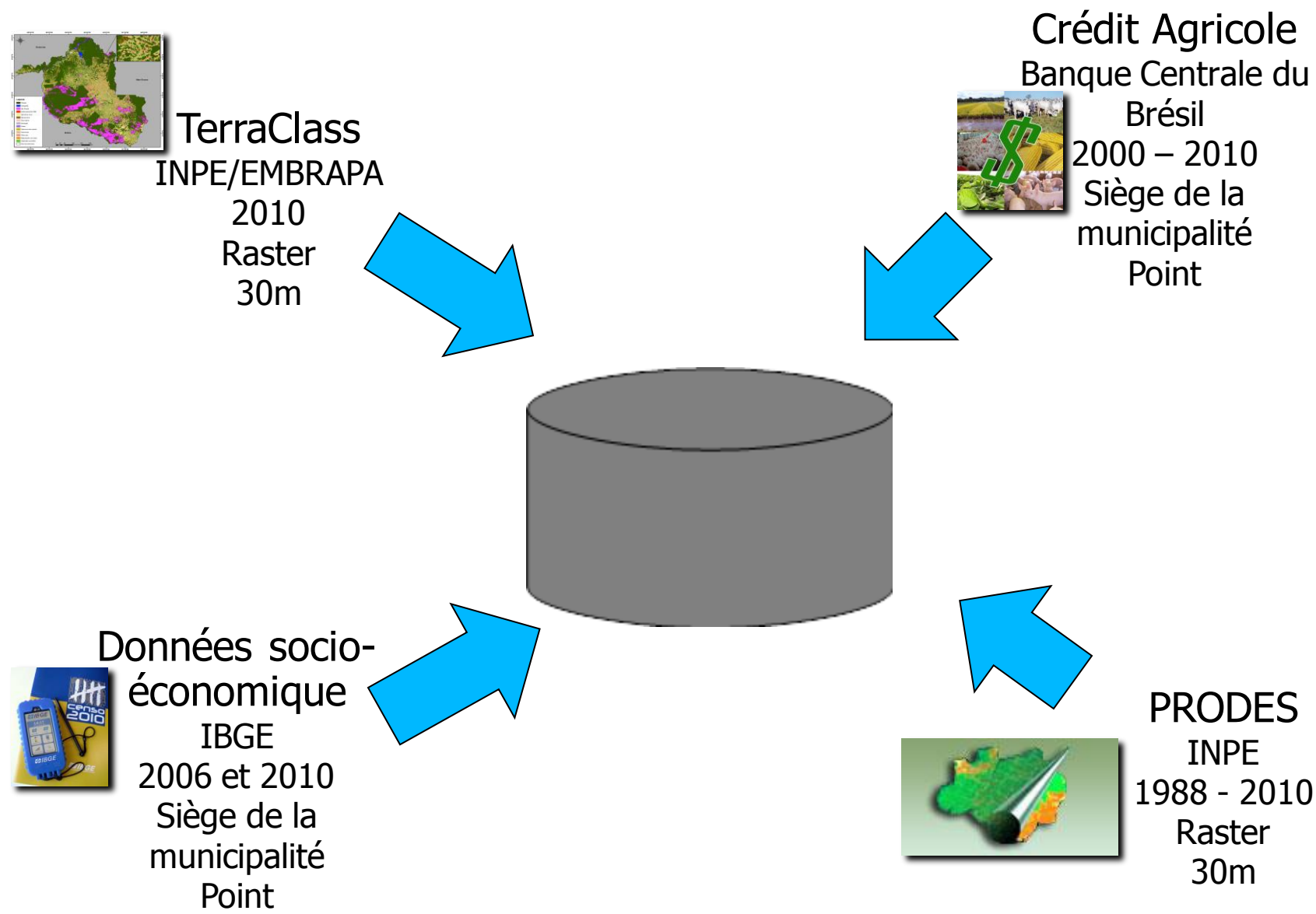
Variation dans le temps pour chaque classe
Montre les changements temporels

Synthèse 2008

Apports	Problèmes	Perspectives
Méthodologie générique; Données spatialisées pour toute l'Amazonie; Données libres; Intégration inter-institutionnelle	Beaucoup d'interprétation visuelle; Difficulté pour séparer les classes de pâturages; Difficulté d'identification des cultures pérennes;	Amélioration des traitements numérique; Suivi bi-annuel; Intégration TerraClass « Cerrados »

Phase 2: la géographie agronomique de l' État de Rondônia

RO Municipal



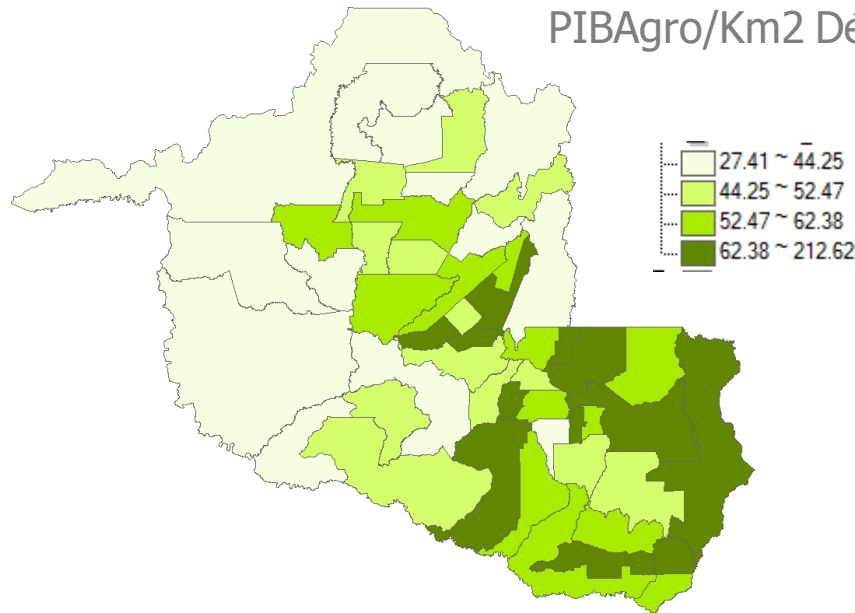
Phase 2: la géographie agronomique de l'État de Rondônia

RO Municipal

Extraction de données (> 200 attributs)

PIBAgro/Km2 Déboisé

Analyse heuristique
PIBAgro_PRD



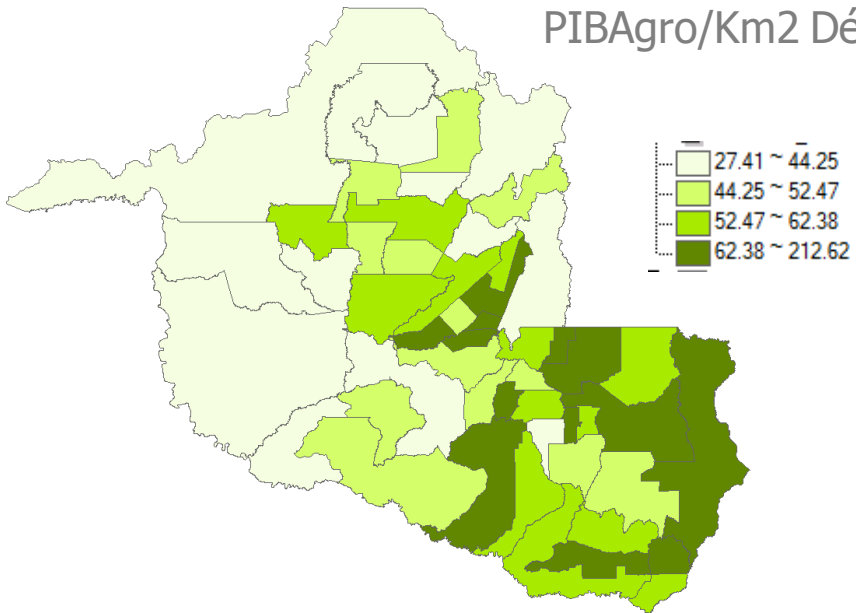
Phase 2: la géographie agronomique de l'État de Rondônia

RO Municipal

Extraction de données (> 200 attributs)

PIBAgro/Km2 Déboisé

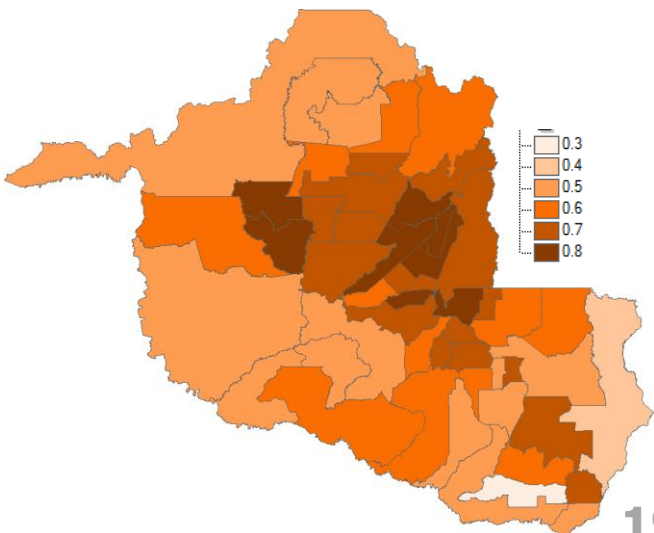
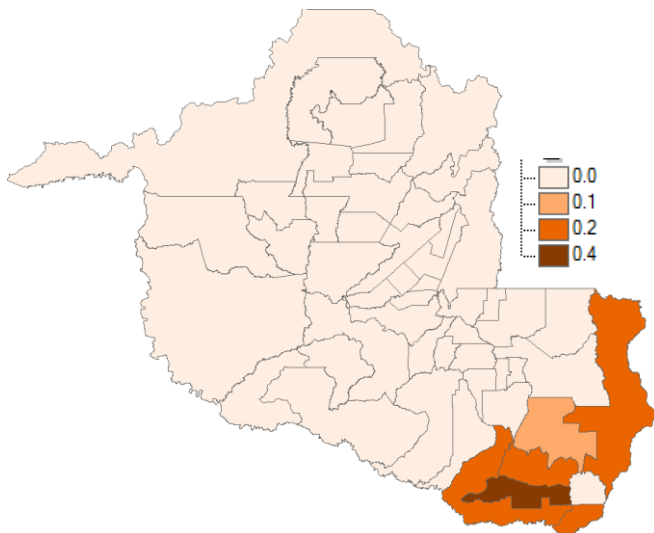
Analyse heuristique
PIBAgro_PRD



% Agriculture Annuelle

% Pâturage "Propre"

Trois classes
Agriculture
Pâturage géré
Pâturage traditionnel

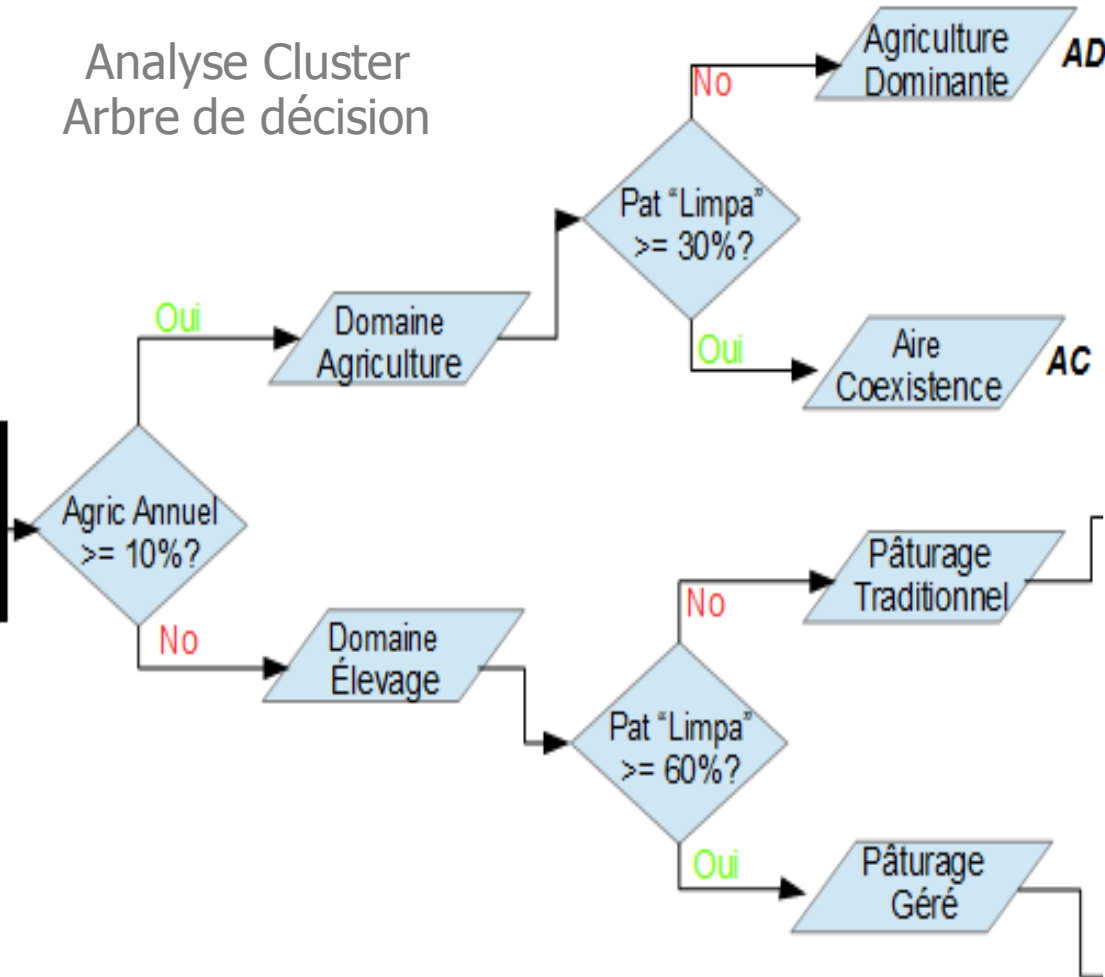


Phase 2: la géographie agronomique de l'État de Rondônia

RO Municipal

Extraction de données (> 200 attributs)

Analyse Cluster
Arbre de décision

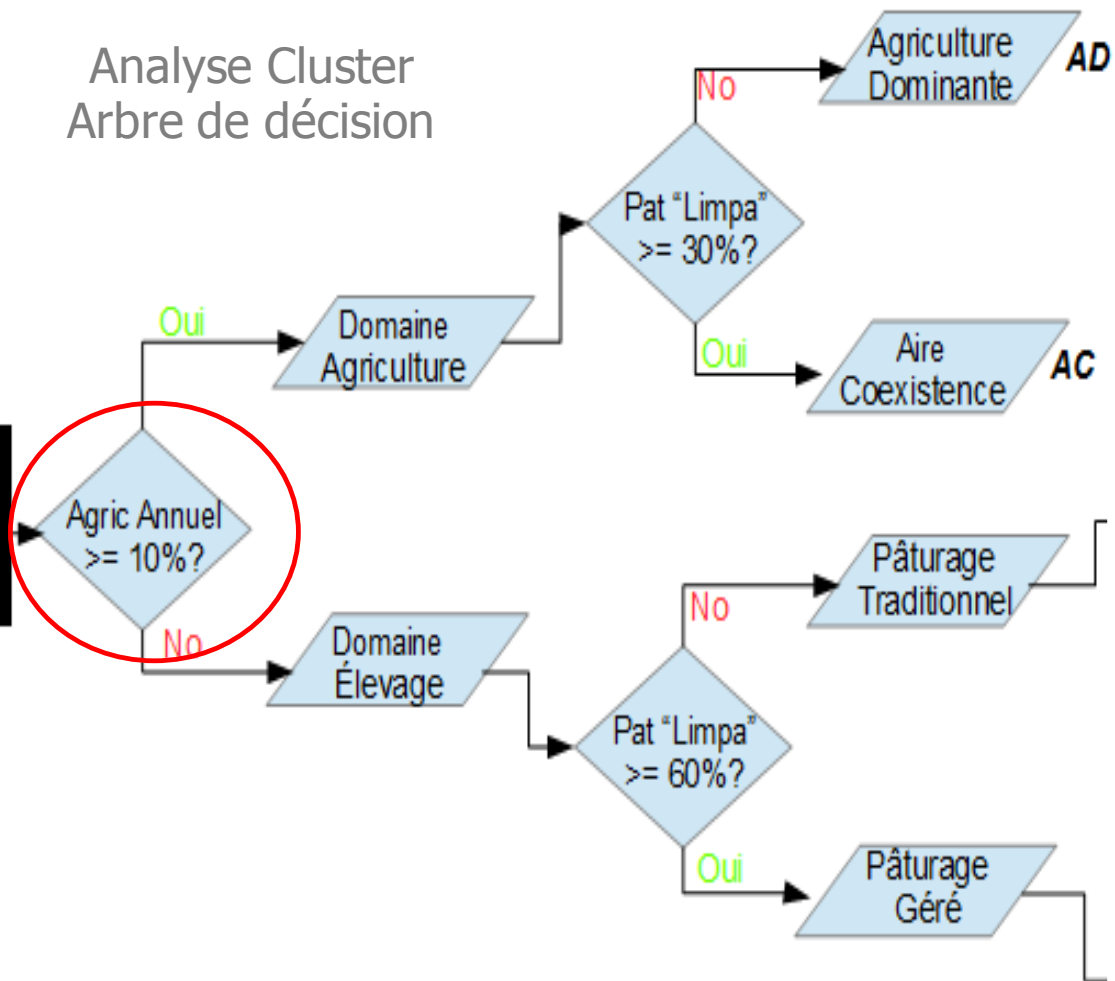


Phase 2: la géographie agronomique de l'État de Rondônia

RO Municipal

Extraction de données (> 200 attributs)

Analyse Cluster
Arbre de décision

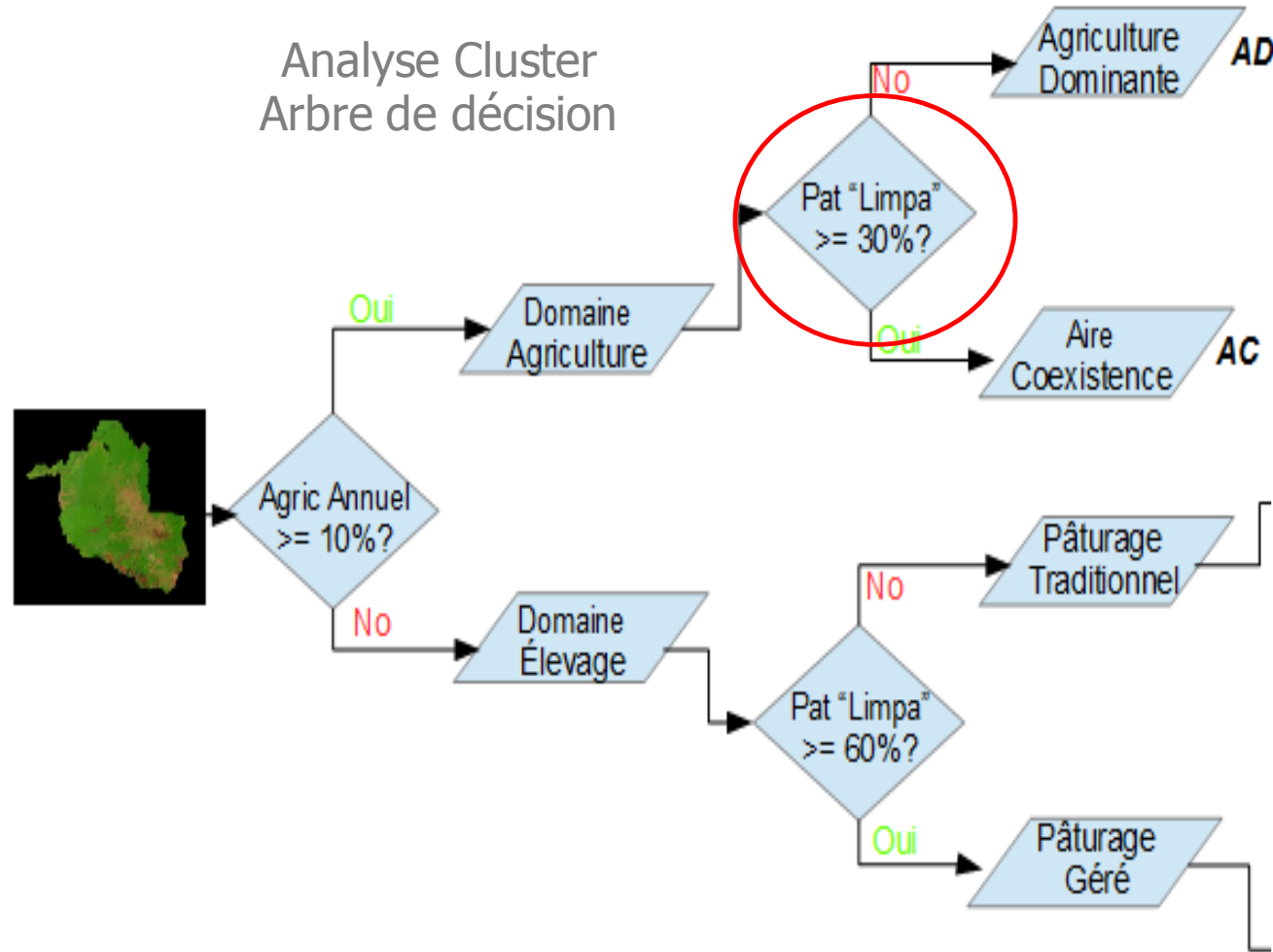


Phase 2: la géographie agronomique de l'État de Rondônia

RO Municipal

Extraction de données (> 200 attributs)

Analyse Cluster
Arbre de décision

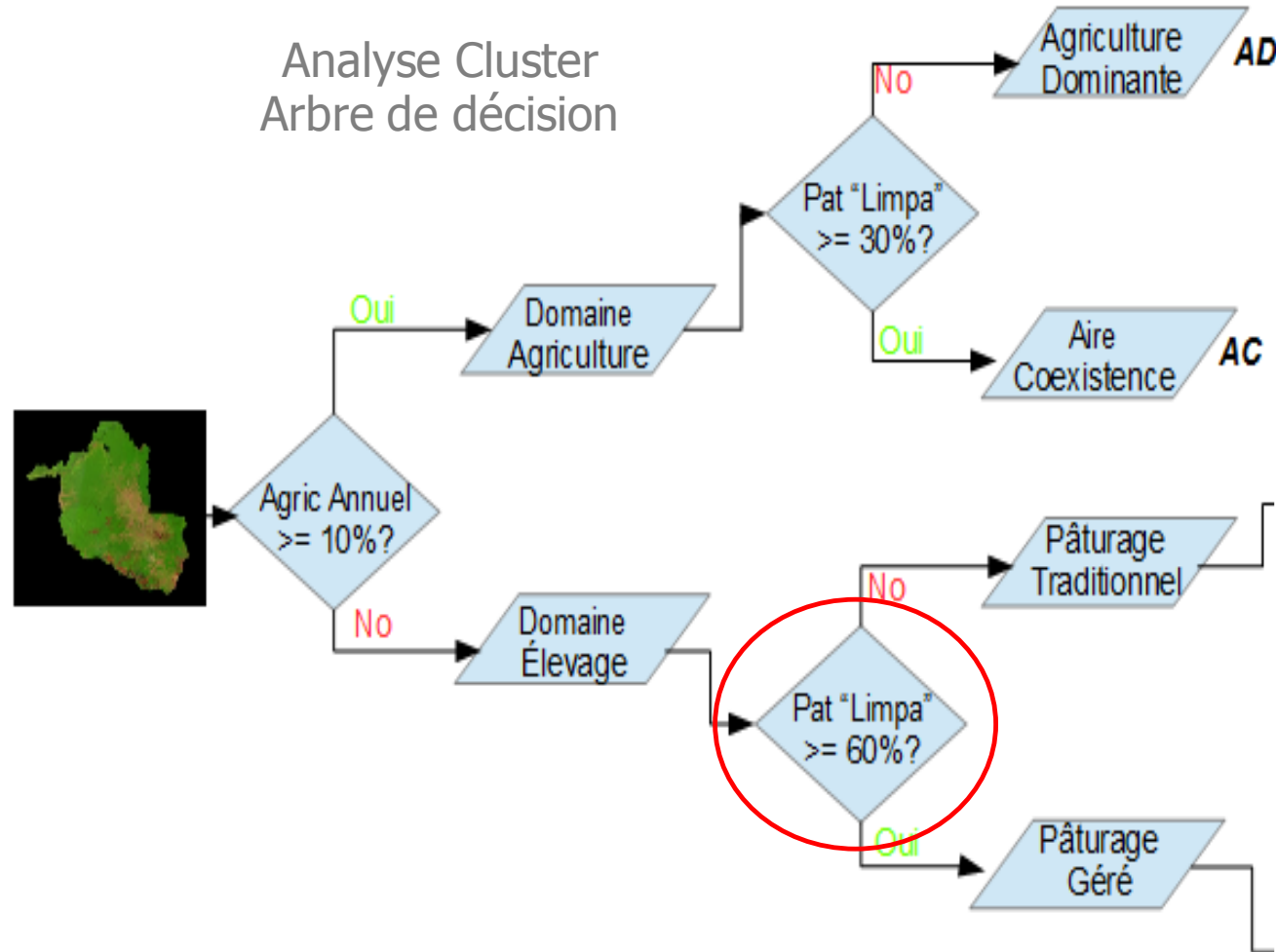


Phase 2: la géographie agronomique de l'État de Rondônia

RO Municipal

Extraction de données (> 200 attributs)

Analyse Cluster
Arbre de décision

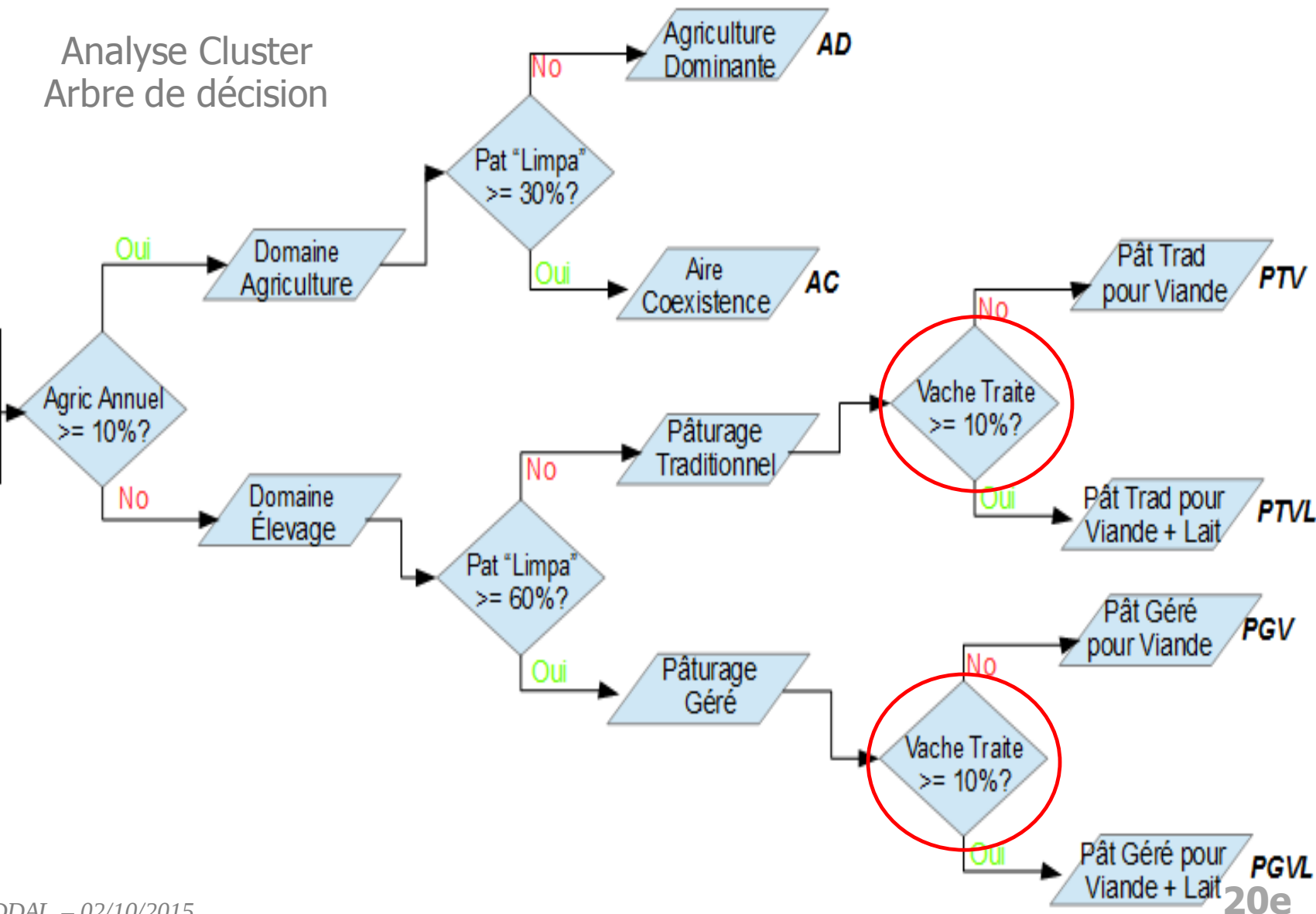


Phase 2: la géographie agronomique de l'État de Rondônia

RO Municipal

Extraction de données (> 200 attributs)

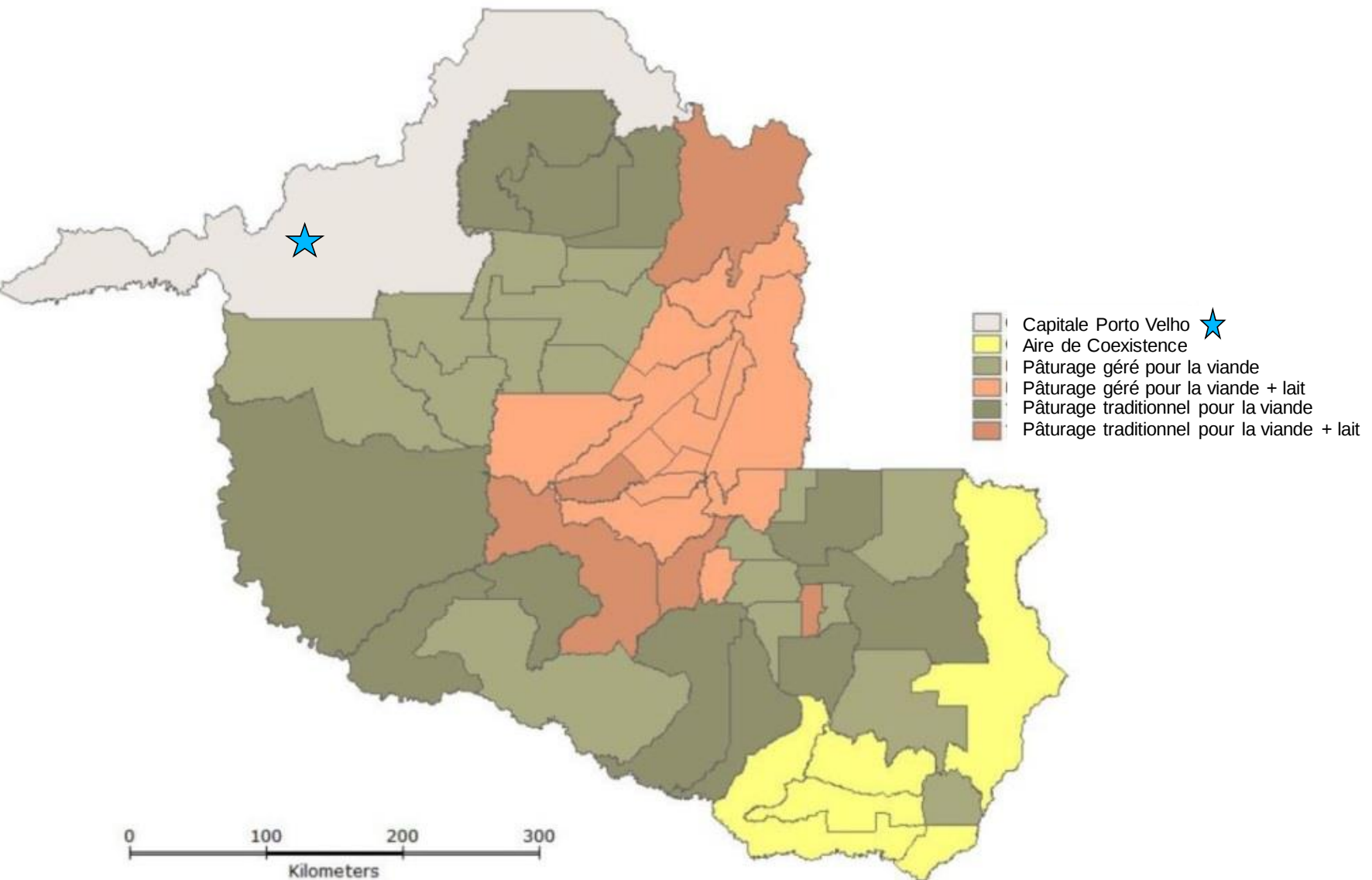
Analyse Cluster
Arbre de décision



Phase 2: la géographie agronomique de l'État de Rondônia

RO Municipal

Résultat 1 : Cartographie du système de production au niveau municipal



Phase 2: la géographie agronomique de l' État de Rondônia

Facteurs liés à la production											
Attributs	CA	MB	MBM	TB	TBM	Média	CA	MB	MBM	TB	TBM
Taille moyenne de la propriété (IBGE km²)	2.65	1.24	0.69	1.45	0.59	1.22	a	b	b	ab	b
Nombre de bovins (IBGE) par hectare de Pâturage (TerraClass) 2010	1.74	2.05	2.21	1.62	1.91	1.94	ab	ab	a	b	ab
Pourcentage de vaches traites dans le troupeau 2010 (IBGE)	5.49	5.93	19.67	4.87	15.18	10.05	c	c	a	c	b

AC = Aire de Coexistence; PGV = Pâturage Géré pour la viande; PGVL = Pâturage Géré pour la viande + Lait:
PTV= pâturage Traditionnel pour la Viande ; PTVL= pâturage Traditionnel pour la Viande + Lait

Phase 2: la géographie agronomique de l' État de Rondônia

Facteurs liés à la production											
Attributs	AC	PGV	PGVL	PTV	PTVL	Moy.	AC	PGV	PGVL	PTV	PTVL
Taille moyenne de la propriété (IBGE km²)	2.65	1.24	0.69	1.45	0.59	1.22	a	b	b	ab	b
Nombre de bovins (IBGE) par hectare de Pâturage (TerraClass) 2010	1.74	2.05	2.21	1.62	1.91	1.94	ab	ab	a	b	ab
Pourcentage de vaches traites dans le troupeau 2010 (IBGE)	5.49	5.93	19.67	4.87	15.18	10.05	c	c	a	c	b

AC = Aire de Coexistence; **PGV** = Pâturage Géré pour la viande; **PGVL** = Pâturage Géré pour la viande + Lait;
PTV= pâturage Traditionnel pour la Viande ; **PTVL**= pâturage Traditionnel pour la Viande + Lait

Phase 2: la géographie agronomique de l' État de Rondônia

Facteurs liés à la production											
Attributs	AC	PGV	PGVL	PTV	PTVL	Moy.	AC	PGV	PGVL	PTV	PTVL
Taille moyenne de la propriété (IBGE km²)	2.65	1.24	0.69	1.45	0.59	1.22	a	b	b	ab	b
Nombre de bovins (IBGE) par hectare de Pâturage (TerraClass) 2010	1.74	2.05	2.21	1.62	1.91	1.94	ab	ab	a	b	ab
Pourcentage de vaches traites dans le troupeau 2010 (IBGE)	5.49	5.93	19.67	4.87	15.18	10.05	c	c	a	c	b

AC = Aire de Coexistence; **PGV** = Pâturage Géré pour la viande; **PGVL** = Pâturage Géré pour la viande + Lait;
PTV= pâturage Traditionnel pour la Viande ; **PTVL**= pâturage Traditionnel pour la Viande + Lait

Phase 2: la géographie agronomique de l' État de Rondônia

Facteurs liés à la production											
Attributs	AC	PGV	PGVL	PTV	PTVL	Moy.	AC	PGV	PGVL	PTV	PTVL
Taille moyenne de la propriété (IBGE km²)	2.65	1.24	0.69	1.45	0.59	1.22	a	b	b	ab	b
Nombre de bovins (IBGE) par hectare de Pâturage (TerraClass) 2010	1.74	2.05	2.21	1.62	1.91	1.94	ab	ab	a	b	ab
Pourcentage de vaches traites dans le troupeau 2010 (IBGE)	5.49	5.93	19.67	4.87	15.18	10.05	c	c	a	c	b

Facteurs PIB (IBGE)											
Attributs	AC	PGV	PGVL	PTV	PTVL	Moy.	AC	PGV	PGVL	PTV	PTVL
PIB 2010 (Million de R\$)	414,32	343,42	329,02	267,64	196,97	314,51					
PIB Agricole 2010 (Million de R\$)	98,10	87,59	72,33	80,52	75,12	81,85					
PIB 2010 / Km² déboisés (PRODES) R\$/km²	286.55	184.94	195.06	160.52	201.73	193.38					
PIB Agricole 2010 / Km² déboisés (PRODES) R\$/km²	73.90	53.54	56.13	47.08	81.36	57.40					
PIB Agricole (milliers R\$) par habitant de la campagne 2010	34.54	12.66	8.44	13.64	9.56	13.64	a	b	b	b	b

AC = Aire de Coexistence; **PGV** = Pâturage Géré pour la viande; **PGVL** = Pâturage Géré pour la viande + Lait; **PTV**= pâturage Traditionnel pour la Viande ; **PTVL**= pâturage Traditionnel pour la Viande + Lait

Phase 2: la géographie agronomique de l' État de Rondônia

Facteurs liés à la production											
Attributs	AC	PGV	PGVL	PTV	PTVL	Moy.	AC	PGV	PGVL	PTV	PTVL
Taille moyenne de la propriété (IBGE km²)	2.65	1.24	0.69	1.45	0.59	1.22	a	b	b	ab	b
Nombre de bovins (IBGE) par hectare de Pâturage (TerraClass) 2010	1.74	2.05	2.21	1.62	1.91	1.94	ab	ab	a	b	ab
Pourcentage de vaches traites dans le troupeau 2010 (IBGE)	5.49	5.93	19.67	4.87	15.18	10.05	c	c	a	c	b

Facteurs PIB (IBGE)											
Attributs	AC	PGV	PGVL	PTV	PTVL	Moy.	AC	PGV	PGVL	PTV	PTVL
PIB 2010 (Million de R\$)	414,32	343,42	329,02	267,64	196,97	314,51					
PIB Agricole 2010 (Million de R\$)	98,10	87,59	72,33	80,52	75,12	81,85					
PIB 2010 / Km² déboisés (PRODES) R\$/km²	286.55	184.94	195.06	160.52	201.73	193.38					
PIB Agricole 2010 / Km² déboisés (PRODES) R\$/km²	73.90	53.54	56.13	47.08	81.36	57.40					
PIB Agricole (milliers R\$) par habitant de la campagne 2010	34.54	12.66	8.44	13.64	9.56	13.64	a	b	b	b	b

AC = Aire de Coexistence; **PGV** = Pâturage Géré pour la viande; **PGVL** = Pâturage Géré pour la viande + Lait; **PTV**= pâturage Traditionnel pour la Viande ; **PTVL**= pâturage Traditionnel pour la Viande + Lait

Phase 2: la géographie agronomique de l' État de Rondônia

Facteurs liés à la production

Attributs	AC	PGV	PGVL	PTV	PTVL	Moy.	AC	PGV	PGVL	PTV	PTVL
Taille moyenne de la propriété (IBGE km ²)	2.65	1.24	0.69	1.45	0.59	1.22	a	b	b	ab	b
Nombre de bovins (IBGE) par hectare de Pâturage (TerraClass) 2010	1.74	2.05	2.21	1.62	1.91	1.94	ab	ab	a	b	ab
Pourcentage de vaches traites dans le troupeau 2010 (IBGE)	5.49	5.93	19.67	4.87	15.18	10.05	c	c	a	c	b

Facteurs PIB (IBGE)

Attributs	AC	PGV	PGVL	PTV	PTVL	Moy.	AC	PGV	PGVL	PTV	PTVL
PIB 2010 (Million de R\$)	414,32	343,42	329,02	267,64	196,97	314,51					
PIB Agricole 2010 (Million de R\$)	98,10	87,59	72,33	80,52	75,12	81,85					
PIB 2010 / Km ² déboisés (PRODES) R\$/km ²	286.55	184.94	195.06	160.52	201.73	193.38					
PIB Agricole 2010 / Km ² déboisés (PRODES) R\$/km ²	73.90	53.54	56.13	47.08	81.36	57.40					
PIB Agricole (milliers R\$) par habitant de la campagne 2010	34.54	12.66	8.44	13.64	9.56	13.64	a	b	b	b	b

AC = Aire de Coexistence; **PGV** = Pâturage Géré pour la viande; **PGVL** = Pâturage Géré pour la viande + Lait;
PTV= pâturage Traditionnel pour la Viande ; **PTVL**= pâturage Traditionnel pour la Viande + Lait

Phase 2: la géographie agronomique de l' État de Rondônia

Facteurs liés à la production											
Attributs	AC	PGV	PGVL	PTV	PTVL	Moy.	AC	PGV	PGVL	PTV	PTVL
Taille moyenne de la propriété (IBGE km²)	2.65	1.24	0.69	1.45	0.59	1.22	a	b	b	ab	b
Nombre de bovins (IBGE) par hectare de Pâturage (TerraClass) 2010	1.74	2.05	2.21	1.62	1.91	1.94	ab	ab	a	b	ab
Pourcentage de vaches traites dans le troupeau 2010 (IBGE)	5.49	5.93	19.67	4.87	15.18	10.05	c	c	a	c	b

Facteurs PIB (IBGE)											
Attributs	AC	PGV	PGVL	PTV	PTVL	Moy.	AC	PGV	PGVL	PTV	PTVL
PIB 2010 (Million de R\$)	414,32	343,42	329,02	267,64	196,97	314,51					
PIB Agricole 2010 (Million de R\$)	98,10	87,59	72,33	80,52	75,12	81,85					
PIB 2010 / Km² déboisés (PRODES) R\$/km²	286.55	184.94	195.06	160.52	201.73	193.38					
PIB Agricole 2010 / Km² déboisés (PRODES) R\$/km²	73.90	53.54	56.13	47.08	81.36	57.40					
PIB Agricole (milliers R\$) par habitant de la campagne 2010	34.54	12.66	8.44	13.64	9.56	13.64	a	b	b	b	b

Facteurs crédit agricole (Banque Centrale du Brèsil)											
Attributs	AC	PGV	PGVL	PTV	PTVL	Moy.	AC	PGV	PGVL	PTV	PTVL
Valeur moyenne des opérations de crédit agricole en 2010 (milliers R\$)	56.13	30.79	29.45	31.23	12.56	31.25	a	ab	ab	ab	b
Relation entre le montant du crédit agricole (milliers R\$) dans l'année 2010 et la surface déboisée (Km²) (PRODES)	15.35	7.38	10.23	6.19	8.36	8.70	a	b	ab	b	ab

Phase 2: la géographie agronomique de l' État de Rondônia

Facteurs liés à la production											
Attributs	AC	PGV	PGVL	PTV	PTVL	Moy.	AC	PGV	PGVL	PTV	PTVL
Taille moyenne de la propriété (IBGE km²)	2.65	1.24	0.69	1.45	0.59	1.22	a	b	b	ab	b
Nombre de bovins (IBGE) par hectare de Pâturage (TerraClass) 2010	1.74	2.05	2.21	1.62	1.91	1.94	ab	ab	a	b	ab
Pourcentage de vaches traites dans le troupeau 2010 (IBGE)	5.49	5.93	19.67	4.87	15.18	10.05	c	c	a	c	b

Facteurs PIB (IBGE)											
Attributs	AC	PGV	PGVL	PTV	PTVL	Moy.	AC	PGV	PGVL	PTV	PTVL
PIB 2010 (Million de R\$)	414,32	343,42	329,02	267,64	196,97	314,51					
PIB Agricole 2010 (Million de R\$)	98,10	87,59	72,33	80,52	75,12	81,85					
PIB 2010 / Km² déboisés (PRODES) R\$/km²	286.55	184.94	195.06	160.52	201.73	193.38					
PIB Agricole 2010 / Km² déboisés (PRODES) R\$/km²	73.90	53.54	56.13	47.08	81.36	57.40					
PIB Agricole (milliers R\$) par habitant de la campagne 2010	34.54	12.66	8.44	13.64	9.56	13.64	a	b	b	b	b

Facteurs crédit agricole (Banque Centrale du Brèsil)											
Attributs	AC	PGV	PGVL	PTV	PTVL	Mov.	AC	PGV	PGVL	PTV	PTVL
Valeur moyenne des opérations de crédit agricole en 2010 (milliers R\$)	56.13	30.79	29.45	31.23	12.56	31.25	a	ab	ab	ab	b
Relation entre le montant du crédit agricole (milliers R\$) dans l'année 2010 et la surface déboisée (Km²) (PRODES)	15.35	7.38	10.23	6.19	8.36	8.70	a	b	ab	b	ab

Phase 2: la géographie agronomique de l' État de Rondônia

Facteurs liés à la production											
Attributs	AC	PGV	PGVL	PTV	PTVL	Moy.	AC	PGV	PGVL	PTV	PTVL
Taille moyenne de la propriété (IBGE km²)	2.65	1.24	0.69	1.45	0.59	1.22	a	b	b	ab	b
Nombre de bovins (IBGE) par hectare de Pâturage (TerraClass) 2010	1.74	2.05	2.21	1.62	1.91	1.94	ab	ab	a	b	ab
Pourcentage de vaches traites dans le troupeau 2010 (IBGE)	5.49	5.93	19.67	4.87	15.18	10.05	c	c	a	c	b

Facteurs PIB (IBGE)											
Attributs	AC	PGV	PGVL	PTV	PTVL	Moy.	AC	PGV	PGVL	PTV	PTVL
PIB 2010 (Million de R\$)	414,32	343,42	329,02	267,64	196,97	314,51					
PIB Agricole 2010 (Million de R\$)	98,10	87,59	72,33	80,52	75,12	81,85					
PIB 2010 / Km² déboisés (PRODES) R\$/km²	286.55	184.94	195.06	160.52	201.73	193.38					
PIB Agricole 2010 / Km² déboisés (PRODES) R\$/km²	73.90	53.54	56.13	47.08	81.36	57.40					
PIB Agricole (milliers R\$) par habitant de la campagne 2010	34.54	12.66	8.44	13.64	9.56	13.64	a	b	b	b	b

Facteurs crédit agricole (Banque Centrale du Brésil)											
Attributs	AC	PGV	PGVL	PTV	PTVL	Moy.	AC	PGV	PGVL	PTV	PTVL
Valeur moyenne des opérations de crédit agricole en 2010 (milliers R\$)	56.13	30.79	29.45	31.23	12.56	31.25	a	ab	ab	ab	b
Relation entre le montant du crédit agricole (milliers R\$) dans l'année 2010 et la surface déboisée (Km²) (PRODES)	15.35	7.38	10.23	6.19	8.36	8.70	a	b	ab	b	ab

Phase 2: la géographie agronomique de l' État de Rondônia

Facteurs de déforestation											
Attributs	AC	PGV	PGVL	PTV	PTVL	Moy.	AC	PGV	PGVL	PTV	PTVL
% déforestée de la municipalité 2010 (PRODES)	41.46	66.71	71.44	32.39	54.41	56.16	b	a	a	b	ab
La taux moyenne de déforestation annuelle de la municipalité entre 2001 et 2010. Est obtenu en divisant la zone déboisée (PRODES) en l'an X divisé par la superficie forestière dans le an x-1	1.40	2.98	3.37	2.00	2.25	2.62	b	a	a	ab	ab
Pourcentage de la municipalité dans une Unité de conservation	29.10	12.17	16.46	43.92	27.85	23.93	ab	b	b	a	ab

AC = Aire de Coexistence; **PGV** = Pâturage Géré pour la viande; **PGVL** = Pâturage Géré pour la viande + Lait; **PTV**= pâturage Traditionnel pour la Viande ; **PTVL**= pâturage Traditionnel pour la Viande + Lait

Phase 2: la géographie agronomique de l' État de Rondônia

Facteurs de déforestation											
Attributs	AC	PGV	PGVL	PTV	PTVL	Moy.	AC	PGV	PGVL	PTV	PTVL
% déforestée de la municipalité 2010 (PRODES)	41.46	66.71	71.44	32.39	54.41	56.16	b	a	a	b	ab
La taux moyenne de déforestation annuelle de la municipalité entre 2001 et 2010. Est obtenu en divisant la zone déboisée (PRODES) en l'an X divisé par la superficie forestière dans le an x-1	1.40	2.98	3.37	2.00	2.25	2.62	b	a	a	ab	ab
Pourcentage de la municipalité dans une Unité de conservation	29.10	12.17	16.46	43.92	27.85	23.93	ab	b	b	a	ab

AC = Aire de Coexistence; **PGV** = Pâturage Géré pour la viande; **PGVL** = Pâturage Géré pour la viande + Lait; **PTV**= pâturage Traditionnel pour la Viande ; **PTVL**= pâturage Traditionnel pour la Viande + Lait

Phase 2: la géographie agronomique de l' État de Rondônia

Facteurs de déforestation											
Attributs	AC	PGV	PGVL	PTV	PTVL	Moy.	AC	PGV	PGVL	PTV	PTVL
% déforestée de la municipalité 2010 (PRODES)	41.46	66.71	71.44	32.39	54.41	56.16	b	a	a	b	ab
La taux moyenne de déforestation annuelle de la municipalité entre 2001 et 2010. Est obtenu en divisant la zone déboisée (PRODES) en l'an X divisé par la superficie forestière dans le an x-1	1.40	2.98	3.37	2.00	2.25	2.62	b	a	a	ab	ab
Pourcentage de la municipalité dans une Unité de conservation	29.10	12.17	16.46	43.92	27.85	23.93	ab	b	b	a	ab

Analyses de Paysage											
Attributs	AC	PGV	PGVL	PTV	PTVL	Moy.	AC	PGV	PGVL	PTV	PTVL
Densité de polygone (polygones/ Km²) PRODES 2010 (INPE)	1.35	2.23	1.92	2.92	2.71	2.29					
Densité de polygone (polygones/ Km²) PRODES entre 2000 et 2010 (INPE)	5.80	6.97	9.70	6.32	8.13	7.52	b	b	a	b	ab
Relation surface/périmètre du TerraClass 2010 (INPE)	0.16	0.16	0.19	0.12	0.13	0.15	abc	b	a	c	bc
Relation surface/périmètre du TerraClass 2010 (INPE)	4.10	4.36	4.47	5.48	5.44	4.71	ab	b	ab	a	ab

AC = Aire de Coexistence; **PGV** = Pâturage Géré pour la viande; **PGVL** = Pâturage Géré pour la viande + Lait; **PTV**= pâturage Traditionnel pour la Viande ; **PTVL**= pâturage Traditionnel pour la Viande + Lait

Phase 2: la géographie agronomique de l' État de Rondônia

Facteurs de déforestation											
Attributs	AC	PGV	PGVL	PTV	PTVL	Moy.	AC	PGV	PGVL	PTV	PTVL
% déforestée de la municipalité 2010 (PRODES)	41.46	66.71	71.44	32.39	54.41	56.16	b	a	a	b	ab
La taux moyenne de déforestation annuelle de la municipalité entre 2001 et 2010. Est obtenu en divisant la zone déboisée (PRODES) en l'an X divisé par la superficie forestière dans le an x-1	1.40	2.98	3.37	2.00	2.25	2.62	b	a	a	ab	ab
Pourcentage de la municipalité dans une Unité de conservation	29.10	12.17	16.46	43.92	27.85	23.93	ab	b	b	a	ab

Analyses de Paysage											
Attributs	AC	PGV	PGVL	PTV	PTVL	Moy.	AC	PGV	PGVL	PTV	PTVL
Densité de polygone (polygones/ Km²) PRODES 2010 (INPE)	1.35	2.23	1.92	2.92	2.71	2.29					
Densité de polygone (polygones/ Km²) PRODES entre 2000 et 2010 (INPE)	5.80	6.97	9.70	6.32	8.13	7.52	b	b	a	b	ab
Relation surface/périmètre du TerraClass 2010 (INPE)	0.16	0.16	0.19	0.12	0.13	0.15	abc	b	a	c	bc
Relation surface/périmètre du TerraClass 2010 (INPE)	4.10	4.36	4.47	5.48	5.44	4.71	ab	b	ab	a	ab

AC = Aire de Coexistence; **PGV** = Pâturage Géré pour la viande; **PGVL** = Pâturage Géré pour la viande + Lait; **PTV**= pâturage Traditionnel pour la Viande ; **PTVL**= pâturage Traditionnel pour la Viande + Lait

Phase 2: la géographie agronomique de l' État de Rondônia

Population rurale											
Attributs	AC	PGV	PGVL	PTV	PTVL	Moy.	AC	PGV	PGVL	PTV	PTVL
Moyenne population rurale 2010 (IBGE)	3486	7388	8450	6695	9964	7366	b	ab	ab	ab	a
Population résidente en milieu rural 2010 (IBGE) / Km² déboisés (PRODES) Hab/km²	2.62	4.81	6.97	4.24	8.08	5.33	c	b	a	b	a
Croissance du population résidente en milieu rural entre 2000 et 2010 (IBGE) / Km² déboisés (PRODES) Hab/km²	-0.99	-2.05	-3.36	-1.83	-3.59	-2.38	a	ab	bc	a	c
Croissance % du population résidente en milieu rural entre 2000 et 2010 (IBGE) / Km² déboisés (PRODES)	-24.31	-27.37	-32.48	-26.07	-29.06	-28.23					

AC = Aire de Coexistence; **PGV** = Pâturage Géré pour la viande; **PGVL** = Pâturage Géré pour la viande + Lait;
PTV= pâturage Traditionnel pour la Viande ; **PTVL**= pâturage Traditionnel pour la Viande + Lait

Phase 2: la géographie agronomique de l' État de Rondônia

Population rurale											
Attributs	AC	PGV	PGVL	PTV	PTVL	Moy.	AC	PGV	PGVL	PTV	PTVL
Moyenne population rurale 2010 (IBGE)	3486	7388	8450	6695	9964	7366	b	ab	ab	ab	a
Population résidente en milieu rural 2010 (IBGE) / Km² déboisés (PRODES) Hab/km²	2.62	4.81	6.97	4.24	8.08	5.33	c	b	a	b	a
Croissance du population résidente en milieu rural entre 2000 et 2010 (IBGE) / Km² déboisés (PRODES) Hab/km²	-0.99	-2.05	-3.36	-1.83	-3.59	-2.38	a	ab	bc	a	c
Croissance % du population résidente en milieu rural entre 2000 et 2010 (IBGE) / Km² déboisés (PRODES)	-24.31	-27.37	-32.48	-26.07	-29.06	-28.23					

AC = Aire de Coexistence; **PGV** = Pâturage Géré pour la viande; **PGVL** = Pâturage Géré pour la viande + Lait; **PTV**= pâturage Traditionnel pour la Viande ; **PTVL**= pâturage Traditionnel pour la Viande + Lait

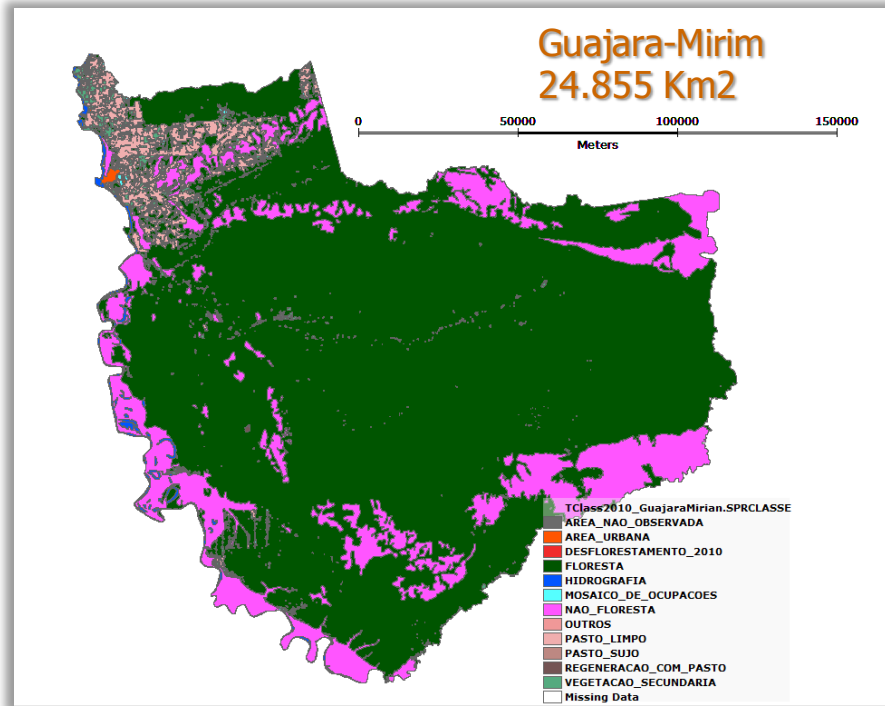
Synthèse 2008

Apports	Problèmes	Perspectives
Méthodologie répliquable;	Unités d'analyse (Municipalité) sont très hétérogènes, ce qui provoque du bruit dans l'interprétation des résultats;	Réalisation du nouveau recensement agricole bientôt
Identification des systèmes de production qui prévalent à l'échelle municipale;	Toute déforestation < 2000 agrégée dans la classe <2000 de PRODES => rend impossible l'analyse du paysage;	Utilisation des analyses par cellule;
Caractérisation et quantification des résultats des différents systèmes de production à l'échelle municipale;	Faible corrélation du PIB et du PIB agricole avec les résultats;	Adapté à une utilisation dans d'autres Etats amazoniens;

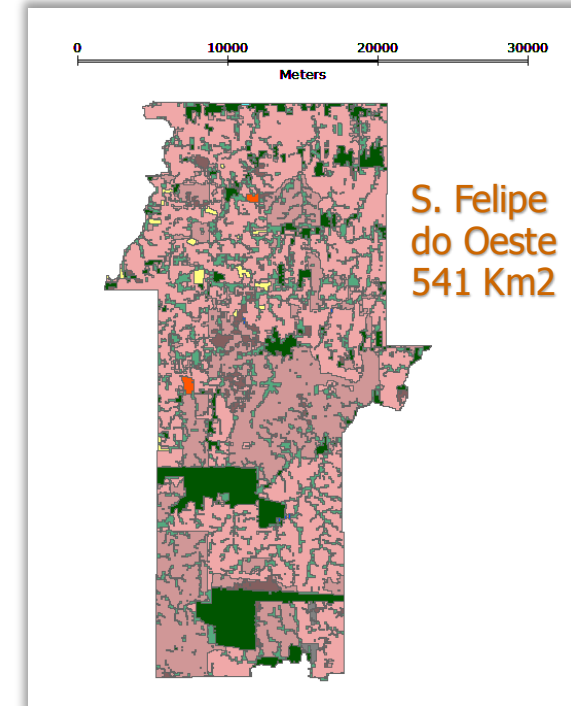
Phase 3: Analyses des Paysages de l'État de Rondônia

RO Cellulaire

Transition d'échelle



Hétérogénéité
Inter et Intra
Municipal
Taille;
Usage du sol;
Déforestation

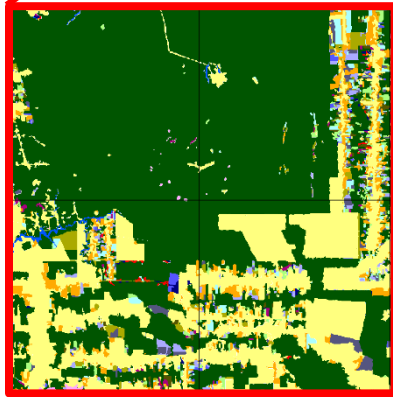
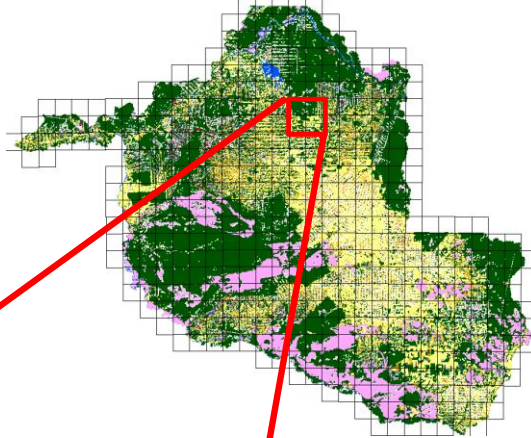


=> travail au niveau de la cellule

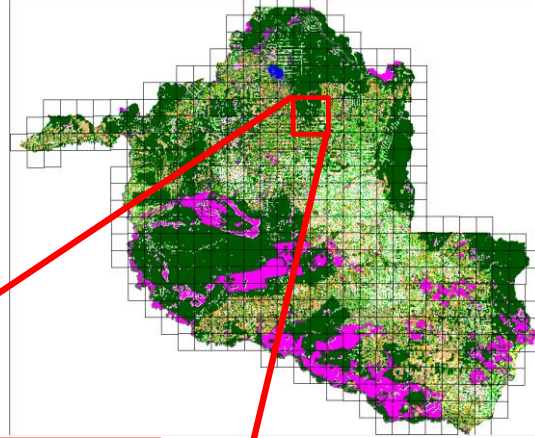
Phase 3: Analyses des Paysages de l'État de Rondônia

RO Cellulaire

PRODES



TClass



Cellule 25 km

Rondônia = 459 cellules

Analyse à l'échelle locale;
Résultats par cellule.

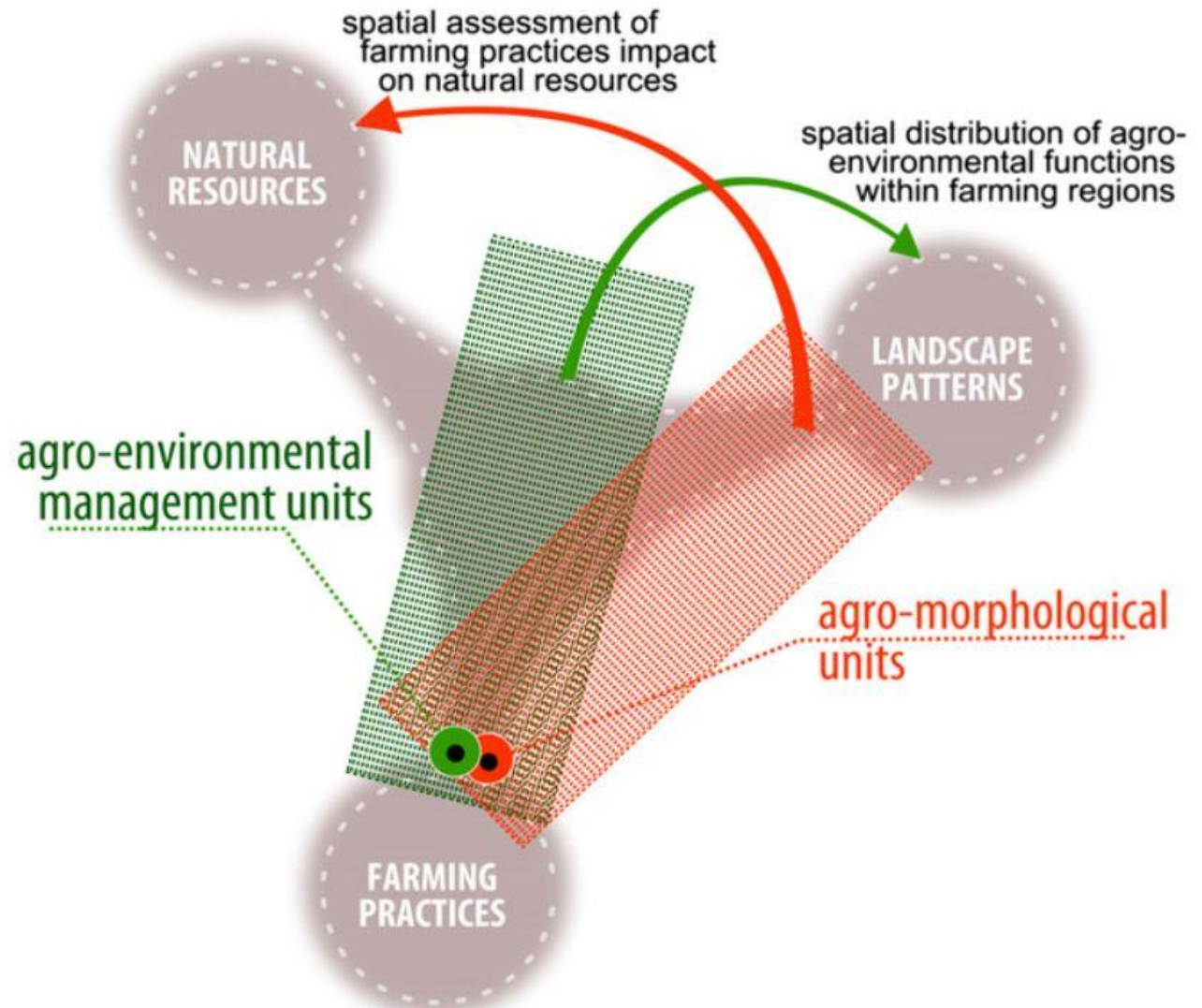
Phase 3: Analyses des Paysages de l'État de Rondônia

RO Cellulaire

Pas d'information Socio-Economique IBGE

Processus de
formation de
paysage
agricole

Source schéma : Rizzo
et al (2013)



Phase 3: Analyses des Paysages de l' État de Rondônia

RO Cellulaire

Analyses des attributs de paysage agricole (40)

La **composition** et la **configuration** du paysage constituent la base des paramètres pour l'étude du paysage (*Cruz et al – 2013*)

Trois groupes de métriques: fragmentation, bordure (périmètre) et l'ensemble des deux (*Frohn et Hao – 2006*)

Données PRODES		
% forêt originale dans la cellule	% Déboisée 1997	% Déboisée 2010
Nombre Polygones PRODES 2010	Taux Moyenne déboisement 2000-2010	Taille Moyenne déboisement 2000-2010
Taille Moyenne Forêt 2010	Relation aire périmètre déboisement 2000-2010	Age Moyen déboisement 2010

Phase 3: Analyses des Paysages de l' État de Rondônia

RO Cellulaire

Analyses des Attributs de Paysage agricole (40)

La **composition** et la **configuration** du paysage constituent la base des paramètres pour l'étude du paysage (*Cruz et al – 2013*)

Trois groupes de métriques: fragmentation, bordure (périmètre) et l'ensemble des deux (*Frohn et Hao – 2006*)

Données TerraClass 2010		
% TerraClass Production (Agric+Pâturage+Veg. Sec+Mos. Occup+Desf2010)	% Culture annuelle	Relation area périmètre Tclass Production
Nombre polygones TClass Production	% Pâturage "Sujo"	% Pâturage "Limpa"
Taille Moyenne polygone TClass Production	% Végétation secondaire	

Phase 3: Analyses des Paysages de l'État de Rondônia

RO Cellulaire

Analyses des Attributs de Paysage agricole (40)

La **composition** et la **configuration** du paysage constituent la base des paramètres pour l'étude du paysage (*Cruz et al – 2013*)

Trois groupes de métriques: fragmentation, bordure (périmètre) et l'ensemble des deux (*Frohn et Hao – 2006*)

Données Distance

Distance Zone Urbaine

Distance Route
Fédérale et/ou de l'Etat

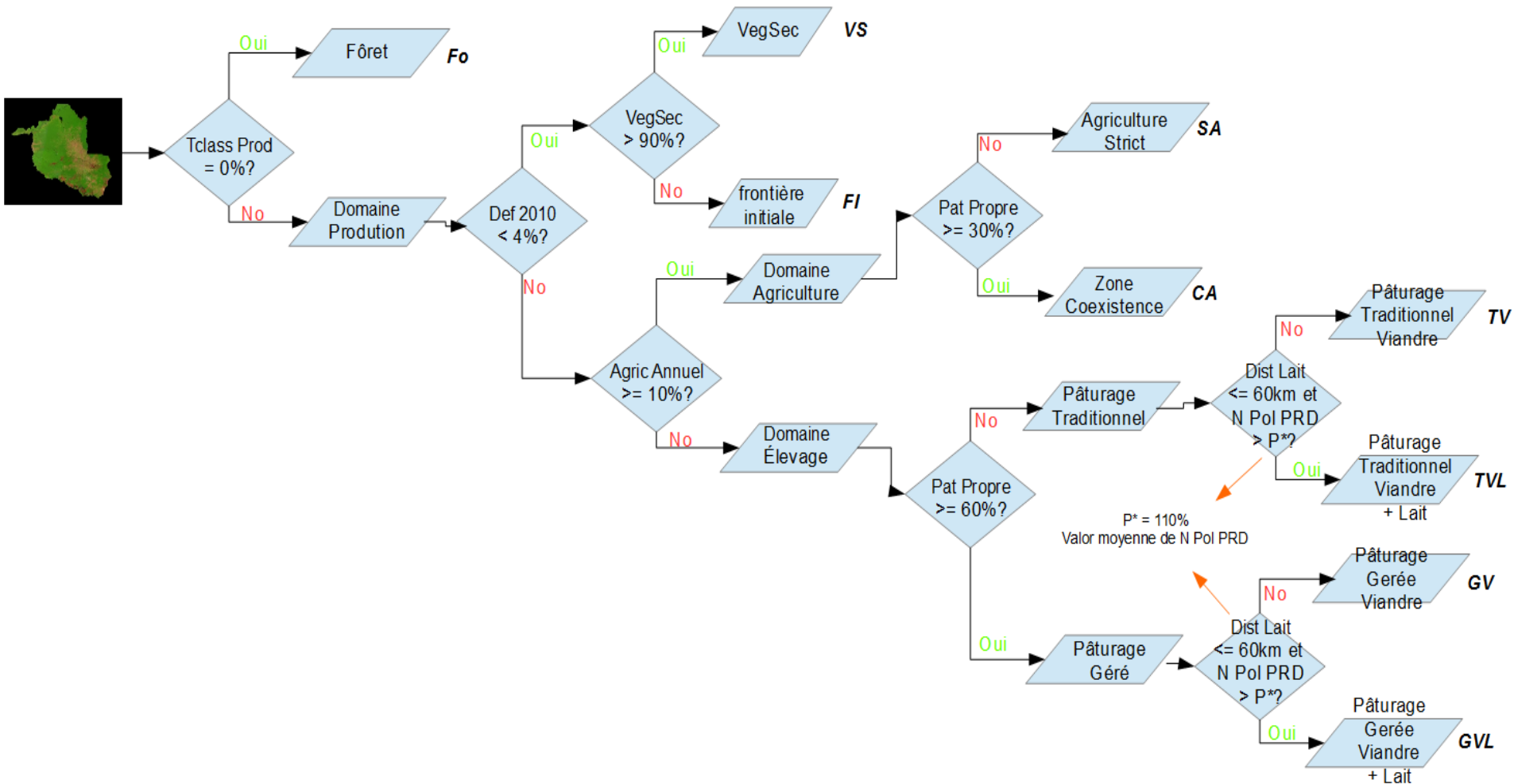
Distance au Abattoir
SIF

Distance au
Établissement de lait
SIF

Phase 3: Analyses des Paysages de l'État de Rondônia

RO Cellulaire

Classification cellulaire

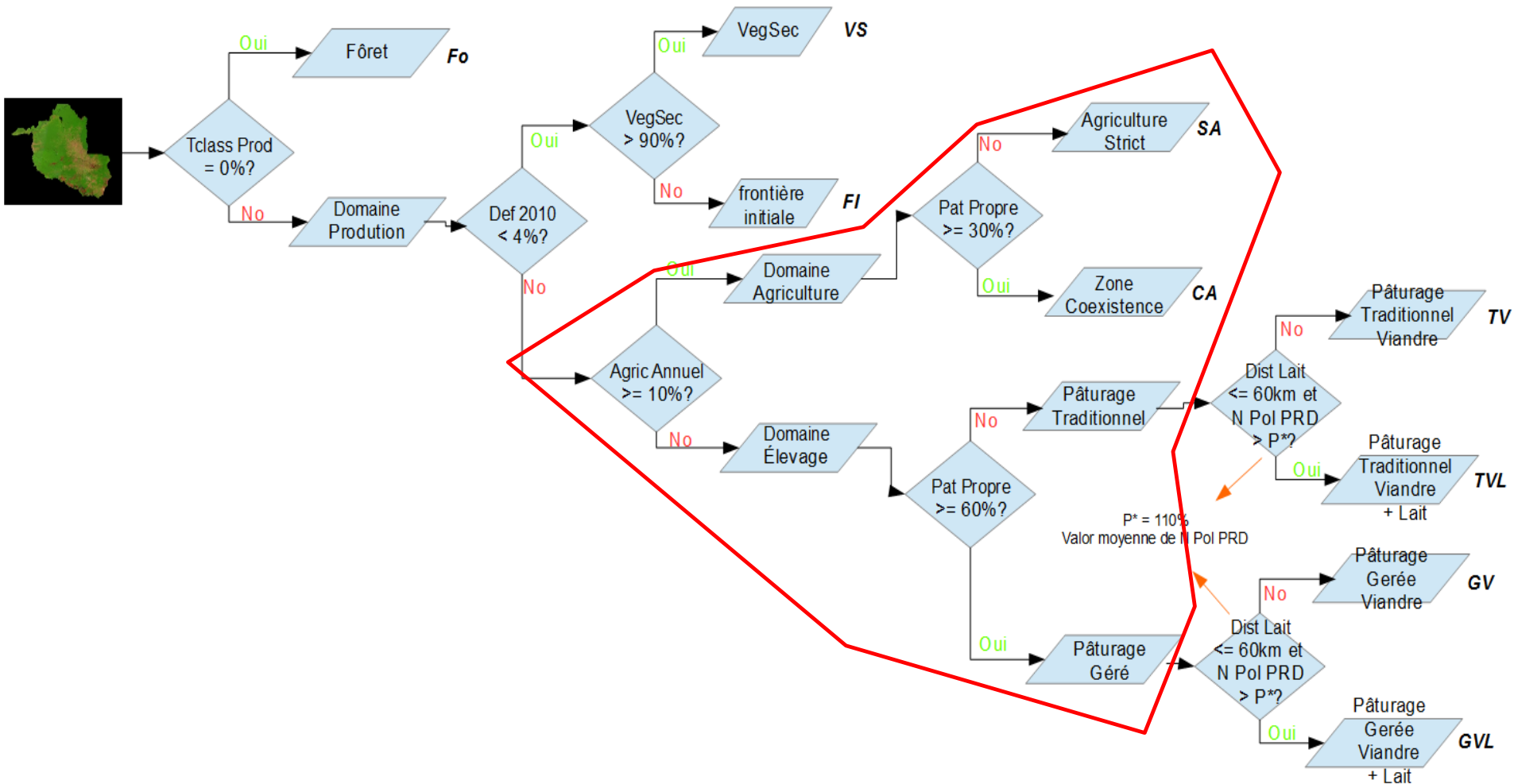


Tclass Production = Culture Annuelle + Def2010 + Mosaic d'occupation + Pât. "Limpa"
+ Pât. "Suja" + Régénération avec Pât. + Veg. Secondaire

Phase 3: Analyses des Paysages de l'État de Rondônia

RO Cellulaire

Classification cellulaire

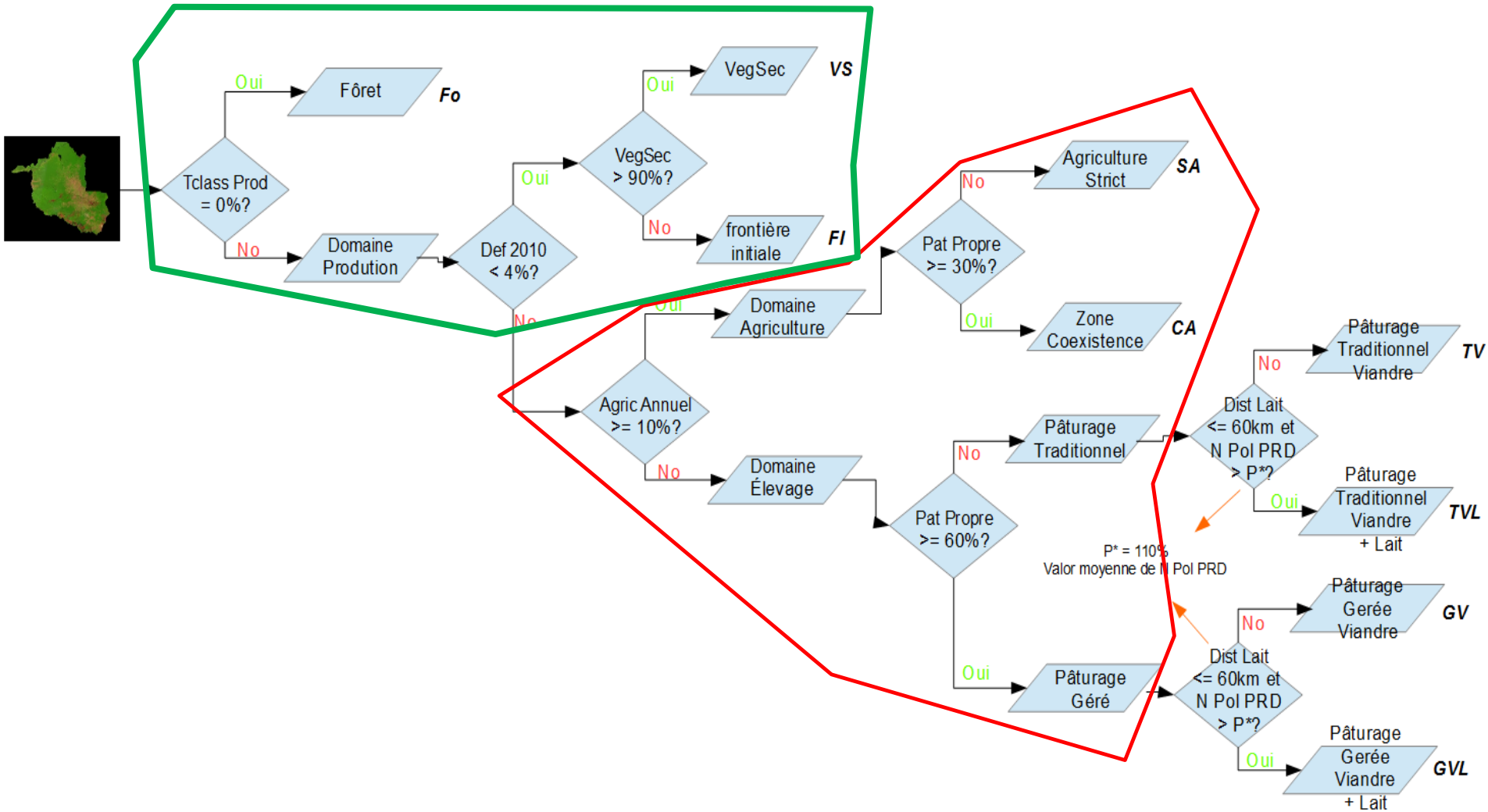


Tclass Production = Culture Annuelle + Def2010 + Mosaïc d'occupation + Pât. "Limpa"
+ Pât. "Suja" + Régénération avec Pât. + Veg. Secondaire

Phase 3: Analyses des Paysages de l'État de Rondônia

RO Cellulaire

Classification cellulaire

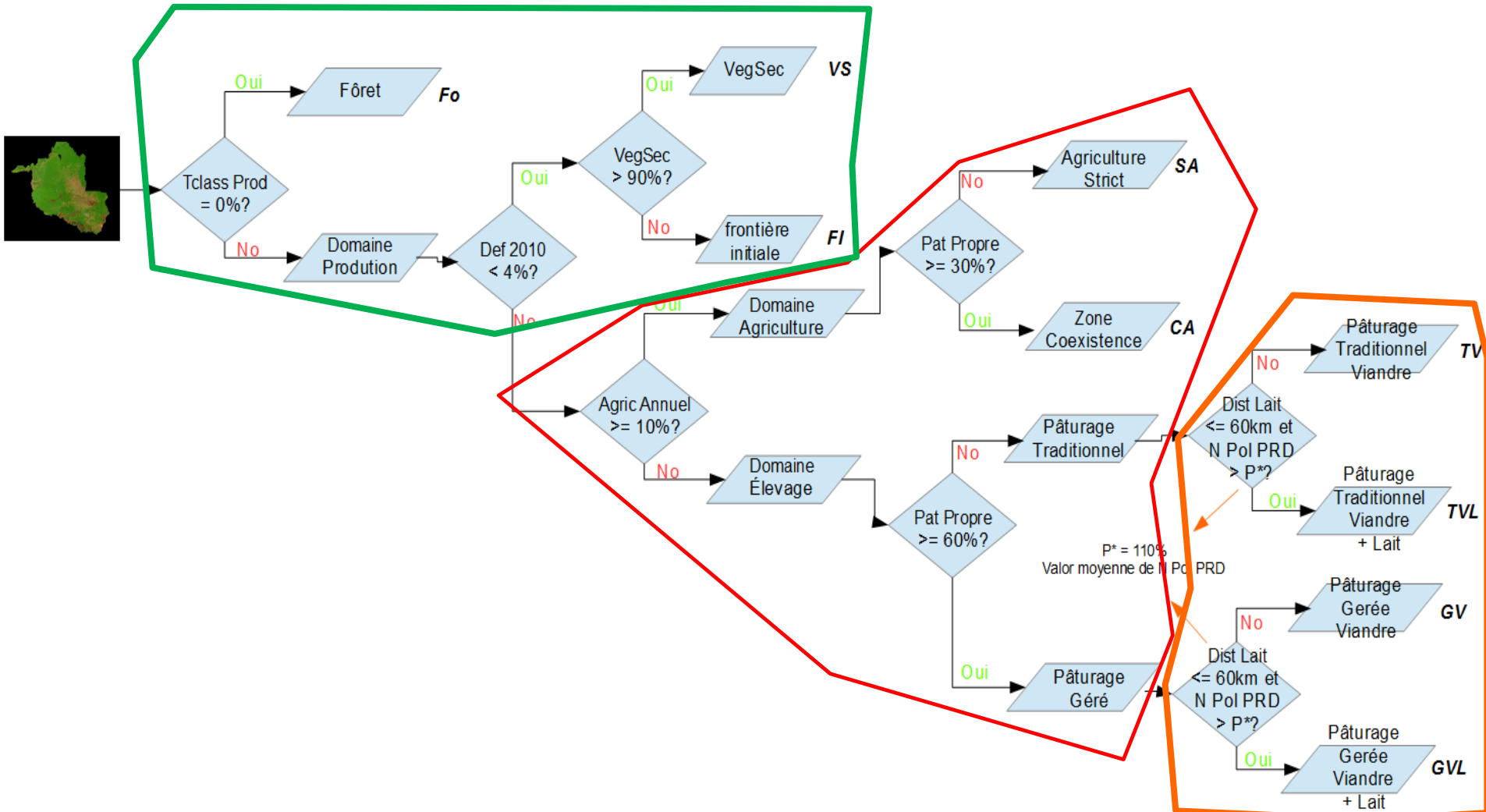


Tclass Production = Culture Annuelle + Def2010 + Mosaïc d'occupation + Pât. "Limpa"
+ Pât. "Suja" + Régénération avec Pât. + Veg. Secondaire

Phase 3: Analyses des Paysages de l'État de Rondônia

RO Cellulaire

Classification cellulaire

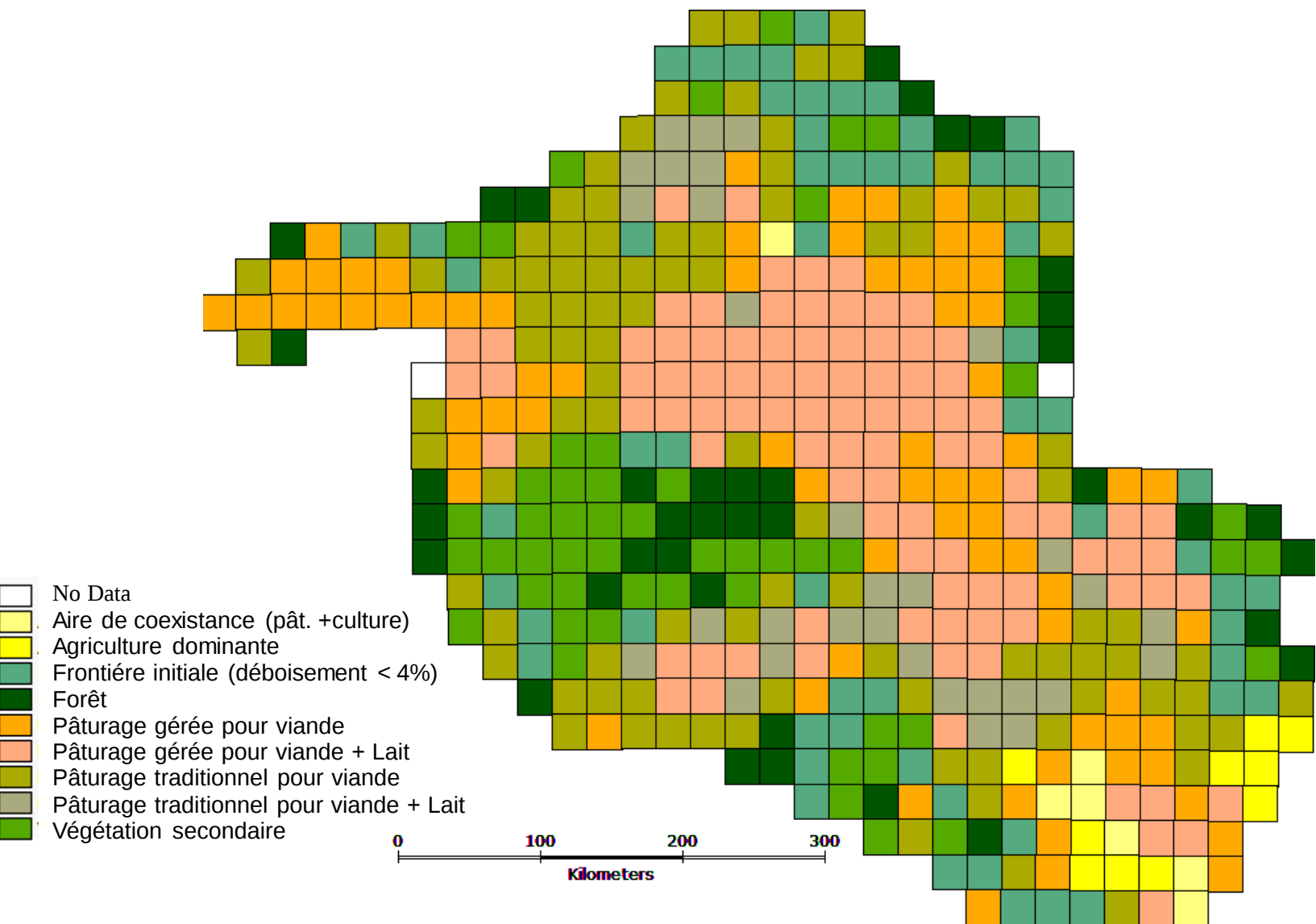


Tclass Production = Culture Annuelle + Def2010 + Mosaic d'occupation + Pât. "Limpa"
+ Pât. "Suja" + Régénération avec Pât. + Veg. Secondaire

Phase 3: Analyses des Paysages de l'État de Rondônia

RO Cellulaire

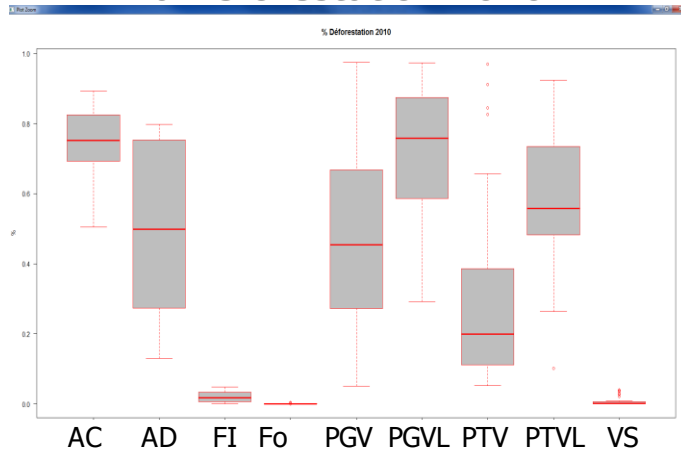
Spatialisation



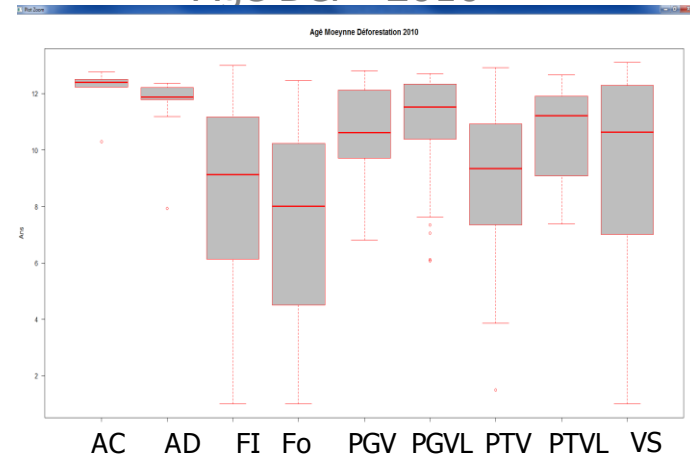
Phase 3: Analyses des Paysages de l'État de Rondônia

RO Cellulaire

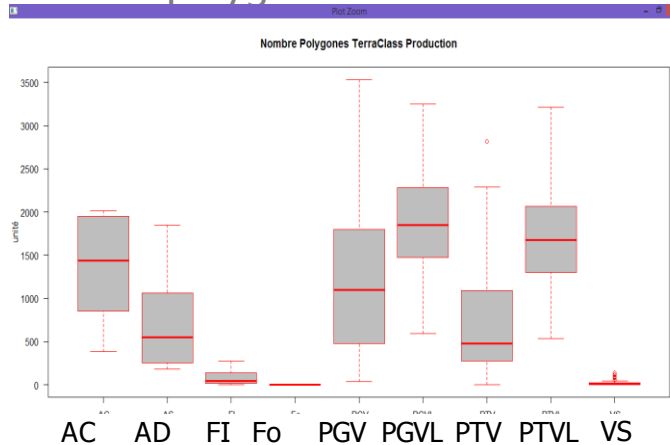
% Déforestation 2010



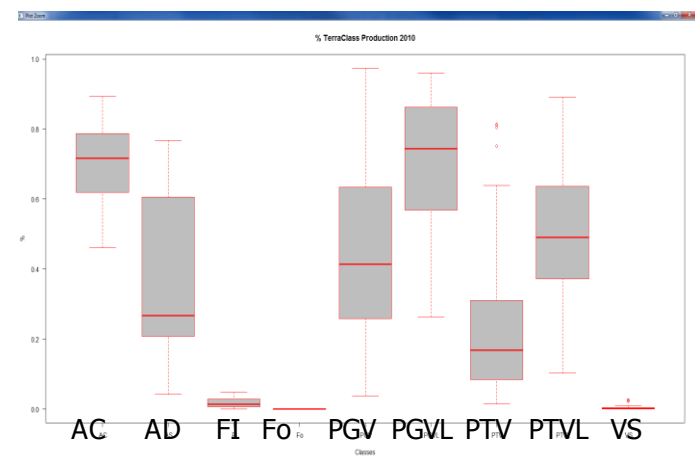
Age Déf - 2010



Nombre polygones TClass Production



% TClass Production 2010

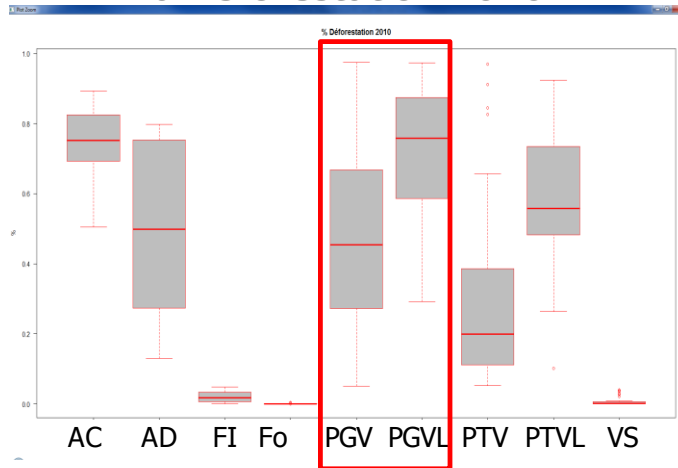


AC = Aire de Coexistence; **AD** = Agriculture Dominante; **FI** = frontière initiale; **FO** = Forêt;
PGV = Pâturage Géré pour la viande; **PGVL** = Pâturage Géré pour la viande + Lait;
PTV = pâturage Traditionnel pour la Viande ; **PTVL** = pâturage Traditionnel pour la Viande + Lait;
VS = Végétation secondaire.

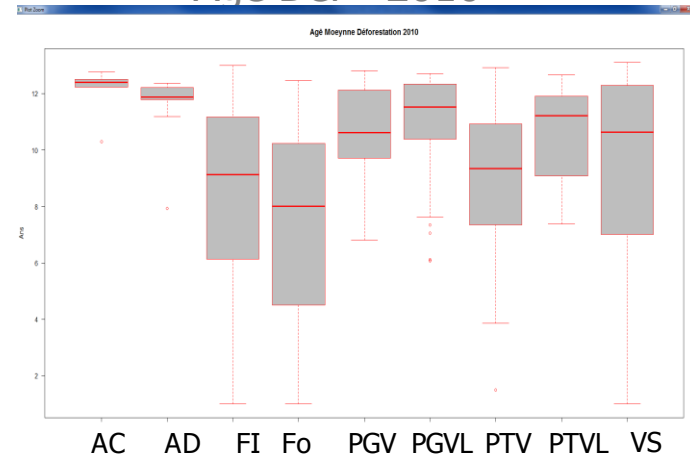
Phase 3: Analyses des Paysages de l'État de Rondônia

RO Cellulaire

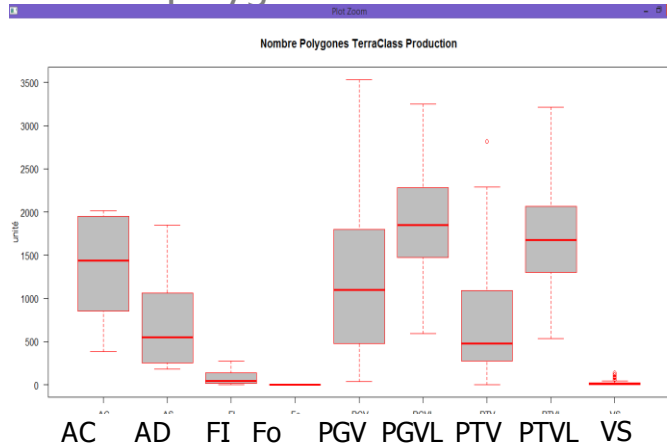
% Déforestation 2010



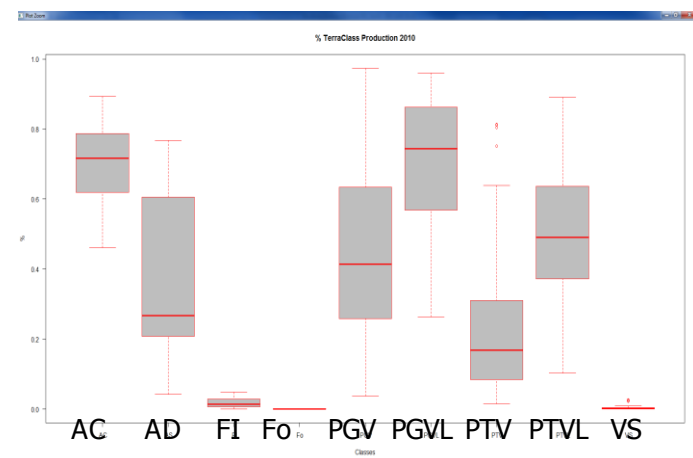
Age Déf - 2010



Nombre polygones TClass Production



% TClass Production 2010

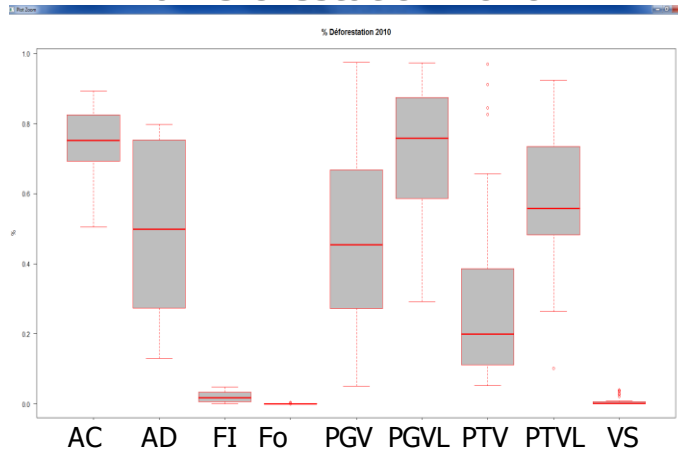


AC = Aire de Coexistence; **AD** = Agriculture Dominante; **FI** = frontière initiale; **FO** = Forêt;
PGV = Pâturage Géré pour la viande; **PGVL** = Pâturage Géré pour la viande + Lait;
PTV = pâturage Traditionnel pour la Viande ; **PTVL** = pâturage Traditionnel pour la Viande + Lait;
VS = Végétation secondaire.

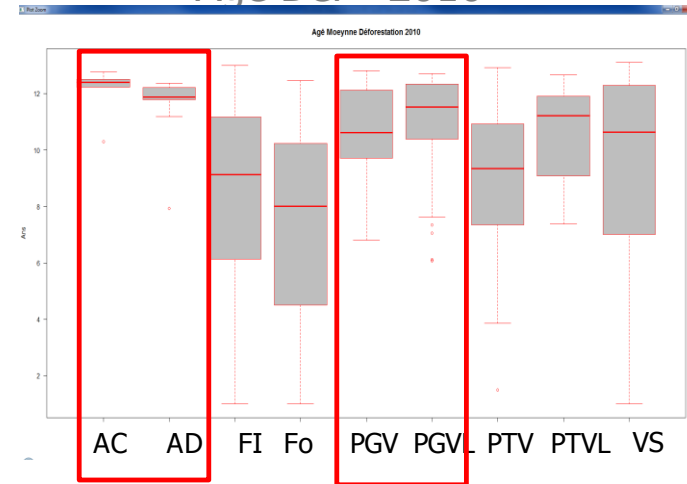
Phase 3: Analyses des Paysages de l'État de Rondônia

RO Cellulaire

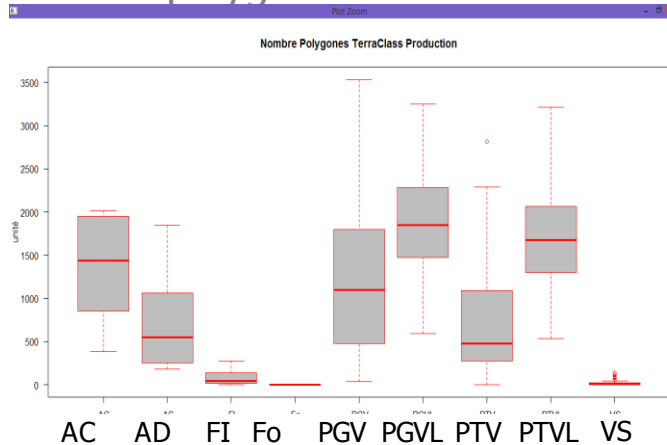
% Déforestation 2010



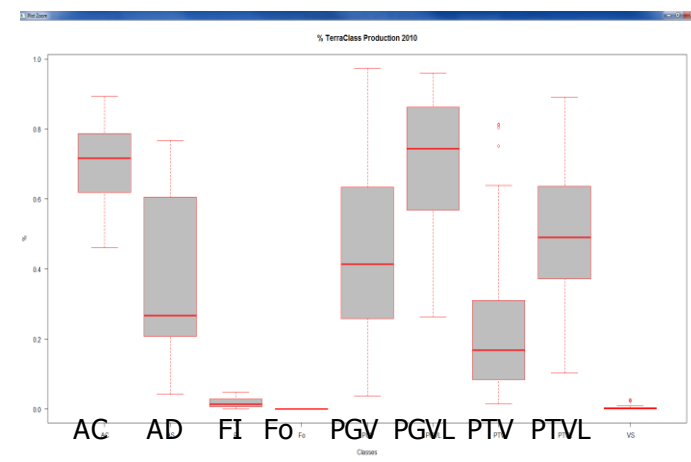
Age Déf - 2010



Nombre polygones TClass Production



% TClass Production 2010

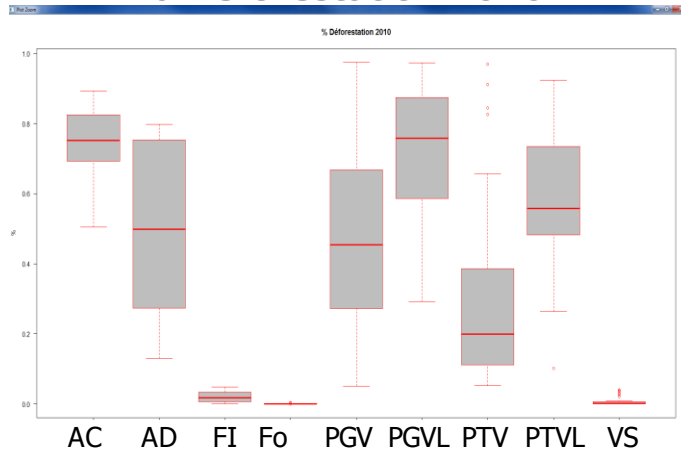


AC = Aire de Coexistence; **AD** = Agriculture Dominante; **FI** = frontière initiale; **FO** = Forêt;
PGV = Pâturage Géré pour la viande; **PGVL** = Pâturage Géré pour la viande + Lait;
PTV = pâturage Traditionnel pour la Viande ; **PTVL** = pâturage Traditionnel pour la Viande + Lait;
VS = Végétation secondaire.

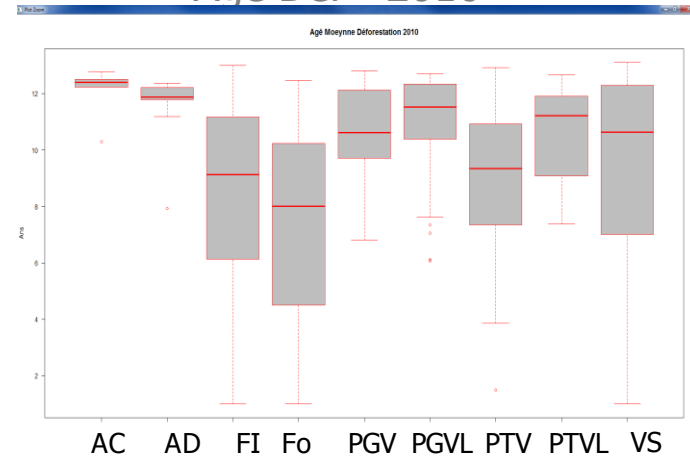
Phase 3: Analyses des Paysages de l'État de Rondônia

RO Cellulaire

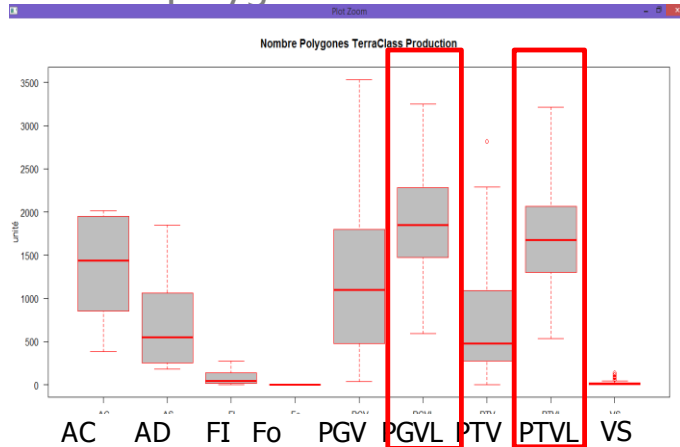
% Déforestation 2010



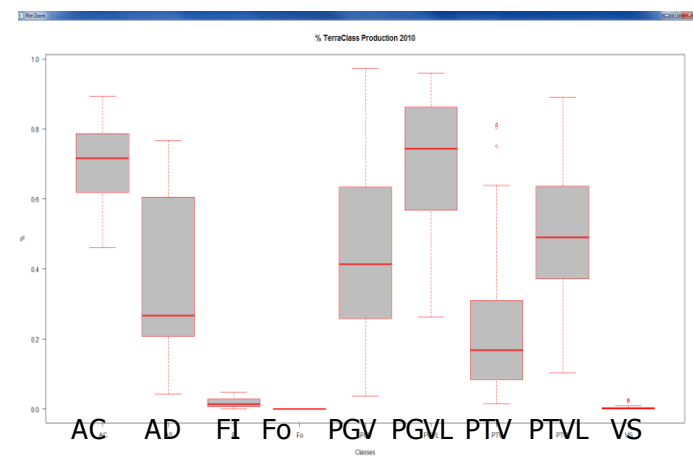
Age Déf - 2010



Nombre polygones TClass Production



% TClass Production 2010

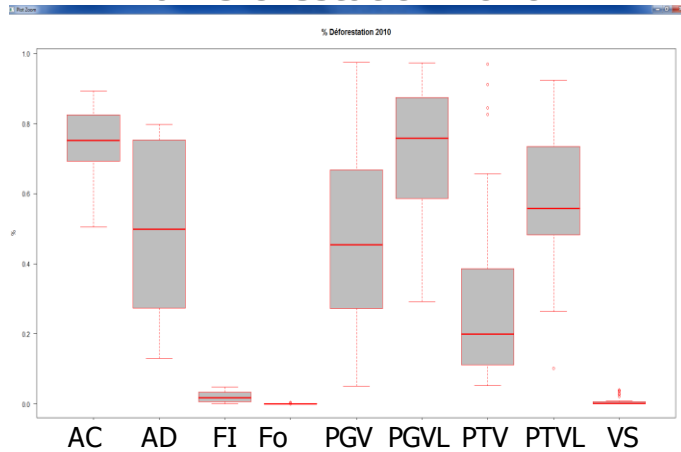


AC = Aire de Coexistence; **AD** = Agriculture Dominante; **FI** = frontière initiale; **FO** = Forêt;
PGV = Pâturage Géré pour la viande; **PGVL** = Pâturage Géré pour la viande + Lait;
PTV = pâturage Traditionnel pour la Viande ; **PTVL** = pâturage Traditionnel pour la Viande + Lait;
VS = Végétation secondaire.

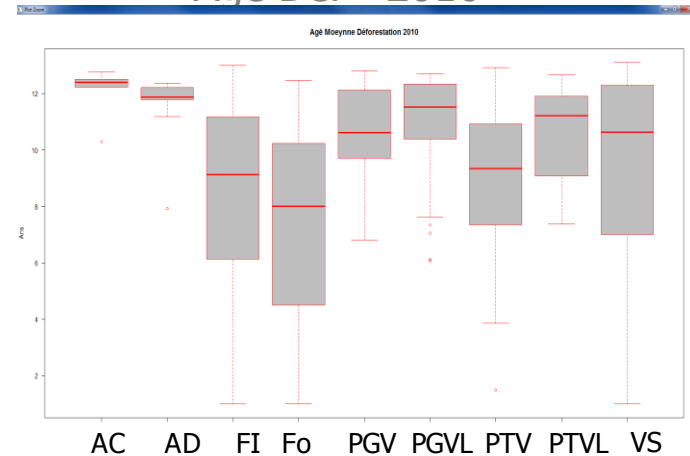
Phase 3: Analyses des Paysages de l'État de Rondônia

RO Cellulaire

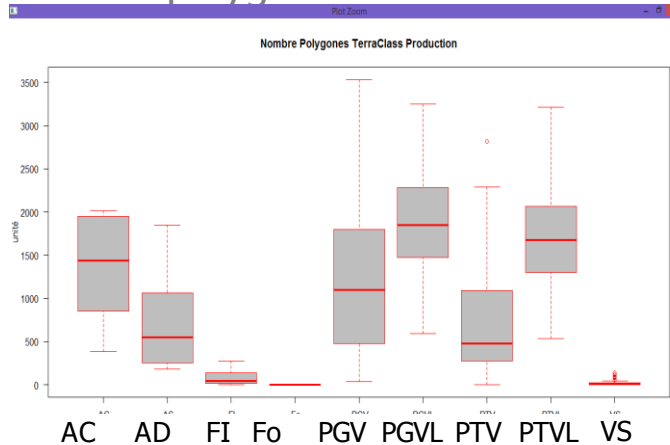
% Déforestation 2010



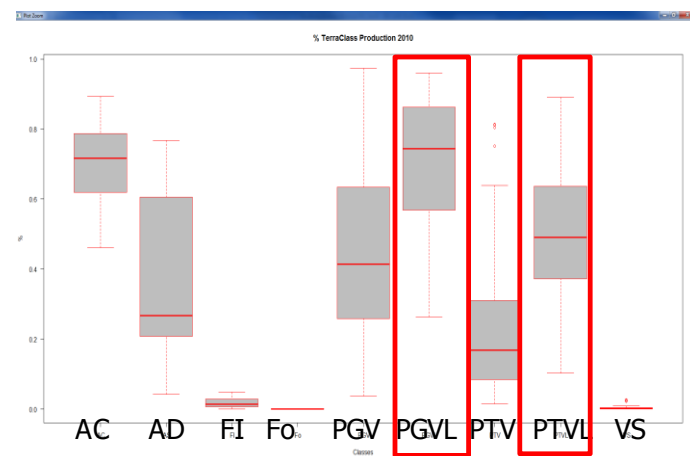
Age Déf - 2010



Nombre polygones TClass Production



% TClass Production 2010



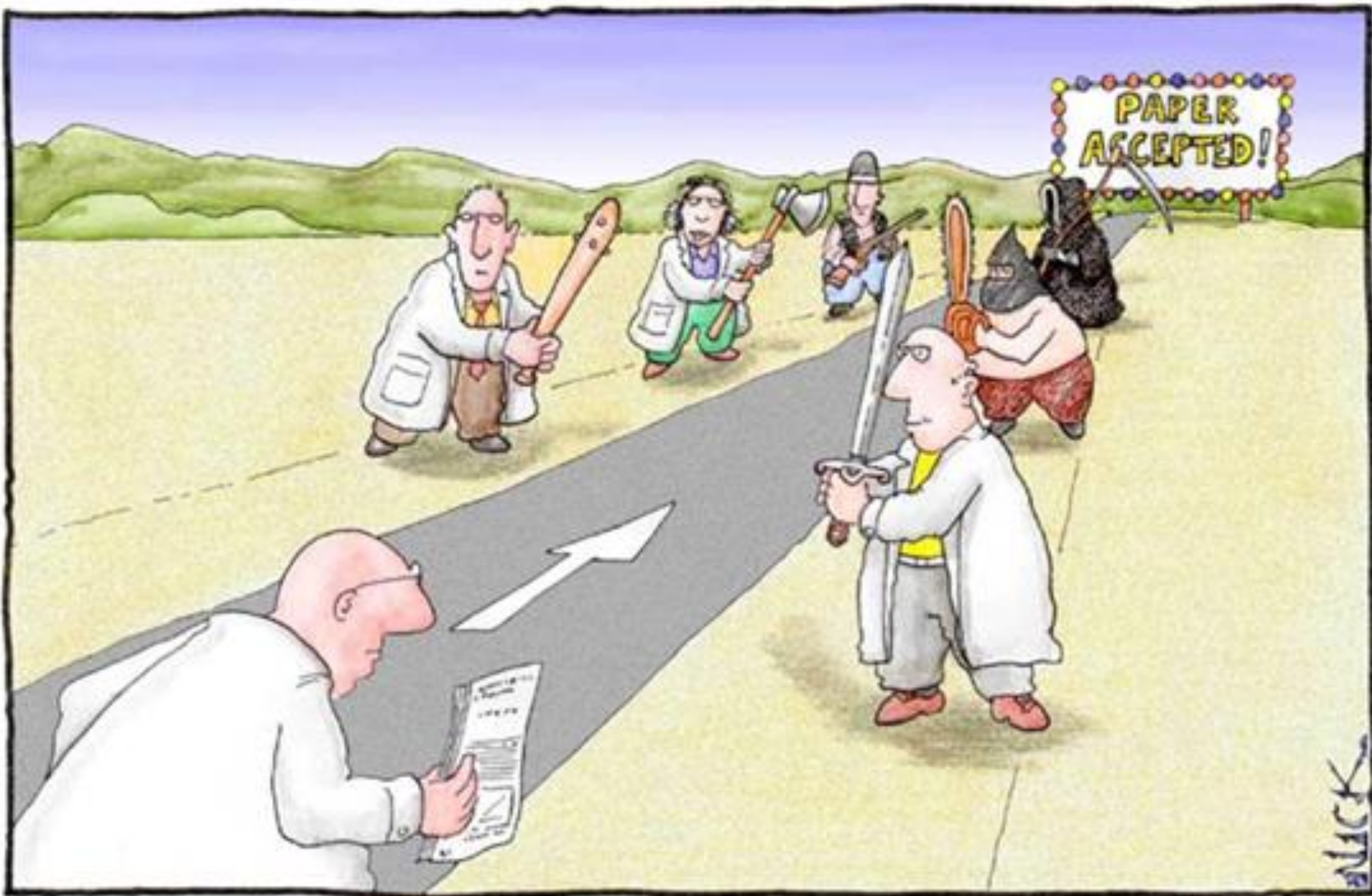
AC = Aire de Coexistence; **AD** = Agriculture Dominante; **FI** = frontière initiale; **FO** = Forêt;
PGV = Pâturage Géré pour la viande; **PGVL** = Pâturage Géré pour la viande + Lait;
PTV = pâturage Traditionnel pour la Viande ; **PTVL** = pâturage Traditionnel pour la Viande + Lait;
VS = Végétation secondaire.

Apports

Problèmes

Perspectives

En préparation!



An aerial photograph of a river with a very tight, S-shaped meander. The river is a light brown color, contrasting with the dense green forest on either bank. The meander is so tight that it almost completely encloses a small island of forest. The background shows more of the forest stretching towards a hazy horizon.

Merci pour
Votre attention!

claudio.de-almeida@teledetection.fr
almeidaclaudio68@gmail.com