

LE COMMERCE INTERNATIONAL ENCOURAGE-T-IL LA  
DÉFORESTATION?  
EFFETS DES TRAITÉS DE COMMERCE RÉGIONAUX

*Does free trade increase deforestation? Effects of Regional trade agreements*

Auteurs: Ryan Abman et Clark Lundberg

Publication: J. of the Assoc. of Env. and Res. Econ. 2019

Commenté par L. Hotte (2023)

# PLAN

1. Introduction
2. Le contexte
3. Arguments théoriques
4. Les données
5. L'approche empirique
6. Les résultats
  - De base
  - Mécanismes
7. Conclusion

# PROBLÉMATIQUE GÉNÉRALE

- La déforestation dans le monde est un enjeu important.
- L'expansion des terres agricoles jouerait un rôle important.
- Une part importante des produits agricoles est exportée.
- Le commerce international contribue-t-il à la déforestation?

# PLUS SPÉCIFIQUEMENT ICI

- Observe-t-on une accélération de la déforestation suite à la l'entrée en vigueur (enactment) d'un traité de commerce régional (TCR)?
- Si oui, quel est le rôle joué par l'expansion agricole?
- Les auteurs soutiennent que l'utilisation de TCR, en contraste aux mesures usuelles d'ouverture au commerce, est moins sujette à des problèmes d'endogénéité. (On y reviendra plus tard.)

# LE CONTEXTE

# *NB PLANTYPIQUE POUR UN TRAVAIL EMPIRIQUE*

1. Problématique générale
2. Questions spécifiques
  - Parfois approche méthodologique différente : nouvelle stratégie d'identification d'un lien causal
3. Arguments théoriques
  - Effets ou mécanismes anticipés
4. Contexte de l'étude
  - Cas anecdotiques?
5. Les données
  - Statistiques descriptives
  - Graphiques de corrélations
  - Variables dépendantes et explicatives d'intérêt
6. Stratégie empirique
  - proposition d'identification d'un lien causal
7. Résultats principaux
  - Tableau de régressions
8. Tests additionnels de vérifications et sensibilité
9. Conclusion

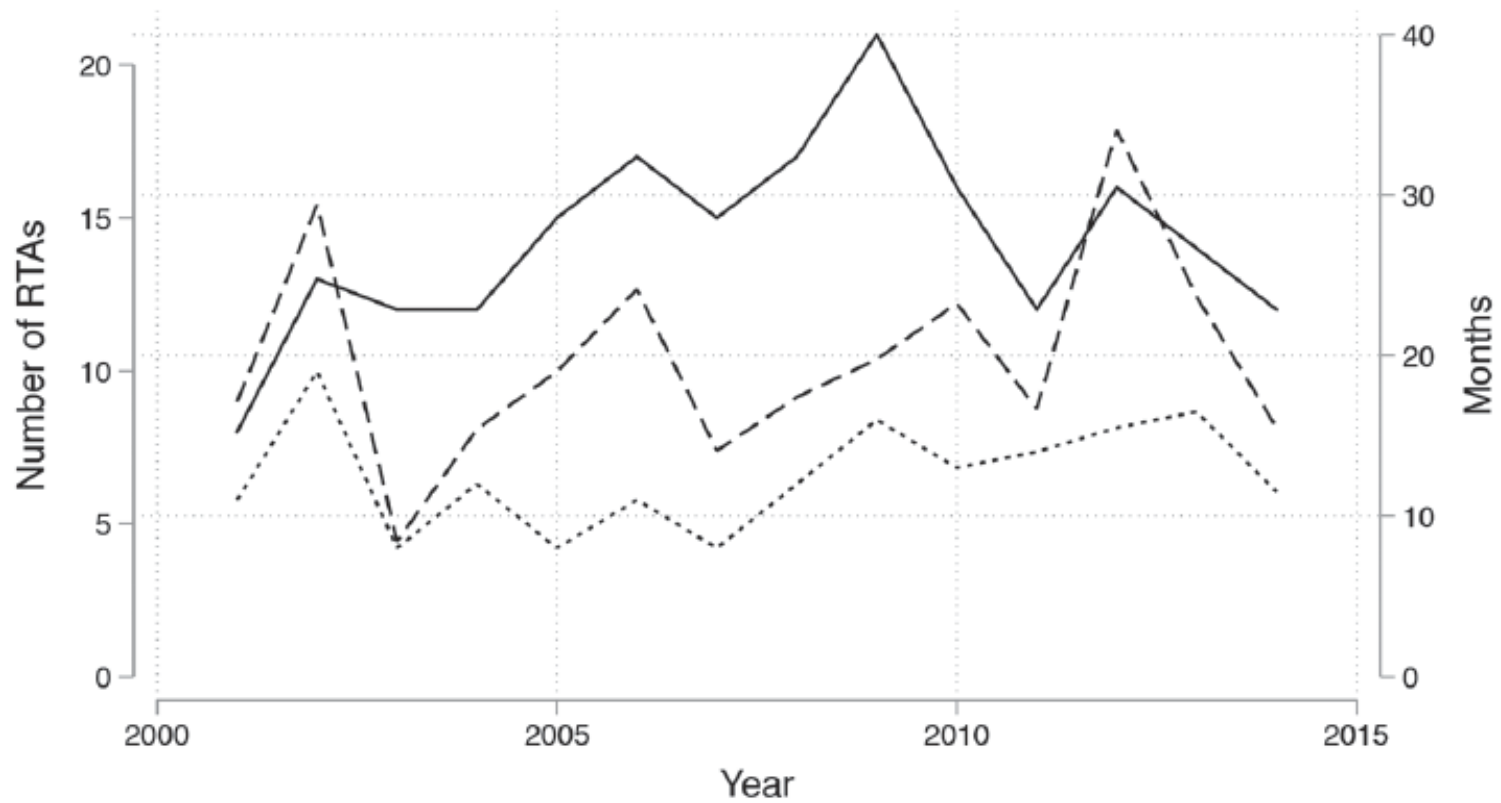
# TYPES DE TRAITÉS DE COMMERCE RÉGIONAUX

- Accord de libre-échange (ALE): réductions de tarifs dans le groupe, mais tarifs propres hors du groupe
- union douanière: tarifs externes unifiés
- accord à couverture partielle: nombre limité de biens à tarifs réduits
- Accord d'intégration économique: ALE qui couvre le commerce des services

# PROCESSUS D'ADOPTION DE TCR

- Deux étapes: négociation + ratification
- Beaucoup d'incertitude et délais liés au moment exact de l'entrée en vigueur.
- Selon les auteurs, il est plausible de dire que la date effective de l'entrée en vigueur d'un TCR constitue une **variation exogène** de la politique d'ouverture au commerce d'un pays.
- Cette approche constituerait la contribution principale de cet article car d'autres ont similairement étudié l'effet du commerce international sur la déforestation. Contribution méthodologique.
- Problèmes d'endogénéité: Les mesures usuelles d'ouverture au commerce peuvent être liées à des changements de gouvernance, d'institutions politiques, de subsides agricoles, ou d'autres facteurs qui affectent également la déforestation.





- Number of RTAs that enter into force
- - Average time from signing to entry into force (months)
- ..... Median time from signing to entry into force (months)

# ARGUMENT THÉORIQUE

# LIENS ENTRE COMMERCE ET DÉFORESTATION

Les auteurs considèrent trois grandes classes de mécanismes:

1. Marchés agricoles
2. Marchés de produits forestiers
3. Déforestation accessoire

# MARCHÉS AGRICOLES

On énumère 4 mécanismes qui lient l'ouverture au commerce à la déforestation par le truchement des marchés agricoles:

1. Marchés d'exportation: Le changement de la valeur relative des terres agricoles encourage la production agricole plus « extensive », menant à la conversion des forêts en terres agricoles.
2. Intrants agricoles: Le coût plus bas encourage « l'intensification » de la production. L'impact du commerce est ici ambigu: intensification vs hausse de la valeur des terres.
3. Hypothèse de la « tronçonneuse »: Abaissement du coût de l'équipement de coupe des forêts.
4. Effet de la demande: Revenus plus élevés et croissance de population cause plus de déforestation.

# MARCHÉ DES PRODUITS FORESTIERS

- Demande directe des produits forestiers pour l'exportation peut encourager plus de déforestation.

# DÉFORESTATION ACCESSOIRE

Le développement économique local hausse la demande pour des terres défrichées:

1. Le déplacement des frontières résidentielles
2. La hausse des activités minières

## RTA Enters into Force

### Agricultural Markets:

1. (Relative) Agricultural land value increase
2. Cheaper Agricultural Inputs\*
3. Cheaper land clearing capital
4. Increase demand for goods via increased incomes

### Forest Product Markets:

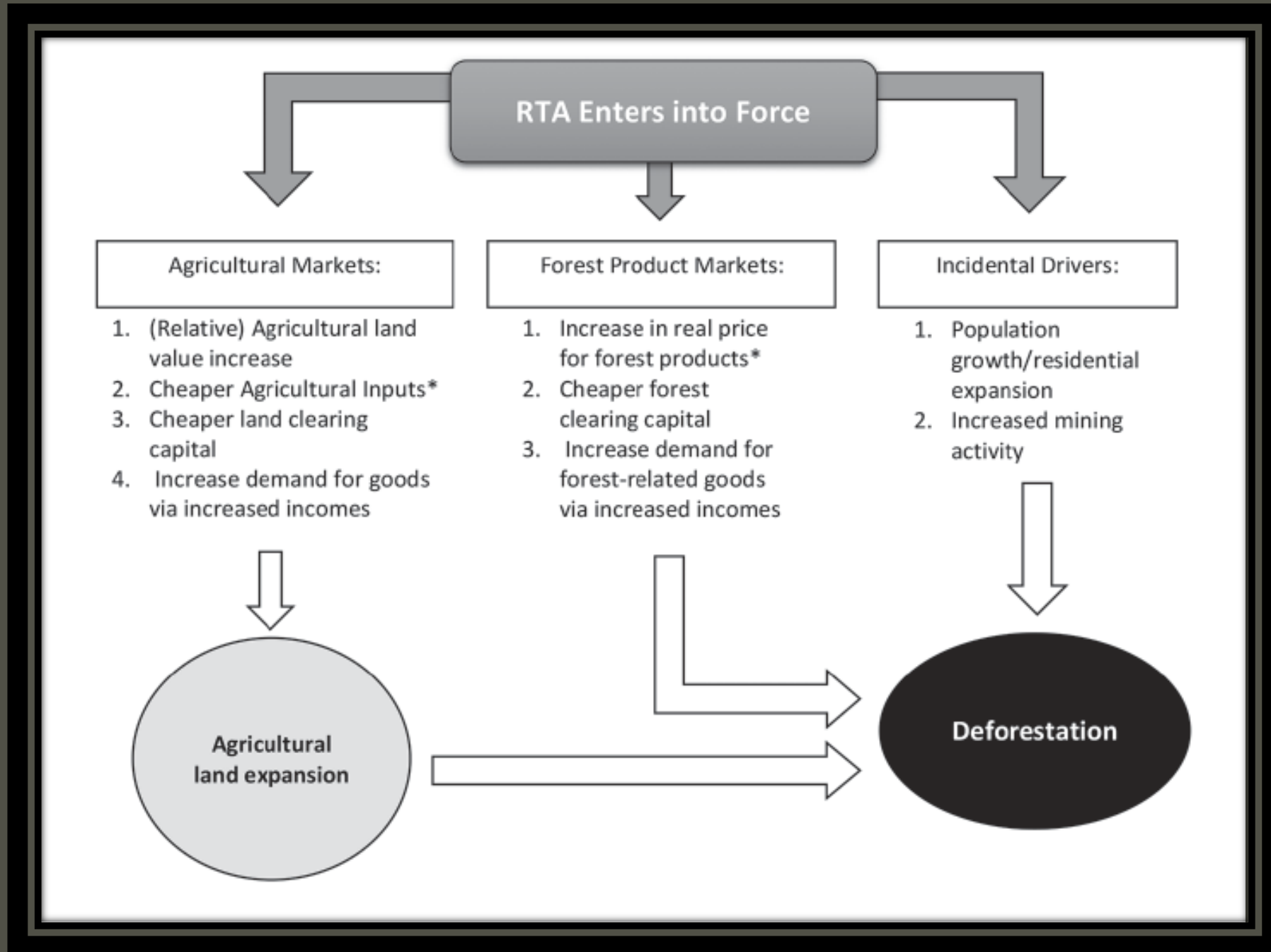
1. Increase in real price for forest products\*
2. Cheaper forest clearing capital
3. Increase demand for forest-related goods via increased incomes

### Incidental Drivers:

1. Population growth/residential expansion
2. Increased mining activity

Agricultural  
land expansion

Deforestation



DONNÉES



# VARIABLES DÉPENDANTES

- Images satellites haute-résolution pour la déforestation
- Compare les pixels de couverture forestière entre les années et calcule les pertes à travers le temps.
- La plupart des études précédentes utilisent les données de la FAO, basées sur ce que rapportent les pays. Peu fiable.
- 5 variables dépendantes (pour élucider mécanismes):
  1. déforestation
  2. croissance surface agricole
  3. production agricole
  4. production produits forestiers
  5. rendements agriculture

# DONNÉES OUVERTURE COMMERCE INTER

- Utilise la définition de l'OMC sur les TCR.
- Variable binaire égale à 1 pour le pays  $i$  à l'année  $t$  si un TCR est entré en vigueur (enactment).

# AUTRES DONNÉES

- *NB Important de distinguer entre variables d'intérêt, de contrôle, dépendante, explicatives.*
- De la FAO: surface de terre agricole; production agricole; production produits forestiers; rendements; commerce de produits agricoles
- Nations souveraines seulement
- 189 pays
- 2001 à 2012.
- Taille de l'échantillon peut varier selon la disponibilité de certaines variables
- Les statistiques descriptives trouvées dans l'appendice en ligne.

Table 1: Summary Statistics

	Mean	Median	SD	Min	Max	No Obs
Baseline Forest Area (km <sup>2</sup> )	253433.3	27443.69	884673.9	0	8833904	2268
Forest Loss (km <sup>2</sup> )	997.65	52.15	4030.074	0	58995.42	2268
Ag Land Area (km <sup>2</sup> )	254231.4	39462.3	668879.2	4	5199150	2256
Annual Ag Output (1000's tons)	83492.52	12970.57	310691.1	.378	3876270	2244
Ag Area Harvested (km <sup>2</sup> )	13321.08	2459.401	40480.06	.605	372950.2	2232
Annual Forest Output (1,000's m <sup>3</sup> )	2.53e+07	5506250	7.34e+07	0	6.95e+08	2164
Food Exports (1,000s USD)	4514315	427488.5	1.24e+07	0	1.45e+08	2196
Food Imports (1,000s USD)	4612722	806513	1.15e+07	1250	1.10e+08	2208
Tractor Imports	5381.785	624	17587.58	1	247557	1412

# STRATÉGIE EMPIRIQUE

(stratégie d'identification)

(approche économétrique)

## MODÈLE ET MÉTHODE D'IDENTIFICATION

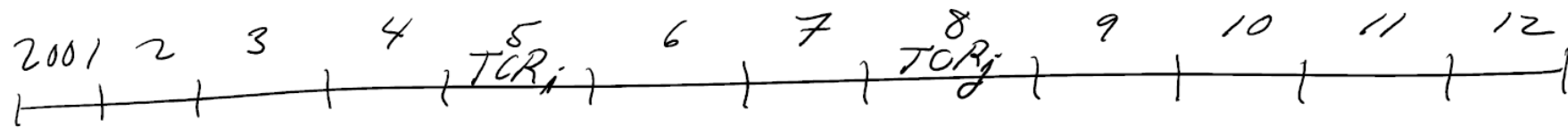
$$y_{it} = \delta_{LR-} \mathbf{1}[RTA_{(<-k),it}] + \sum_{\substack{s=-k, \\ s \neq -1}}^k \delta_s \mathbf{1}[RTA_{s,it}] \\ + \delta_{LR+} \mathbf{1}[RTA_{(>k),it}] + \alpha_i + \gamma_t + \varepsilon_{it},$$

- « nous nous appuyons sur l'incertitude lié à la date de mise en vigueur du TCR en tant que variation plausiblement exogène de la politique d'ouverture au commerce »
- approche événementielle (event study)
- effets fixes par pays et par année
- variables binaires seulement
- années avant et après (leads and lags)
- Long terme avant et après
- (à propos de modèle versus méthode d'estimation, voir Wooldridge 19.5c – chap 19 « Carrying out an empirical project »)

SOIT  $i = \text{NICA}$ , TCR en vigueur en 2005

$j = \text{SEN}$ , — " — 2008

$$h = 3$$



$$Y_{\text{NICA}, 2007} = \delta_2 + \alpha_{\text{NICA}} + \gamma_{2007}$$

$$Y_{\text{NICA}, 2010} = \delta_{LR+} + \alpha_{\text{NICA}} + \gamma_{2010}$$

$$Y_{\text{NICA}, 2005} = \delta_0 + \alpha_{\text{NICA}} + \gamma_{2005}$$

$$Y_{\text{NICA}, 2002} = \delta_{-3} + \alpha_{\text{NICA}} + \gamma_{2002}$$

$$Y_{\text{NICA}, 2001} = \delta_{LR-} + \alpha_{\text{NICA}} + \gamma_{2001}$$

$$Y_{\text{SEN}, 2007} = \alpha_{\text{SEN}} + \gamma_{2007} \quad (\delta_{-1} = 0)$$

$$Y_{\text{SEN}, 2010} = \delta_2 + \alpha_{\text{SEN}} + \gamma_{2010}$$

# RÉSULTATS



Table 1. Effects of RTA Enactment on Deforestation and Agricultural Area Growth

	Deforestation		Ag Area Growth	
	Coefficient	Cumulative Effect	Coefficient	Cumulative Effect
$RTA_{LR-}$	-.018 (.042)		.0030 (.0036)	
$RTA_{t-3}$	.015 (.029)		-.0034 (.0035)	
$RTA_{t-2}$	-.007 (.029)		-.0013 (.0020)	
$RTA_{t-1}$	...		...	
$RTA_t$	.078*** (.029)	.078*** (.029)	.0004 (.0023)	.0004 (.0023)
$RTA_{t+1}$	.056* (.030)	.134*** (.047)	.0050** (.0022)	.0055* (.0029)
$RTA_{t+2}$	.076** (.031)	.210*** (.060)	.0032 (.0025)	.0087* (.0046)
$RTA_{t+3}$	.049* (.028)	.258*** (.073)	-.0003 (.0021)	.0084 (.0053)
$RTA_{LR+}$	.035 (.048)	.293*** (.091)	.0002 (.0028)	.0086 (.0061)
Observations	2,268		2,256	
$R^2$	.009		.004	
Wald (leads)	.561		2.009	
Mean	998	258 <sup>†</sup>	-.001	2,137 <sup>†</sup>
Median	52	13 <sup>†</sup>	.000	332 <sup>†</sup>

# INTERPRÉTATION DU TABLEAU 1

- NB significativité statistique vs significativité économique (grandeur)
- annuel v. cumulatif
- Attention à l'interprétation des chiffres
  - absolu vs pourcent vs élasticité (consulter tableau 2.3 de Wooldridge)
- Trois ans après le TCR, la déforestation serait 26% plus importante comparé à l'absence de TCR.
- Les coefficients sur la croissance de la surface agricole ne sont pas très significatifs (pas statistiquement significatif après 3 ans)
- Le commentaire suivant n'est pas très scientifique (à éviter – pas objectif): "While the 3-year cumulative effect of 0.8 percentage points is not statistically differentiable from zero, it corresponds to roughly 2,137 km<sup>2</sup> calculated at the mean agricultural area over the full sample."

# MÉCANISMES

Table 3. Effects of RTA Enactment: Deforestation

	Dependent Variable: Deforestation							
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
RTA cumulative	.230*** (.074)	.220*** (.073)	.219*** (.074)	.218*** (.074)	.190*** (.073)	.214*** (.075)	.218*** (.074)	.230*** (.080)
Per capita GDP	-1.065 (.894)	-.703 (.924)	.803 (1.531)	.955 (1.583)	1.823 (1.600)	.518 (1.612)	.955 (1.583)	.725 (1.650)
(Per capita GDP) <sup>2</sup>	.041 (.049)	.018 (.051)	.024 (.051)	.023 (.056)	-.035 (.057)	.013 (.057)	.023 (.056)	.107* (.056)
Per capita GDP (lag)	.463 (.300)	.413 (.316)	-1.188 (1.427)	-1.325 (1.494)	-1.206 (1.508)	-.750 (1.500)	-1.325 (1.494)	-1.967 (1.670)
Population		-.441** (.222)	-.392* (.232)	-.372 (.241)	-.230 (.253)	-.461* (.262)	-.372 (.241)	.483** (.197)
GDP growth			-1.624 (1.461)	-1.799 (1.552)	-1.710 (1.572)	-1.262 (1.556)	-1.799 (1.552)	-2.929* (1.700)
Openness				.086 (.084)	.067 (.082)	.081 (.082)	.086 (.084)	.144 (.090)
Corruption								.174* (.101)
Accountability								.197** (.093)
Rule of law								.030 (.107)
Regulatory								-.148 (.098)
Stability								.055 (.061)
Country FE	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y
Year FE	Y	Y	Y	Y				Y
Year × developed FE					Y			
Year × tropics FE						Y		
Year × exporter FE							Y	
Observations	2,196	2,196	2,196	2,097	2,097	2,097	2,097	2,084
R <sup>2</sup>	.011	.013	.013	.015	.149	.133	.120	.075

# MÉCANISMES

- Contrôler pour le PIB: L'effet d'un TCR sur la déforestation ne passe pas seulement par une hausse de demande
- Contrôler pour la gouvernance: La gouvernance n'élimine pas l'effet des TCR sur la déforestation.

Table 4. Effects of RTA Enactment on Production

	Forest Output		Ag Harvest Area		Ag Harvest Weight	
	Coef	Cumul	Coef	Cumul	Coef	Cumul
$RTA_{LR-}$	.050 (.055)		.018 (.017)		.041 (.025)	
$RTA_{t-3}$	.033 (.035)		-.014 (.009)		-.006 (.012)	
$RTA_{t-2}$	-.052 (.034)		-.005 (.009)		-.004 (.011)	
$RTA_{t-1}$	...		...		...	
$RTA_t$	-.015 (.017)	-.015 (.017)	-.004 (.008)	-.004 (.008)	-.003 (.011)	-.003 (.011)
$RTA_{t+1}$	.002 (.022)	-.013 (.036)	-.004 (.009)	-.008 (.016)	-.005 (.011)	-.008 (.018)
$RTA_{t+2}$	.018 (.020)	.005 (.051)	.011 (.009)	.003 (.023)	.003 (.012)	-.005 (.027)
$RTA_{t+3}$	-.049 (.033)	-.044 (.058)	.012 (.011)	.014 (.031)	.030** (.013)	.025 (.035)
$RTA_{LR+}$	-.102 (.085)	-.146 (.120)	.042** (.020)	.056 (.041)	.045 (.028)	.070 (.050)
Observations	2,033		2,079		2,079	2,200
$R^2$	.028		.068		.101	
Wald (leads)	3.485		6.637*		6.159	
Mean	26,262	-1,152 <sup>†</sup>	140,285	2,017 <sup>†</sup>	89,228	2,213 <sup>§</sup>
Median	5,690	-250 <sup>§</sup>	26,341	379 <sup>†</sup>	14,018	348 <sup>§</sup>

# MÉCANISMES

- produits forestiers: La déforestation ne semble pas venir de l'exportation de produits forestiers.
- Expansion agricole: Une certaine évidence en faveur de l'expansion agricole.

Table 5. Effects of RTA Enactment: Subsample Analysis

	Developing					
	Developed		Tropical		Nontropical	
	Def	Ag	Def	Ag	Def	Ag
RTA <sub>LR-</sub>	.109 (.148)	.0077 (.0057)	.074 (.053)	.0047 (.0049)	-.348*** (.102)	.0021 (.0048)
RTA <sub>t-3</sub>	-.025 (.069)	.0046 (.0042)	.116** (.048)	-.0084 (.0061)	-.101 (.062)	.0006 (.0037)
RTA <sub>t-2</sub>	.022 (.062)	.0037 (.0072)	.024 (.039)	.0004 (.0023)	-.038 (.081)	.0045 (.0041)
RTA <sub>t-1</sub>	...	...	...	...	...	...
RTA <sub>t</sub>	.094 (.074)	-.0034 (.0093)	.114*** (.041)	-.0007 (.0021)	-.026 (.058)	.0003 (.0034)
RTA <sub>t+1</sub>	-.007 (.069)	-.0067 (.0077)	.136*** (.043)	.0074*** (.0027)	-.07 (.05)	.0012 (.0035)
RTA <sub>t+2</sub>	-.048 (.058)	.0004 (.0088)	.137*** (.041)	.0048** (.0023)	.016 (.061)	-.0005 (.0026)
RTA <sub>t+3</sub>	-.06 (.064)	-.0007 (.006)	.091** (.039)	-.0018 (.0027)	.017 (.053)	-.0037 (.004)
RTA <sub>LR+</sub>	-.193 (.123)	.013 (.0132)	.061 (.059)	-.0043 (.0029)	.194 (.144)	.0065 (.0045)
Wald (leads)	.847	4.327	7.021*	2.487	14.67***	1.253
Mean	1,601	-.0051	893	.0012	775	-.0022
Median	142	-.0026	73	.0000	7	.0000



# MÉCANISMES (SOUS-ÉCHANTILLONS)

- Les résultats initiaux de déforestation semblent s'appuyer principalement sur les PVD avec forêts tropicales

# CONCLUSION/DISCUSSION

- L'effet de l'expansion agricole en lien avec l'ouverture au commerce semble robuste.