

Carte Trase de la chaîne d'approvisionnement « SEI-PCS soja brésilien v2.5.0 » : sources de données et méthodes

Trase cartographie les chaînes d'approvisionnement des produits agricoles, permettant de relier les produits et les acteurs de la chaîne d'approvisionnement à des domaines de production spécifiques, ainsi qu'aux risques et opportunités associés en matière de durabilité. Pour ce travail, Trase utilise une approche appelée « Spatially Explicit Information on Production to Consumption Systems – SEI-PCS (informations spatialement explicites sur les systèmes de la production à la consommation) (cf. cette [page Internet](#) ou notre [manuel](#) pour plus de détails). Le présent document décrit les données et les méthodes utilisées par Trase pour cartographier la chaîne d'approvisionnement infranationale des exportations brésiliennes de soja de 2003 à 2018, à l'aide d'un modèle appelé « **SEI-PCS soja brésilien v2.5.0** ».

Pour toutes les exportations de soja, ce modèle a déterminé la municipalité le plus vraisemblable dans laquelle le soja a été produit. Il s'est servi des données sur le commerce et la production, ainsi que des informations sur les registres fiscaux, les actifs propres aux entreprises et la logistique. L'approche relie les exportations aux sites municipaux d'imposition, qui peuvent être des exploitations agricoles, des silos, des tritrateurs ou des points de vente au détail et en gros. Pour relier ces centres logistiques aux municipalités de production où le soja a été probablement produit, nous avons utilisé une approche de programme linéaire. Cela a permis d'optimiser l'attribution du soja des municipalités de production aux centres logistiques, en fonction des actifs propres à l'entreprise, des activités économiques dans chaque municipalité et de la distance. Le Tableau 1 fournit un aperçu des statistiques clés.

Tableau 1. Statistiques de synthèse

	2005	2010	2015	2016	2017	2018
Exportations de soja (en millions de tonnes*)	39	45	71	68	84	100
Marché intérieur (part de production en %)	23	35	27	30	27	16
Nombre de groupes d'exportateurs	337	287	345	290	311	297
Nombre de pays importateurs	77	71	81	78	72	94
Exportations dont le lieu d'origine est inconnu (%)	21,3	7,5	8,1	9,1	11	19

* = tonnes métriques

Données et sources

Données commerciales

Le modèle a repris les données par cargaison (telles que les données douanières, les connaissements ou les manifestes de cargaison) pour la période 2003-2018, couvrant toutes les exportations de produits à base de soja classés sous les codes douaniers « SH » au Tableau 2. Ces produits comprennent les graines de soja, les tourteaux de soja et l'huile de soja. Nous avons utilisé un facteur d'équivalence produit de base pondéré (cf. Tableau 2) pour convertir différents produits en un équivalent produit de base standard, à savoir les graines de soja dans le cas présent. Nous avons vérifié la qualité des données en les comparant avec d'autres sources de données et avec des données sous différentes formes agrégées (y compris COMTRADE, USDA, ainsi que des rapports du secteur privé du soja au Brésil).

Tableau 2. Produits à base de soja, leurs codes douaniers du SH, les facteurs d'équivalence produit de base et la part de chaque produit dans les exportations totales en 2018

Produit	Code SH	Facteur d'équivalence produit de base
Tourteaux de soja	120810, 230400	1,031
Huile de soja	150710, 150790	1,031
Fèves de soja	120100, 120110, 120190	1

Demande intérieure

Nous avons cartographié l'emplacement et la capacité de transformation des centres de transformation du soja, y compris tous les tritrateurs produisant des aliments pour les animaux d'élevage et toutes les raffineries d'huile pour les biocarburants et d'autres applications industrielles. En soustrayant la demande municipale d'exportations de la production municipale, nous avons obtenu la demande intérieure totale, ainsi que son emplacement approximatif, étant donné qu'au niveau national le soja est utilisé presque exclusivement pour l'alimentation animale (tritrateurs) et pour les biocarburants (raffineries d'huile).

Données de production

Nous avons obtenu les données de production pour la période 2003-2018 auprès de l'Institut brésilien de géographie et de statistique (IBGE). Ces données fournissent des statistiques sur le volume de soja produit dans chaque municipalité.

Données sur la chaîne d'approvisionnement

Données sur les actifs

Actifs des exportateurs

Le Registre national des personnes morales (CNPJ) fournit les données nécessaires pour identifier tous les actifs – tels que les exploitations agricoles, les silos, les entrepôts, etc. - détenus par un exportateur donné, et tous les actifs associés à une activité donnée, telle que la culture du soja ou la trituration du soja.

Tritrateurs et installations de transformation du soja

L'ABIOVE (Association brésilienne des industries des huiles végétales) fournit des informations sur l'emplacement et la propriété des tritrateurs et des installations de transformation du soja. Leurs

capacités ont été estimées à partir de diverses sources. Le Registre national des installations de stockage (SICARM) de la Société nationale d'approvisionnement (CONAB) fournit des informations sur les silos de soja. Le ministère de l'Agriculture tient une liste des actifs des entreprises brésiliennes qui sont autorisées à exporter vers des pays spécifiques, sur la base des autorisations sanitaires accordées par les pays importateurs.

Données sur le transport

Réseau routier

Nous avons utilisé les données sur le réseau de transport fournies par le ministère des Transports.

Données sur les entreprises

Nous avons utilisé le Registre national des personnes morales (CNPJ) pour les données sur les entreprises. Cela nous a permis de relier les registres douaniers aux registres fiscaux et d'identifier les filiales des principaux négociants (p. ex. Bunge ou Cargill), que nous avons ensuite regroupées en fonction de leur maison mère.

Délimitations

Nous avons utilisé les délimitations municipales des données 2017 de l'Institut brésilien de géographie et de statistique (IBGE).

Mise en œuvre des SEI-PCS

Nous avons utilisé un arbre décisionnel logique pour relier les exportations aux silos de soja et aux tritrateurs, ainsi qu'aux exploitations agricoles des municipalités de production. L'arbre décisionnel a attribué les exportations aux centres logistiques en fonction d'une série de règles conditionnelles.

Il a triangulé les informations sur les données d'exportation par expédition par rapport aux numéros d'enregistrement fiscal des actifs. Cela a permis de relier les exportations aux actifs des municipalités de production, où ils ont ensuite été reliés aux activités de production (p. ex. les exploitations agricoles de soja) ou aux centres logistiques, tels que les installations de stockage de soja et les tritrateurs. Nous avons catalogué les exportations comme ayant un « lieu d'origine inconnu » si nous n'avons pas été en mesure de les relier avec suffisamment de certitude à une installation de stockage de soja ou à un tritrateur.

Nous avons utilisé une attribution optimisée à l'aide de techniques de programmation linéaire, afin de relier les exportations attribuées aux silos de soja et aux tritrateurs (municipalités des centres logistiques) à la municipalité dans laquelle le soja a été cultivé. Le programme linéaire a maximisé l'attribution de soja en provenance des municipalités où l'entreprise exportatrice a des registres fiscaux associés aux activités liées au soja, tout en minimisant la distance générale entre les municipalités de production de soja et les centres logistiques pour les exportations et la demande intérieure. Les nœuds d'approvisionnement étaient limités par la production et les nœuds de demande par la capacité de traitement annuelle.

Indicateurs de durabilité infranationaux et des entreprises

Une fois le soja des municipalités de production attribué aux centres logistiques et donc, par le biais des données commerciales, aux ports, aux entreprises et aux pays de destination, nous avons appliqué les ratios de cette attribution en volume à des indicateurs de durabilité municipaux associés à la production de soja, tels que la déforestation et les émissions de carbone. En d'autres termes, nous attribuons le risque dans chaque municipalité de manière proportionnelle à chaque acheteur. Par exemple, si un négociant exportait 20 % du soja produit dans une municipalité donnée, 20 % de la déforestation due à la culture du soja de cette municipalité seraient attribués à ce négociant et à ces exportations spécifiques.

Le manuel des indicateurs de Trase pour le Brésil décrit les sources de données et les méthodes pour calculer ces indicateurs de durabilité municipaux, y compris le risque de déforestation due à la culture du soja. Ces indicateurs couvrent l'agriculture, l'environnement, la gouvernance territoriale, les engagements des acteurs, les indicateurs socio-économiques et contextuels (p. ex. les biomes).

Modifications par rapport à la version ou aux versions précédente(s)

Version	Date de publication	Modifications par rapport aux versions précédentes
2.5.0	Juin 2020	<ul style="list-style-type: none">• Identique à la version v2.4, mais inclut les échanges commerciaux de 2018 et une meilleure estimation de la déforestation due à la culture du soja, grâce aux cartes annuelles du soja, ainsi qu'aux données sur la déforestation désormais disponibles pour tous les biomes, sauf Caatinga et Pampa. Une nouvelle définition et un nouveau calcul ont également été appliqués pour la déforestation due à la culture du soja et le risque de déforestation due à la culture du soja.
2.4	Décembre 2019	<ul style="list-style-type: none">• Identique à la version v2.3, mais avec des améliorations de l'arbre décisionnel.
2.3	Décembre 2018	<ul style="list-style-type: none">• Identique à la version v2.2, mais avec des améliorations significatives de la précision avec laquelle les régions de provenance de chaque expédition d'exportation sont cartographiées, en raison notamment de la cartographie des centres de demande nationale et d'une meilleure couverture des données sur les entreprises et les actifs.
2.2	Septembre 2017	<ul style="list-style-type: none">• Identique à la version v2.1, mais relie les informations par expédition aux lieux des installations de production et de logistique, en fonction des numéros d'enregistrement fiscal des actifs (en éliminant les incertitudes potentielles dans la détermination de la plausibilité des centres logistiques déclarés par registre de transaction). Les auto-déclarations difficiles à obtenir deviennent obsolètes et sont supprimées.

2.1	Mars 2017	<ul style="list-style-type: none"> • Identique à la version v2.0, mais avec un programme linéaire supplémentaire (distance minimale) pour relier les centres logistiques aux municipalités de production.
2.0	Novembre 2016	<ul style="list-style-type: none"> • Première publication.

Comment citer ce document

Trase. 2020. Carte Trase de la chaîne d’approvisionnement « SEI-PCS soja brésilien v2.5.0 » : Sources de données et méthodes. Disponible sur www.trase.earth.

Annexe : Glossaire

Terme	Définition	Exemple
Actif	Dans le cadre de Trase, une ressource physique ou matérielle appartenant à une entreprise ou à une entité économique qui se rapporte à la production, au stockage ou à la transformation d’un produit de base.	Silo de soja, abattoir, raffinerie, usine, exploitation agricole.
Équivalent produit de base	Mesure utilisée pour associer les flux commerciaux de différents produits à un équivalent produit de base. Cela s’obtient grâce au facteur d’équivalence produit de base.	L’huile de soja et les tourteaux sont convertis en équivalents graines de soja.
Facteur d’équivalence produit de base	Facteur utilisé pour convertir la quantité d’un produit en équivalent produit de base.	1 kg de poudre et d’huile de soja équivaut à 1,031 kg de graines de soja (3 g sont des déchets).
Arbre décisionnel	Décrit le filtrage conditionnel des données commerciales en vue de relier les exportations de produits de base à un centre logistique.	Tous les manuels cartographiques des chaînes d’approvisionnement contiennent un schéma de leurs arbres décisionnels respectifs.
Matrice de distance	Les distances entre les différents nœuds de demande et d’approvisionnement. Cela est utilisé dans l’étape du programme linéaire pour résoudre le problème de minimisation de la distance totale encourue pour répondre à toute la demande.	Les nœuds d’approvisionnement sont des juridictions de production. Les nœuds de demande comprennent les exportations depuis les ports et les nœuds de demande intérieure, tels que les élevages de poulets, concernant le soja brésilien.

		Les distances sont basées sur les réseaux routiers disponibles.
Code SH	Code unique du Système harmonisé (SH) qui décrit la nature des produits commercialisés au niveau international.	1201 : Graines de soja, même concassées 120110 : Graines de soja, semences ; même concassées
Juridiction	Les unités administratives territoriales qui composent un pays.	Municipalité au Brésil, kabupaten (district) en Indonésie, département en Argentine, département au Paraguay (résolution moindre, les départements étant composés de districts).
Programme linéaire	Le programme linéaire (PL, également appelé optimisation linéaire) est une méthode permettant d'obtenir le meilleur résultat (tel que le profit maximal ou le coût le plus faible) dans un modèle mathématique dont les exigences sont représentées par des relations linéaires.	Utilisation d'un programme linéaire pour minimiser la distance entre les centres logistiques et les municipalités de production.
Logistique	Activités liées à la production, au stockage, à la transformation, au transport, au commerce, etc., des produits de base dans les chaînes d'approvisionnement.	Élevage de poulets, abattage de bovins, trituration du soja, stockage de l'huile de palme, expédition.
Centre logistique	Juridiction contenant un ou plusieurs actifs qui constituent des « nœuds » dans la chaîne d'approvisionnement des produits de base.	Municipalité, département abritant des silos, abattoirs, usines d'huile de palme.
Nœud	Juridiction, actif, négociant ou pays représentant un point d'agrégation ou de transfert d'un produit de base sur sa chaîne d'approvisionnement.	
Chaîne d'approvisionnement	Séquence de nœuds reliant une juridiction de production à un pays d'importation.	