

**Des sols à l'agriculture brésilienne:
production alimentaire et exportations
de facilité!**

Danilo Rheinheimer dos Santos
Université Fédérale de Santa Maria
Professeur Titulaire, membre associé de l'Académie

SOMMAIRE

1. La diversité des sols et les défis pour une gestion optimale
2. Biomes: Agriculture subtropical versus Agriculture tropical
3. Usage et gestion des sols: vers la semis direct
4. Les changements politiques, sociaux, environnementaux et agricoles
5. Considérations finales

**Des sols à l'agriculture brésilienne:
production alimentaire et exportations de facilité!**

Georges Pédro "Certains Brésiliens prétendent même que je connais mieux le Brésil qu'eux-mêmes »

Au cours de plusieurs missions G. Pédro a parcouru le Brésil. Avec A. Melfi il s'est intéressé à la genèse des sols, puis avec des collègues brésiliens, de l'Inra et de l'IRD il a étudié l'impact de la déforestation et de leur gestion dans une perspective de maintien de leur potentialité.

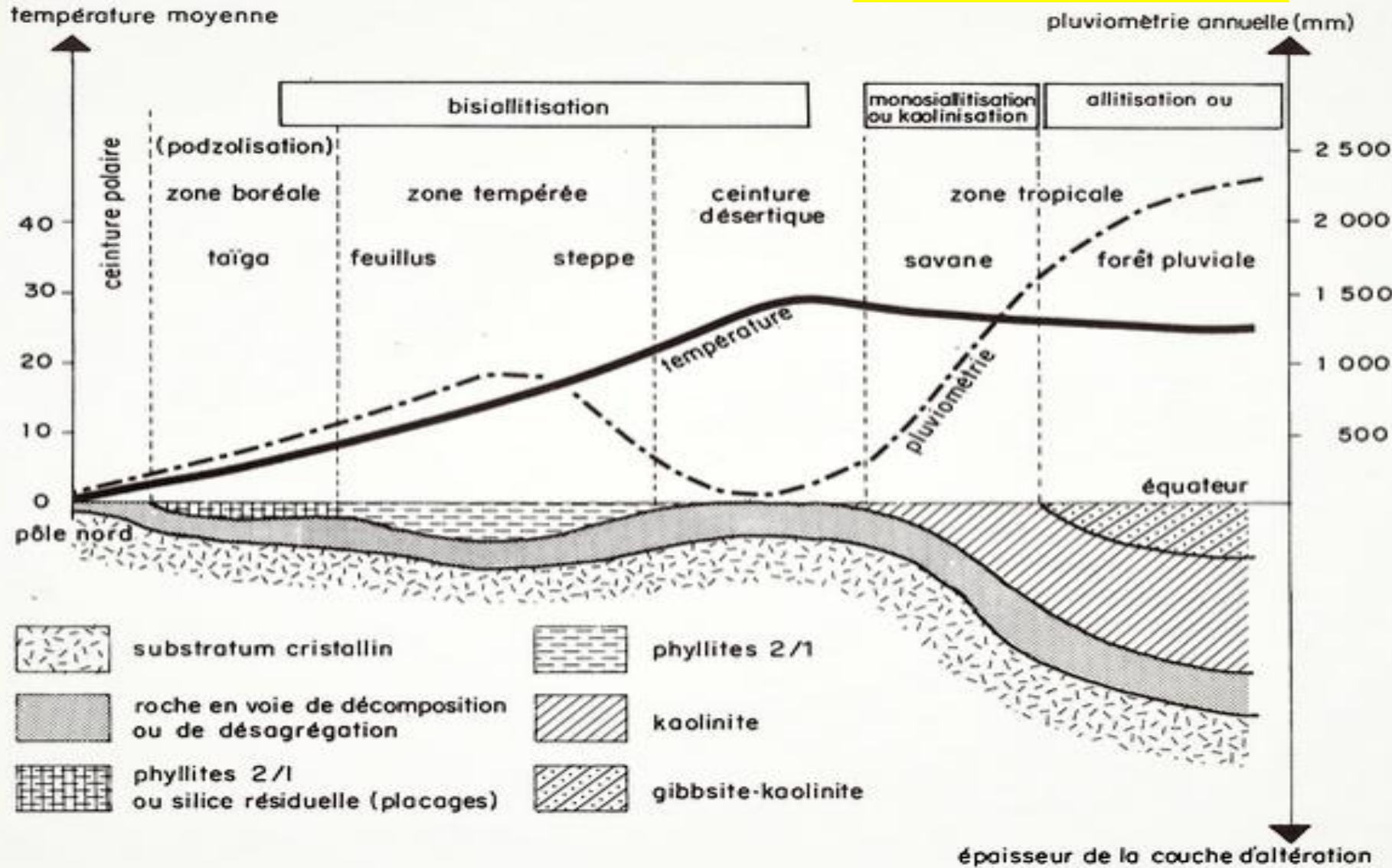
Dans le monde trois principaux contextes de la pédologie se sont succédés au cours de l'histoire (Georges Pédro):

- Une pédologie développée dans les régions de l'Europe moyenne, où les évolutions se sont échelonnées sur près de 10 000 ans au plus, après les dernières glaciations.
- *Une pédogenèse de très longue durée en milieu tropical - une multitude de types de sols.*
- *Une évolution actuelle liée à la problématique agronomique et à son impact sur le milieu pédologique à l'échelle saisonnière ou annuelle – profil cultural*



Grands domaines d'altération des roches et de formation des sols dans le monde

Pampa Cerrado Amazonie



- Au Brésil les sols sont majoritairement anciens et issus d'une longue histoire en zone subtropicale à tropicale: Pampa, Cerrado et Amazonie.

- Les sols peuvent être plus ou moins profonds, leurs constituants +/- réactifs au plan physicochimique.

- Leur potentialité agronomique est variable en fonction de leur constitution.

Brazilian Biomes



Amazon

437MHa (51%)



Caatinga

90 MHa (11 %)



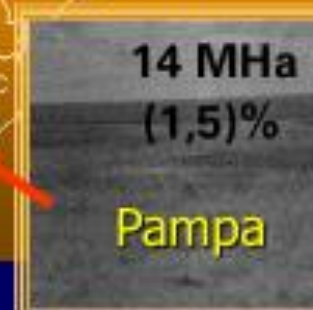
Cerrado

207 Mha
(24%)



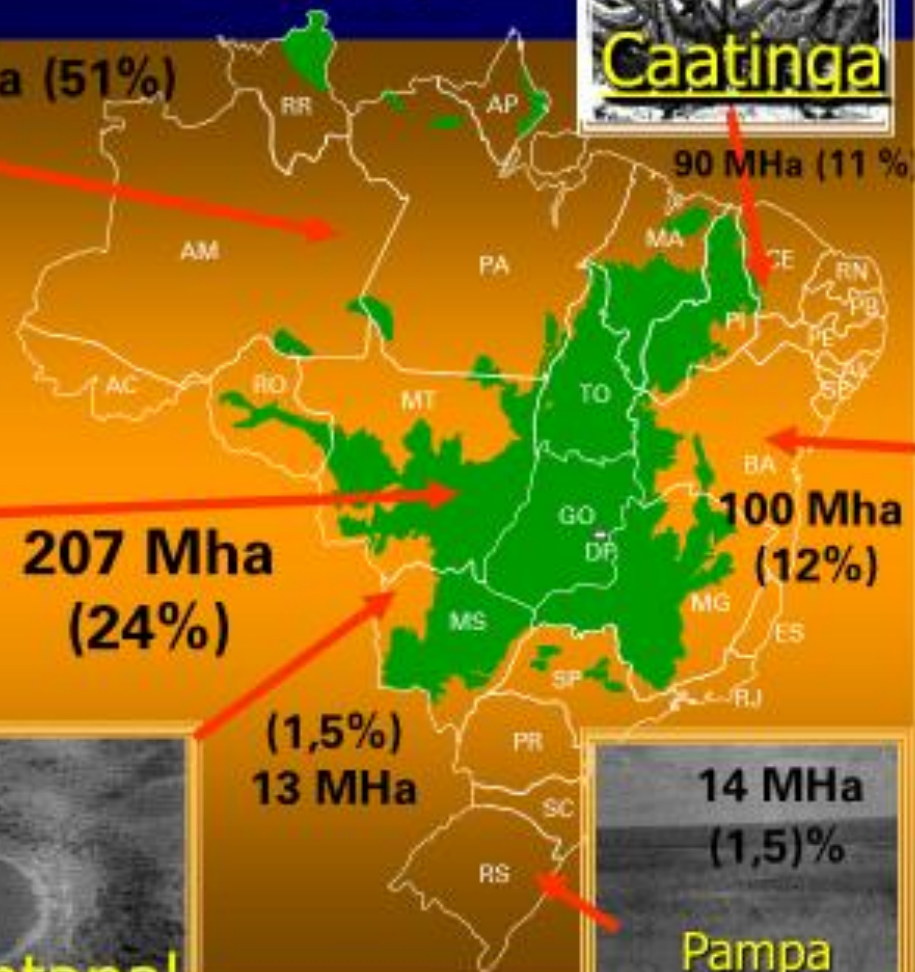
Pantanal

(1,5%)
13 MHa

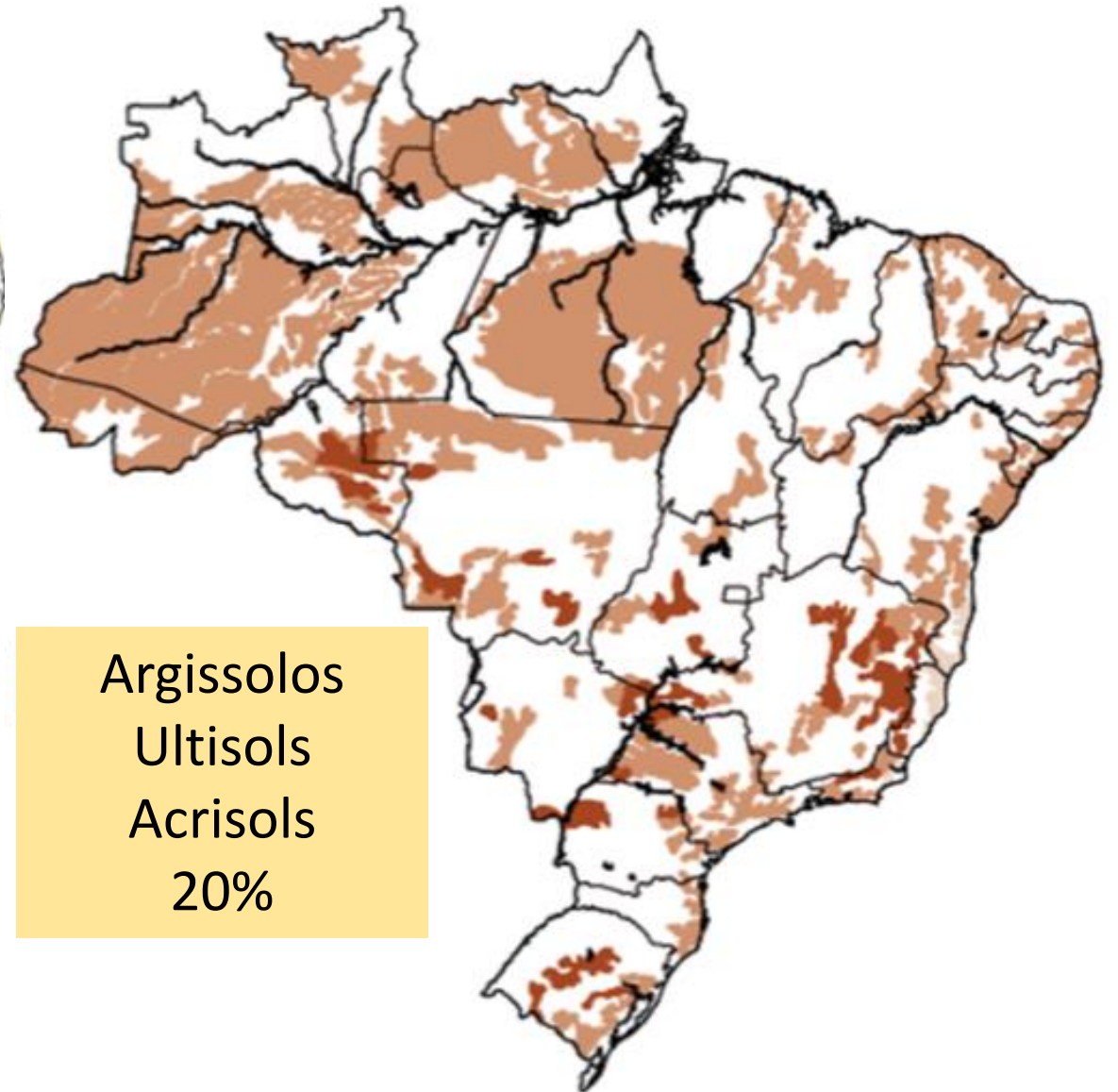
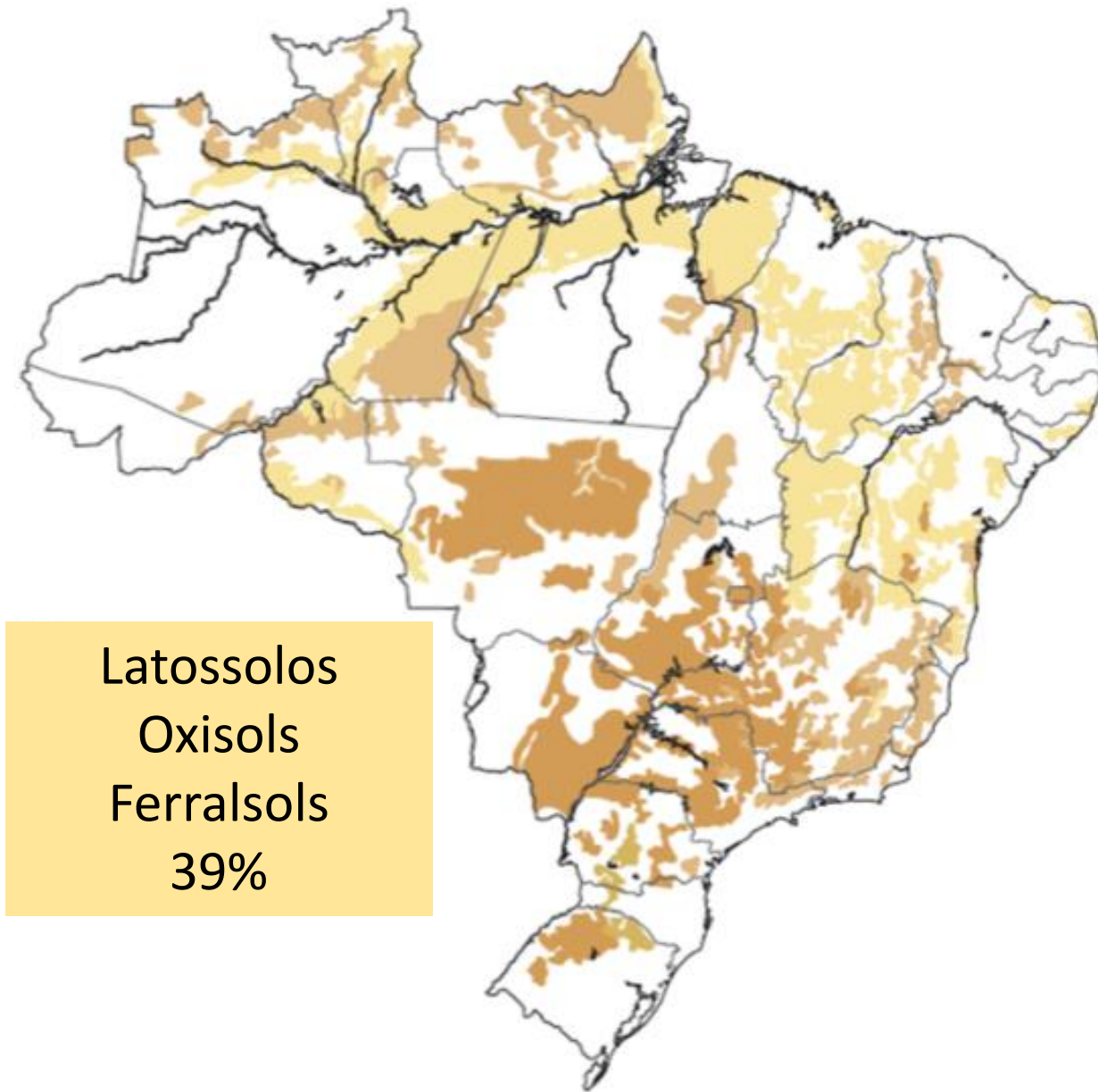


14 MHa
(1,5)%

Pampa



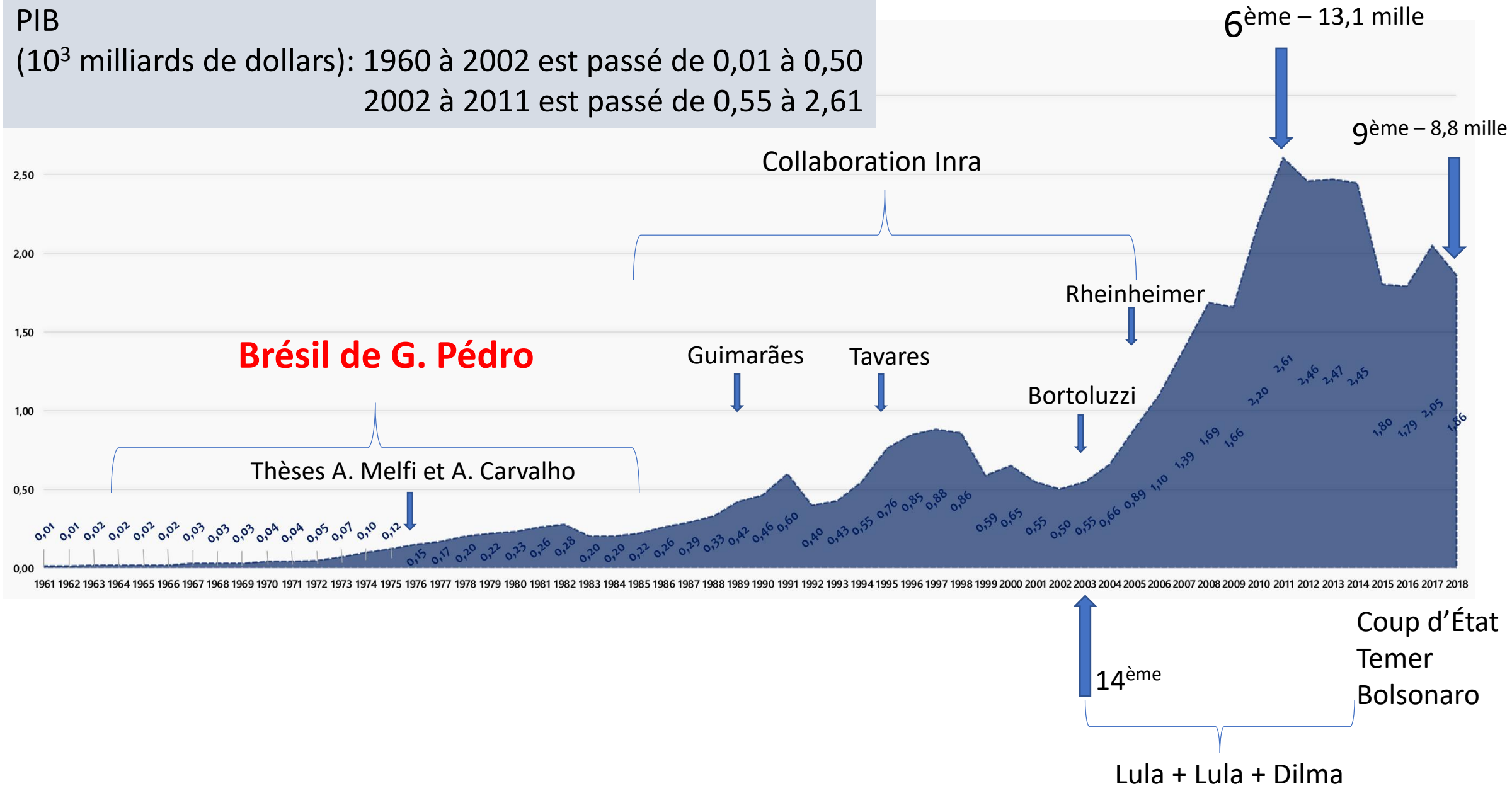
Atlantic
Forest



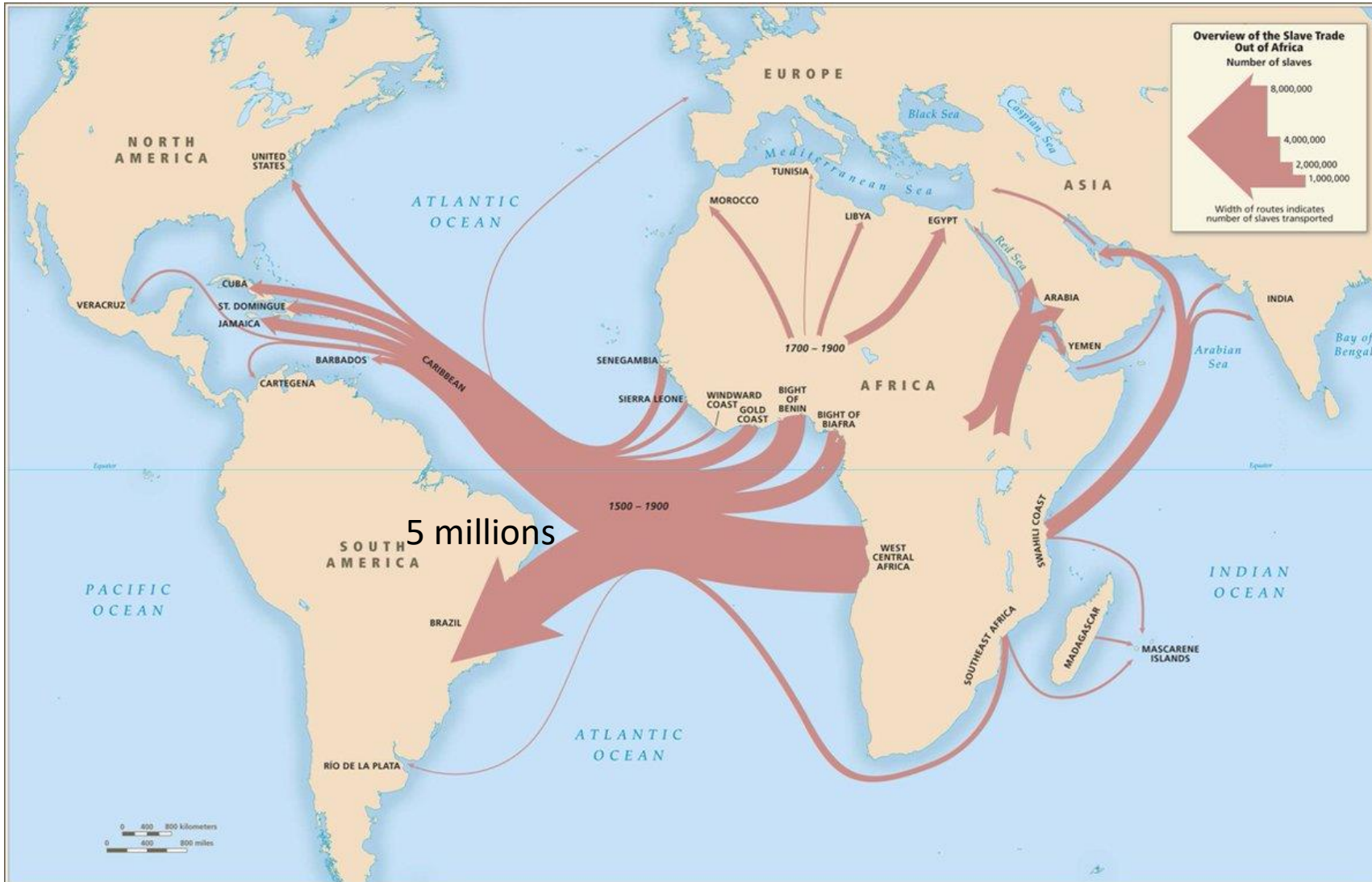
Evolution du Produit Intérieur Brut du Brésil (1960 – 2019)

PIB

(10³ milliards de dollars): 1960 à 2002 est passé de 0,01 à 0,50
2002 à 2011 est passé de 0,55 à 2,61



Le début de l'agriculture brésilienne a eu lieu avec l'esclavage africain et indigène. Ce n'est qu'avec la fin de l'esclavage qu'il y a eu une importante migration européenne pour occuper les terres brésiennes.



Migrations vers Brésil:

5 000 000 d'esclaves (1550-1850)

1 400 000 portugais

650 000 espagnols

260 000 allemands (1825-1915)

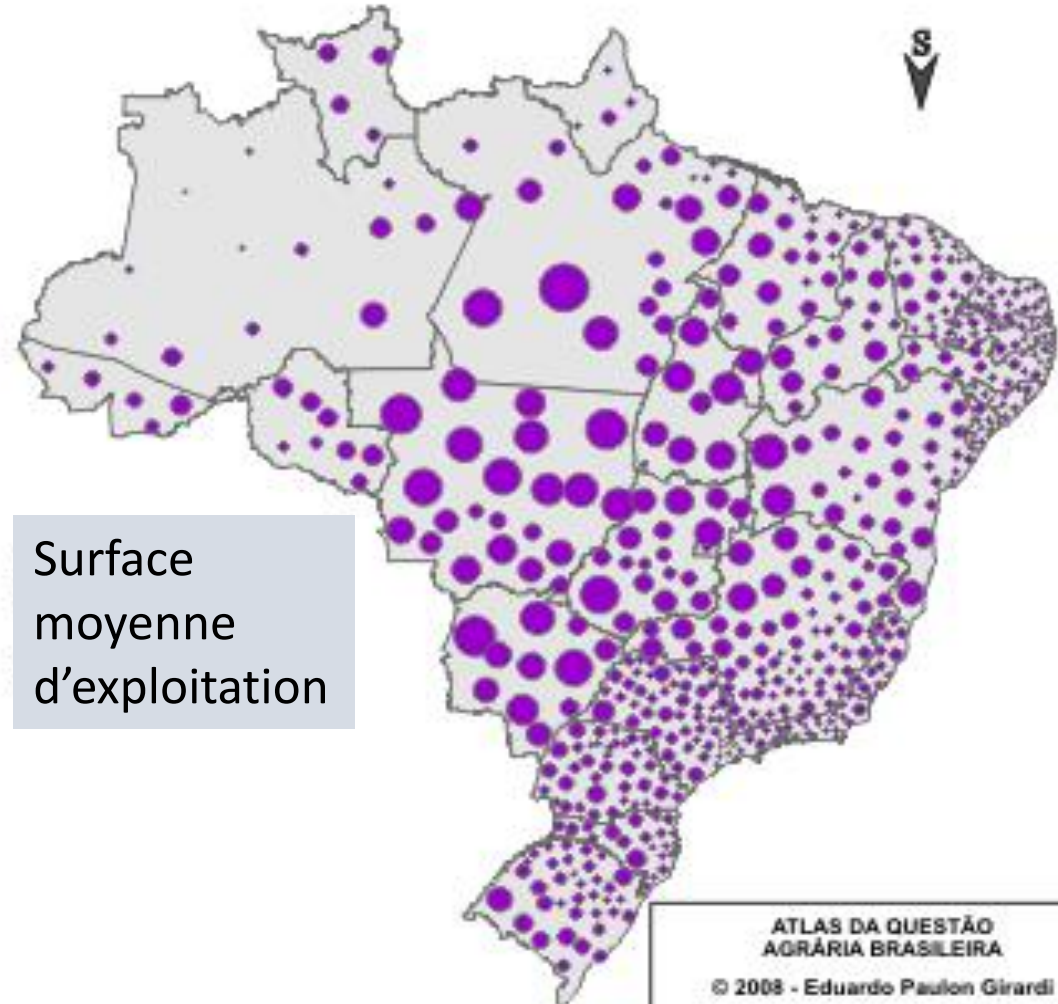
1 500 000 italiens (1870-1951)

Aujourd'hui, il n'y a même pas un seul grand producteur agricole descendant d'esclaves, bien qu'ils représentent plus de 45 % de la population.

Distribution des exploitations agricoles au Brésil



Nombre
d'exploitation



Surface
moyenne
d'exploitation

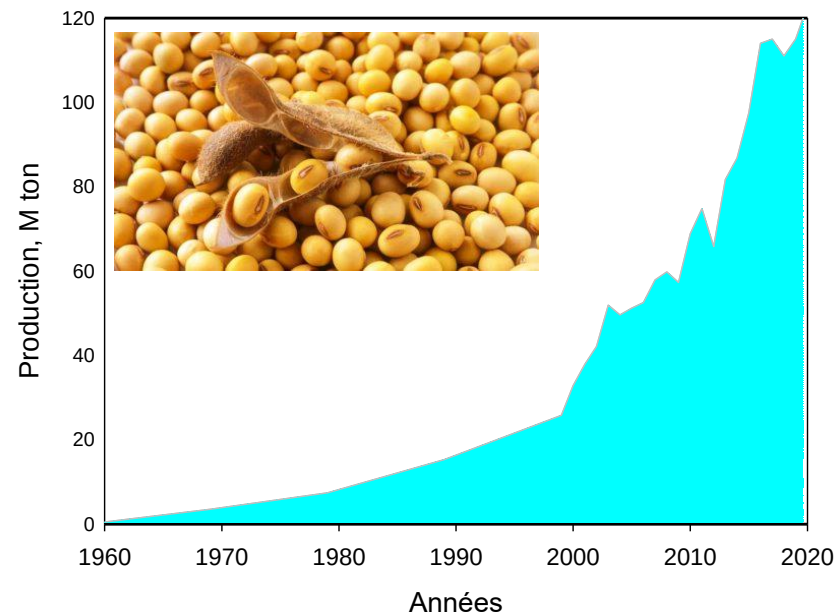
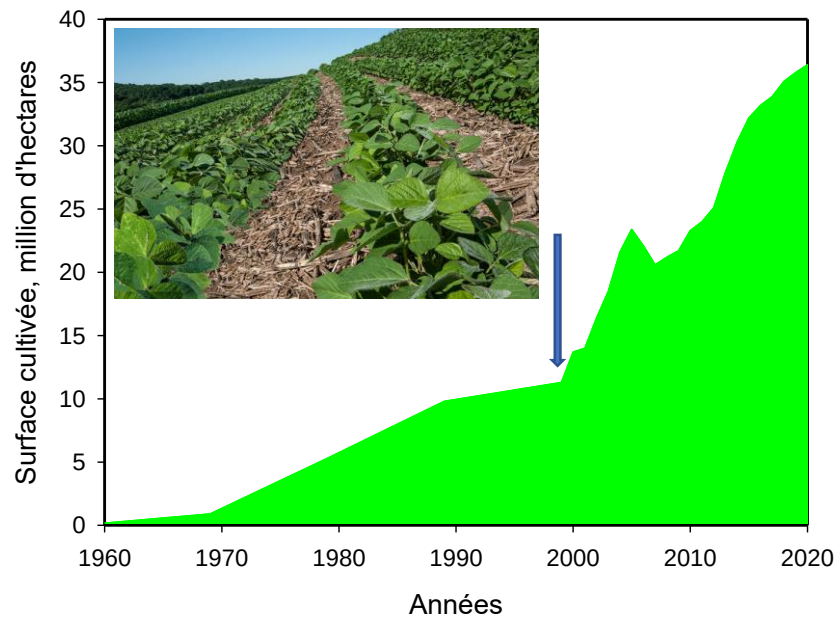
Dados: DATALUTA-Estrutura Fundiária / Cadastro do INCRA

ATLAS DA QUESTÃO
AGRÁRIA BRASILEIRA

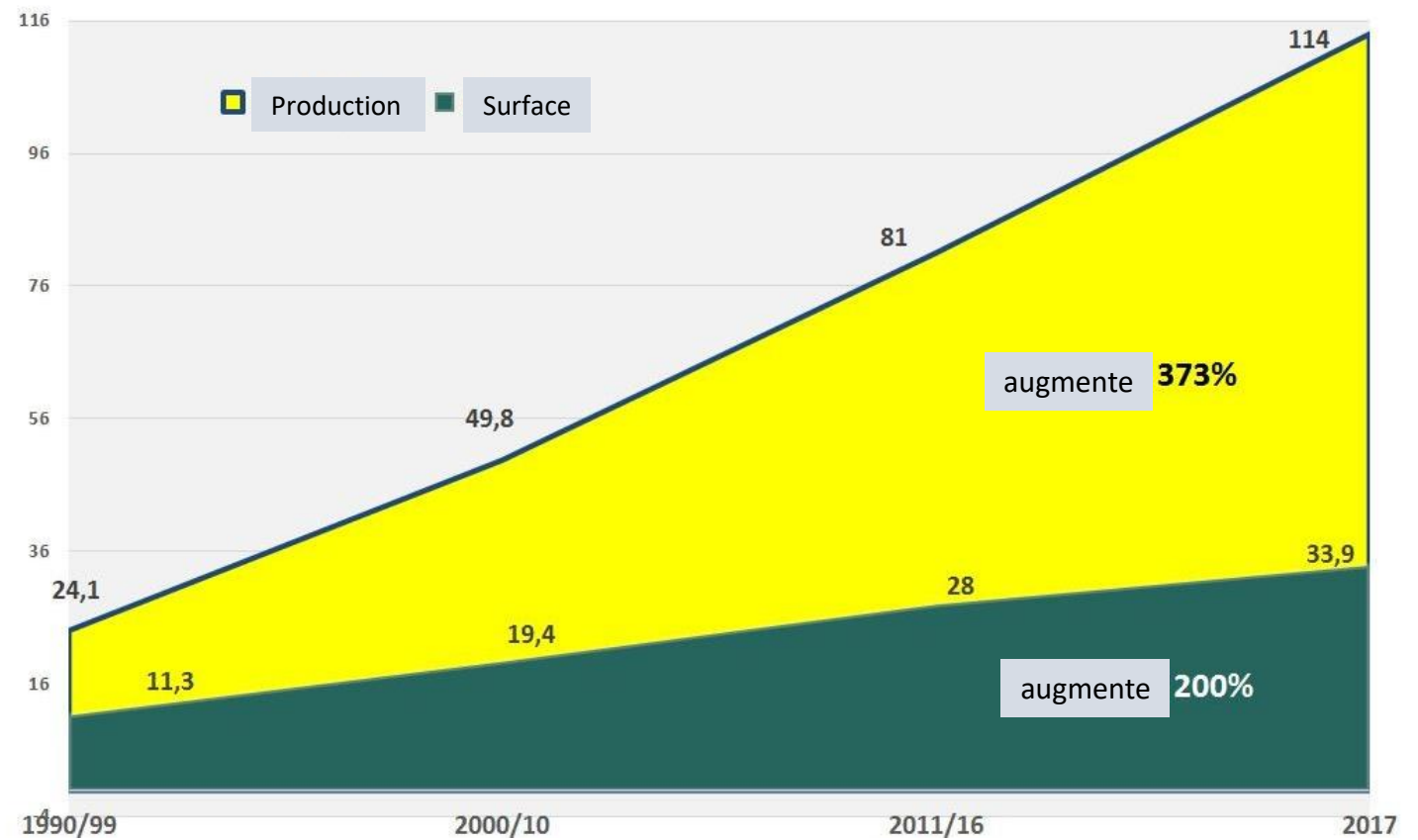
© 2008 - Eduardo Paulon Girardi

0 600 km

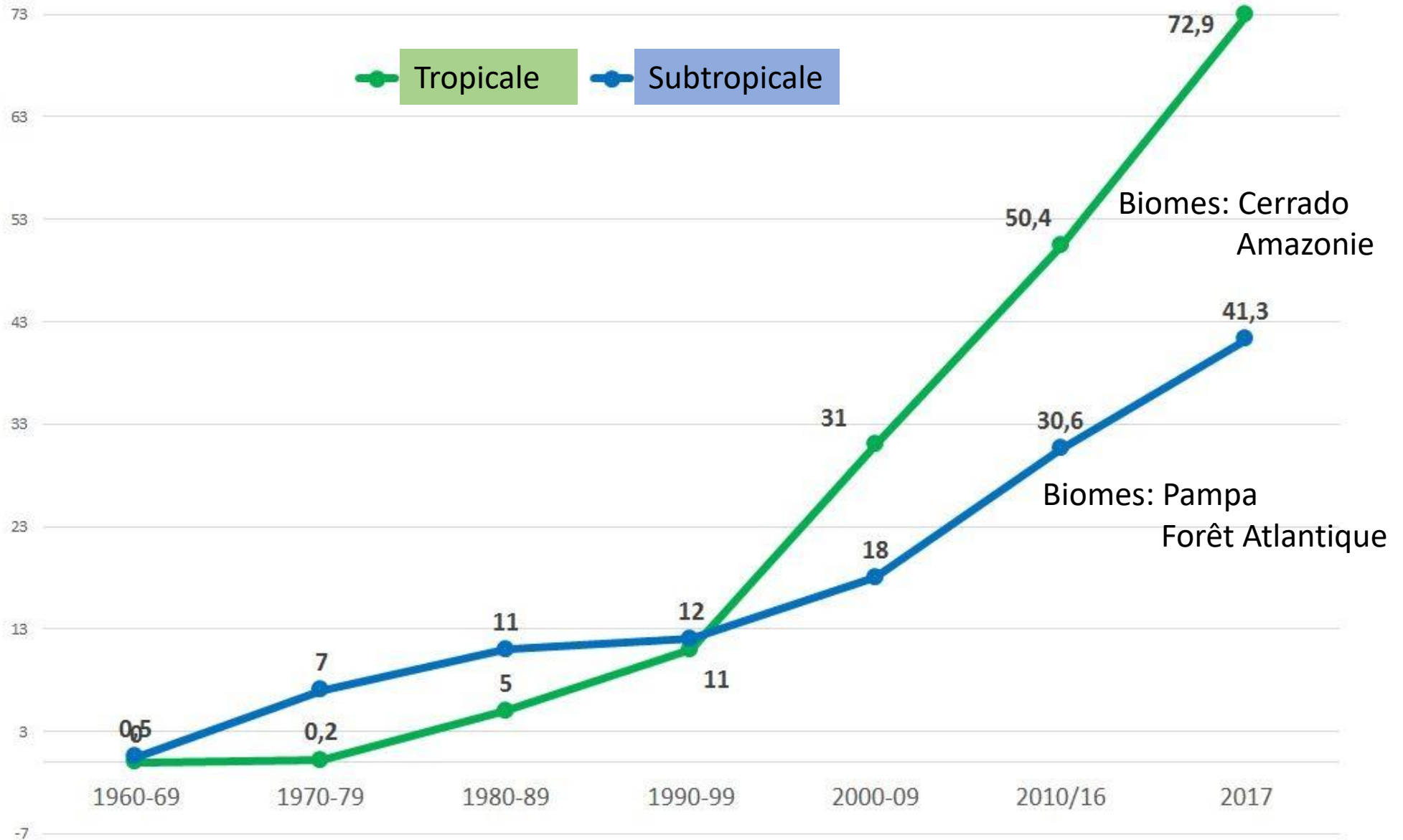
FAPESP unesp EMBRAPA



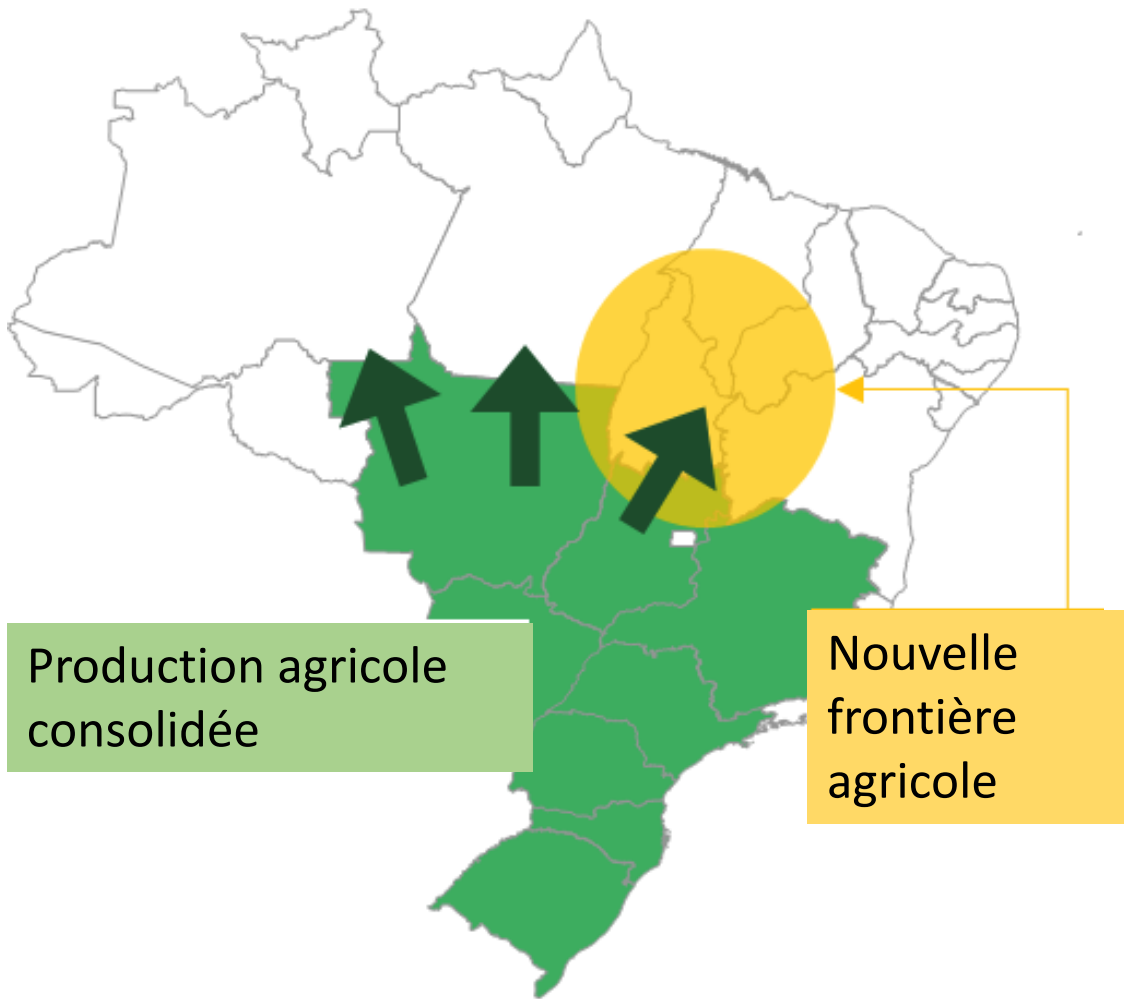
Evolution de la production du soja et surfaces totales concernées



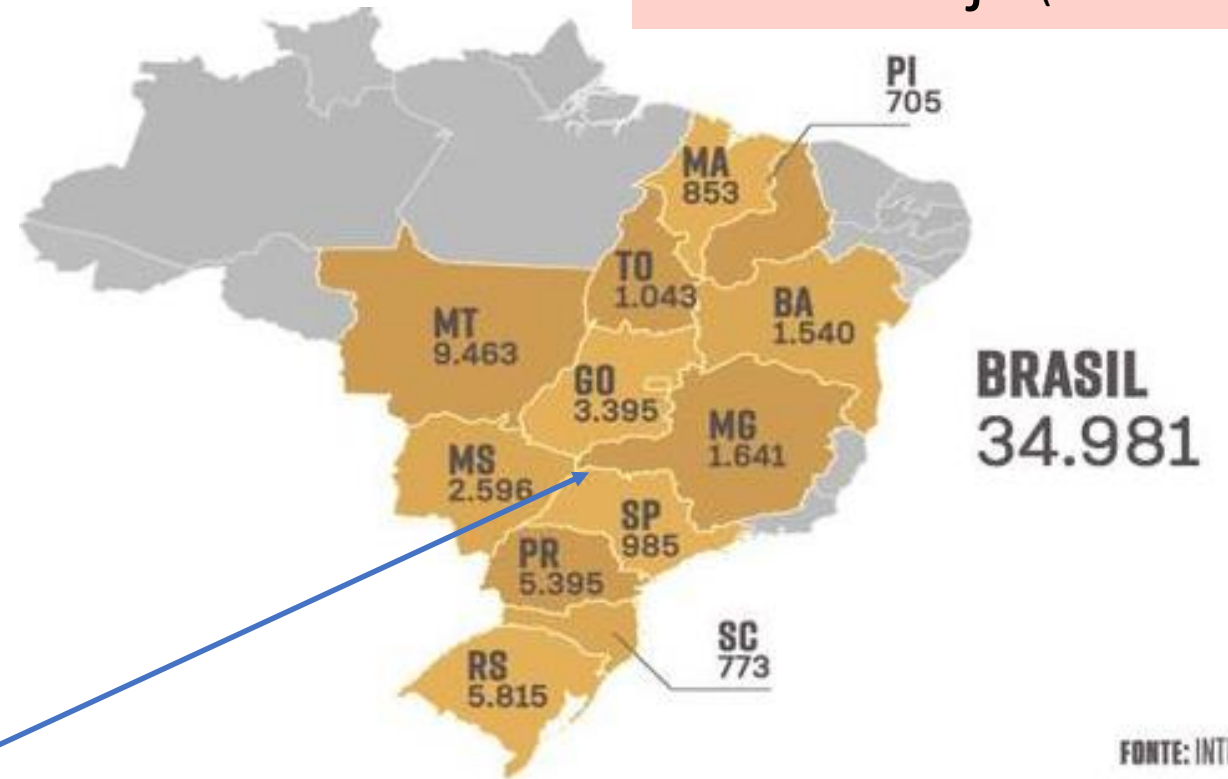
Soja : évolution de la production du soja dans la région subtropicale par rapport à la région tropicale



L'état actuel et les tendances à moyen terme?



Surface Soja (millions ha)



Surface des pâturages dégradés:

Très forte dégradation: 52,5 millions d'hectares

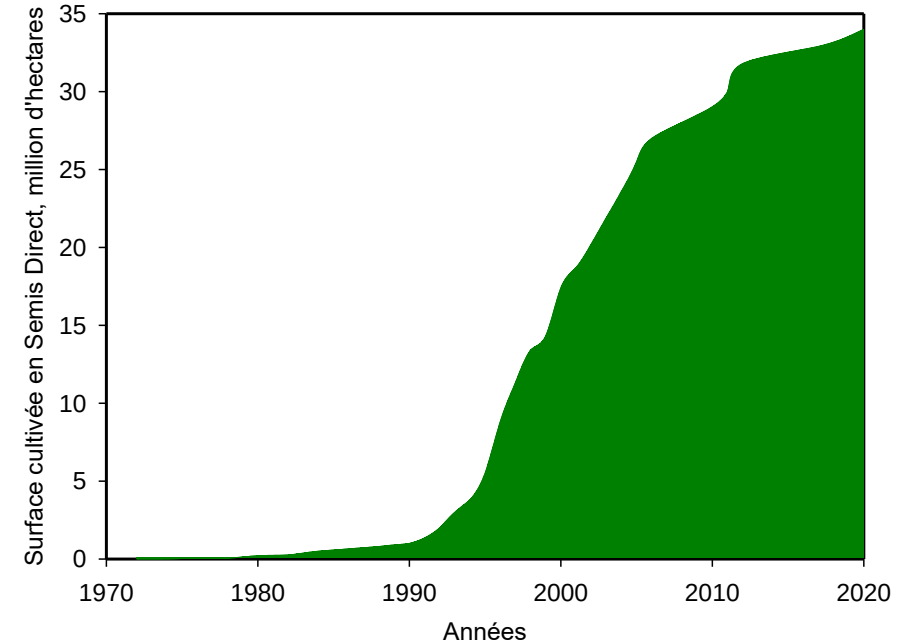
Dégradation modérée: 25,1 millions d'hectares

FONTE: INTL FCSTONE

Le SEMIS DIRECT: une innovation adaptée au climat tropical pour lutter contre l'érosion, favoriser le fonctionnement biologique, diminuer le coût du travail, mais repose sur l'usage d'herbicides ...



34 millions d'ha
en semis direct
($\pm$ 45% de la surface agricole,
mais seulement 19% des
exploitations)





Erosion du sol



Sistema Plantio Direto
Semis Direct
No-Tillage

Résistance au Glyphosate





Emergence de mauvaises herbes résistantes, coût 2 milliards d'euros par an

Rotation des cultures et entretien du sol avec des plantes en hiver (> 70% en jachère en subtropicale et > 90% tropicale non irriguée)

Il est nécessaire de revoir la conception du système semis direct

Simplification du système de production

Glyphosate + herbicide contact (paraquat, diquat ...)

Glyphosate + 2,4-D (dicotylédones)

Glyphosate + herbicide inhibiteurs ACCase (haloxyfop-methyl, clethodim, ...)

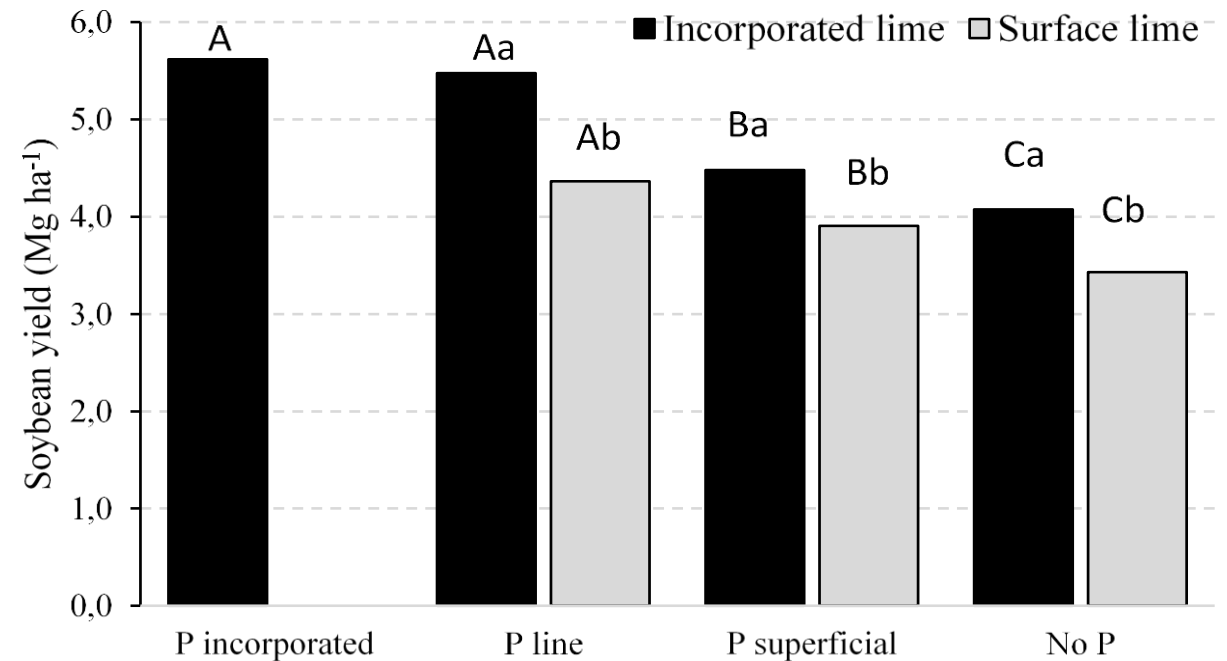
Nouvelles variétés OGM (Intacta 2Xtend – dicamba)



Comment concevoir un nouveau système de culture?

- Correction du pH, de la carence en phosphore, ...
- Constructions de terrasses ...
- Rotation des cultures et entretien du sol avec des plantes en hiver ...
- Introduction de nouvelles plantes, Sorgho et Brachiaria dans le Cerrado ...

Fertilisation, rendement et distribution de P dans le sol



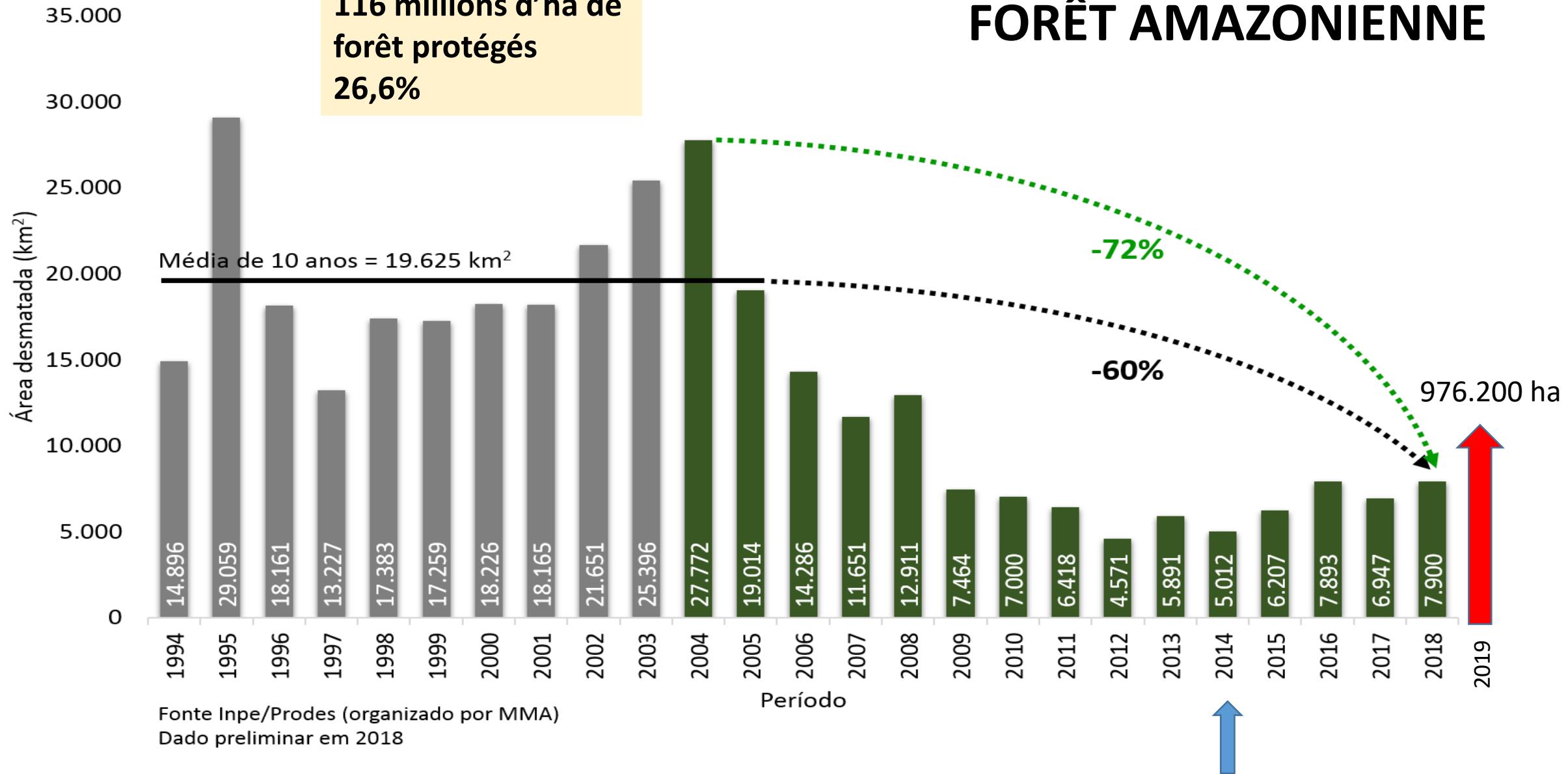
Rheinheimer et al., 2020

Vers une régression de la protection de l'environnement

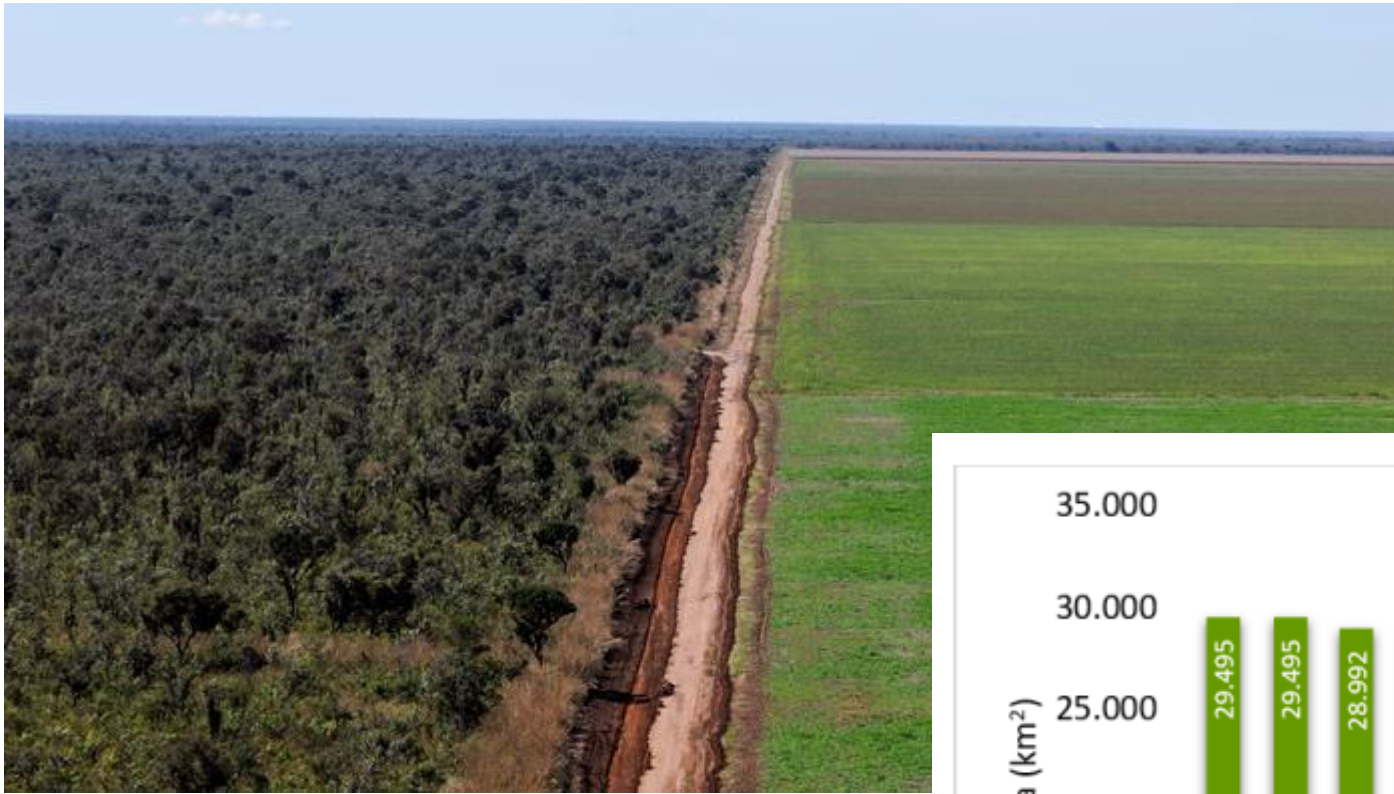
1. La déforestation en Amazonie a encore augmenté, avec la plus forte incidence d'incendies depuis toujours. Les fermiers ont rétabli le "jour du brûlage".
2. Autorisation d'exploiter les terres indigènes, fin de la délimitation de nouvelles réserves biologiques et non-reconnaissance des droits des descendants d'esclaves.
3. Révocation du décret qui interdisait la culture de la canne à sucre en Amazonie et dans le Pantanal.
4. L'expansion de la surface cultivée se fait sur le Cerrado (savane arborée) et non sur des pâturages dégradés.
5. Augmentation de la quantité de molécules de pesticides autorisées pour leur utilisation au Brésil.

FORÊT AMAZONIENNE

116 millions d'ha de
forêt protégés
26,6%

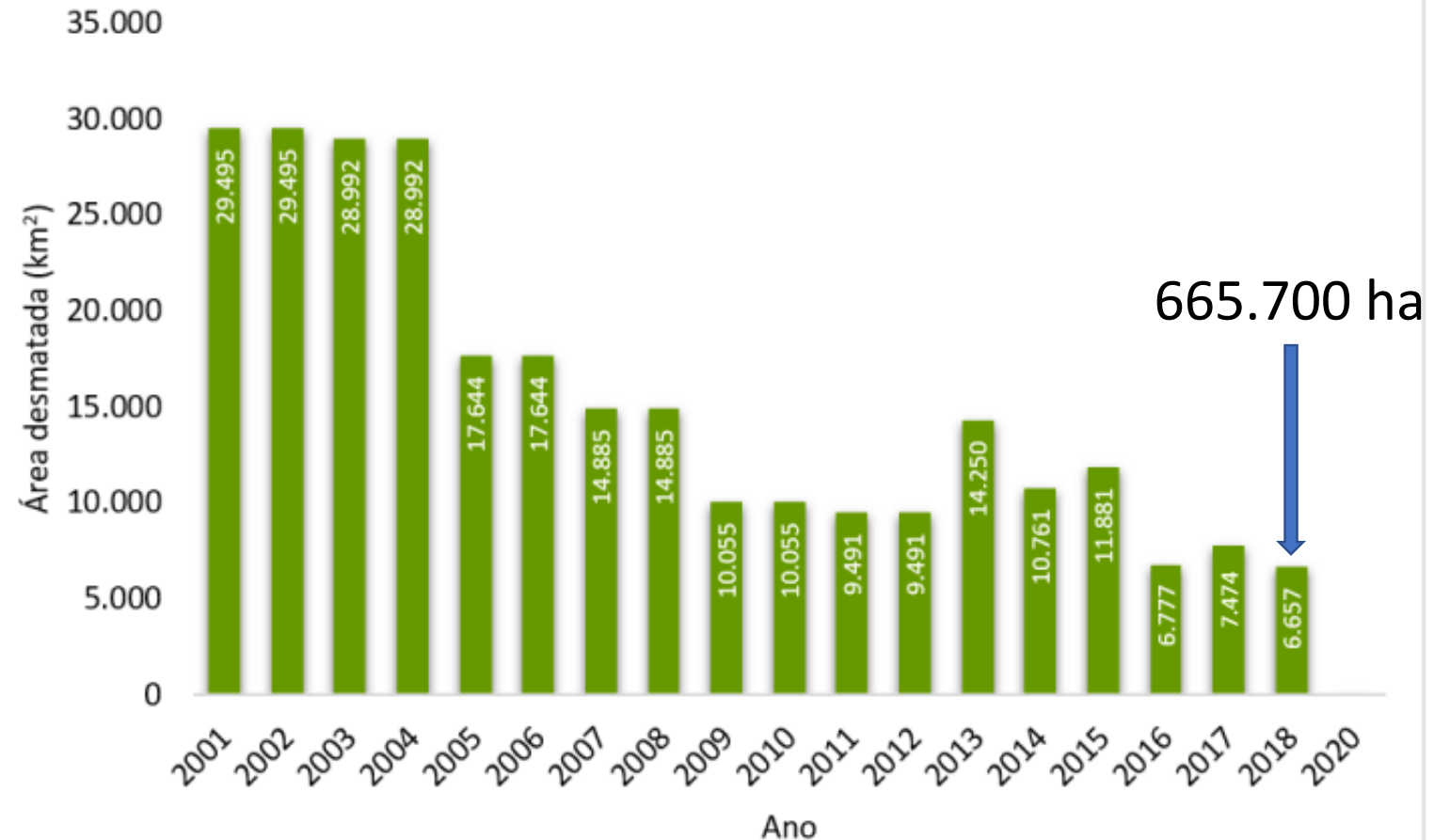


1985 à 2017: 71 millions d'ha déboisés (tous les biomes compris)

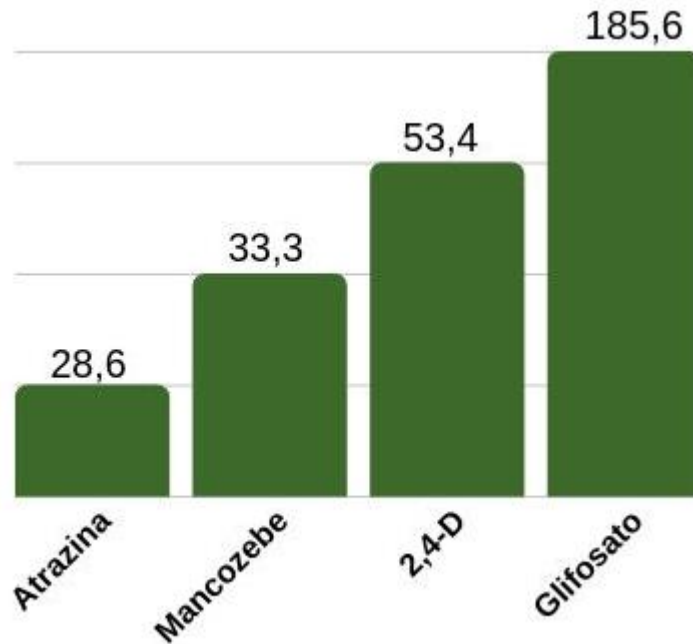


CERRADO (forêt/savane primaire)

- **0,85% protégé**
- 19% encore entièrement conservé
- 40% partiellement maintenu
- 40% déboisé et avec perte totale de la potentialité initiale des sols



Augmentation de la quantité et de la diversité des molécules de pesticides autorisées pour leur utilisation au Brésil



550 mille tonnes d'ingrédients actifs
(7,9 kg/ha; 18,3 kg/agriculteur;
2,8 kg/habitant)



Constatations Finales

Le Brésil a fait de grands progrès dans l'agriculture et l'économie au cours des deux dernières décennies. Toutefois, les inégalités entre les agriculteurs traditionnels et les grands entrepreneurs ruraux se sont fortement creusées.

La production du soja, maïs, coton et autres commodités concerne de grandes exploitations avec un système technique "très simplifié": OGM + Pesticides + Semis Direct (problèmes techniques majeurs: herbes résistantes / perte d'eau, de sol et excès d'agrochimiques).

Le Brésil possède plus de 100 millions d'hectares de sols potentiellement productifs, *déjà déboisés*, mais occupés par des pâturages dégradés.

L'agriculture avance sur les biomes Amazonienne et Cerrado (nouvelles frontières agricoles). Aujourd'hui il n'y a aucun moyen d'arrêter la déforestation.



Merci pour votre attention!