**Exemple d’application : zones écologiques de la FAO et couverts forestiers dans 12 pays tropicaux**

Douze pays ont été sélectionnés pour cette première étude rapide, sur la base de trois critères :

* des pays forestiers producteurs ou appartement aux zones de production des matières premières concernées par la SNDI, à savoir le soja, l’huile de palme, le bœuf et ses coproduits, le cacao, l’hévéa ainsi que le bois et ses produits dérivés ;
* des pays se trouvant sur l’aire de répartition des grands massifs de forêts tropicales, parmi ceux qui enregistrent les pertes nettes de superficie forestière les plus importantes
* des pays situés sur 3 continents, Amérique, Asie et Afrique, en vue d’obtenir une variabilité écologique des formations forestières.

Ces pays sont :

* le Brésil, la Colombie et le Pérou en Amérique latine ;
* l’Indonésie et la Malaisie en Asie du sud-est ;
* le Cameroun, le Gabon, le Congo, la RDC et l’Ouganda en Afrique centrale ;
* la Côte d’Ivoire et le Ghana en Afrique de l’Ouest.

Ces pays couvrent un grand gradient de superficie forestière totale, avec des définitions différentes de la forêt.

Bref rappel sur les zones écologiques de la FAO

Ces zones écologiques (FAO 2012) sont constituées de 20 catégories correspondant à des types de végétation potentiellement présente. Ces catégories sont rassemblées dans 5 grandes zones, elles-mêmes basées sur les types climatiques de Köppen – Trewartha :

- zone tropicale : tous les mois sans gel

- zone subtropicale : huit mois et plus à température moyenne ≥ 10°C

- tempérée : quatre à huit mois à température moyenne ≥ 10°C

- boréale : moins de quatre mois à température moyenne ≥ 10°C

- polaire : aucun mois à température moyenne ≥ 10°C

Dans les 12 pays étudiés, les forêts potentielles sont présentes dans les zones tropicales et subtropicale. Les 6 catégories présentes dans la zone tropicale sont concernées, et seule l’une des 5 catégories de la zone subtropicale l’est également. Ces catégories sont décrites de la manière suivante (Tableau ???).

Tableau ???. Catégories présentes dans les zones forestières des 12 pays étudiés.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Zone | Catégorie | Code | Caractéristiques climatiques |
| Tropicale | Tropical rain forest | TAr | Wet: 0 – 3 months dry. When dry period, during winter |
|  | Tropical moist deciduous forest | TAwa | Wet/dry: 3 – 5 months dry, during winter |
|  | Tropical dry forest | TAwb | Dry/wet: 5 – 8 months dry, during winter |
|  | Tropical shrubland | TBSh | Semi-Arid: Evaporation > Precipitation |
|  | Tropical desert | TBWh | Arid: All months dry |
|  | Tropical mountain systems | TM | Approximate > 1000 m altitude (local variations) |
| Subtropicale | Subtropical humid forest | SCf | Humid: No dry season |

Pour pouvoir croiser les superficies des zones écologiques aux superficies correspondant à différentes catégories de couverts forestiers, au sein de différents pays, plusieurs extractions ont dû être faites à partir de plusieurs bases de données[[1]](#footnote-1) (Ahoutou C., en cours), résultant en des superficies de territoire et de forêt différentes des données officielles et des données de la FAO (FRA 2020) (Tableau ???). Les différences sont faibles, la plupart du temps, sauf dans certains cas : en Ouganda, en Côte d’Ivoire et au Brésil, les estimations de la FAO, et celles obtenues de GFW illustrent le problème lié aux différentes méthodes utilisées et à la faible intensité des inventaires de terrain permettant de contrôler les informations satellitaires.

Tableau ???. Superficie des pays et des forêts (définition de la FAO) selon les sources et les méthodes utilisées.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Pays | Superficie officielle  (106 ha)[[2]](#footnote-2) | Superficie estimée  (106 ha) | Superficie de la forêt en 2010 (106 ha) | Superficie de la forêt estimée (taux de couvert ≥ 10%) à partir des données de GFW en 2010 (106 ha) |
| Brésil | 851,06 | 850,04 | 511,58 | 522,93 |
| Colombie | 114,17 | 113,68 | 60,81 | 84,09 |
| Pérou | 128,52 | 129, 28 | 74,05 | 79,99 |
| Indonésie | 191,37 | 189,02 | 99,66 | 158,42 |
| Malaisie | 330 345 | 32,94 | 18,95 | 29,01 |
| Cameroun | 47,57 | 46,60 | 20,90 | 41,52 |
| Gabon | 26,77 | 26,46 | 23,65 | 25,76 |
| Congo | 34,18 | 34,17 | 22,06 | 33,24 |
| République Démocratique du Congo | 234,54 | 232,91 | 137,17 | 227,04 |
| Ouganda | 24,16 | 24,24 | 2,75 | 17,51 |
| Côte d’Ivoire | 32,25 | 32,17 | 3,97 | 30,41 |
| Ghana | 23,86 | 23,83 | 7,94 | 17,30 |

Les comparaisons réalisées et présentées ci-dessous sont toutes basées sur les données issues du croisement des extractions (colonnes 3 et 5 du tableau ???). La répartition des forêts, en fonction des catégories de ZE et des pays, est résumée dans le tableau suivant (tableau ???). Il montre la grande hétérogénéité des forêts du Brésil, contrairement à celles du Gabon et du Congo. Il montre également que la forêt est présente dans des zones écologiques qui, en théorie, n’en abritent pas : TBSh (« Tropical shrubland ») en Colombie, au Pérou, en Indonésie, au Cameroun, en Ouganda, TBWh (« Tropical desert ») au Pérou. Les forêts subtropicales humides ne sont présentes qu’au Brésil.

Tableau ???. Répartition des forêts (taux de couvert ≥ 10%) en fonction des ZE de la FAO. Les superficies sont en millions d’hectares.



Les forêts présentes dans les différentes zones écologiques ont-elles un taux de couvert homogène ?

Notre hypothèse était que, se développant dans des conditions climatiques et de type de végétation relativement homogènes, les types de forêts présents devaient l’être également. A ce stade, seul le taux de couvert a été utilisé pour évaluer cette homogénéité. Le tableau ci-dessous synthétise les informations.

Tableau ???. Pourcentage de la superficie forestière couvrant chacune des zones écologiques dans chacun des pays. Les calculs sont réalisés pour différents taux de couvert.



Ce tableau montre la variabilité des forêts présentes dans une zone écologique donnée, et les différences existant entre les pays. Nous illustrons cette variabilité sur la figure ???, pour les 4 principales zones écologiques présentes dans la majorité des pays (TAr, TAwa, TAwb et TM).

|  |  |
| --- | --- |
| (a) | (b) |
|  |  |
| (c) | (d) |
|  |  |

Fig. ???. Variation du pourcentage de couvert forestier présent dans chacune des zones écologiques, selon la valeur minimale du taux de couvert retenu : 10%, 30%, 50%, 75%. (a) TAr, (b) TAwa, (c) TAwb, (d) TM.

Dans la ZE TAr, le Brésil, la Colombie et le Pérou montrent une grande homogénéité. Les forêts situées dans cette zone sont caractérisées majoritairement par des taux de couvert ≥ 75% : lorsque l’on descend ce taux à 10%, la superficie concernée augmente peu. Elle augmente davantage en Indonésie, en Malaisie et au Gabon, où davantage de superficie est perdue lorsque l’on passe du taux de couvert de 50% au taux de couvert de 75%. L’effet est plus net au Congo et en RDC, où presque 40% de la superficie est perdue lorsque l’on passe du taux de couvert de 10% au taux de couvert de 75%. Il est très marqué en Ouganda, en Côte d’Ivoire et au Ghana : dans ces pays, le taux de couvert des forêts varie essentiellement entre 10% et 50%, une grande partie de la superficie étant perdue entre les taux de 30% et de 50%.

Dans les trois autres zones, l’hétérogénéité des forêts en terme de taux de couvert est beaucoup plus marquée, et concerne les 12 pays analysés. En utilisant un seuil de 20% pour examiner l’évolution de la superficie couverte entre les taux de couvert ≥ 10%, ≥ 30%, ≥ 50% et ≥ 75% (en pondérant la différence entre 50 et 75% afin de la rendre comparable aux autres), on observe :

* dans la zone TAwa, une rupture se manifeste entre 10% et 30% au Cameroun, en Ouganda, en Côte d’Ivoire et au Ghana, et entre 30 et 50% en RDC ;
* dans la zone TAwb, cette rupture se produit entre 10 et 30% au Cameroun, en RDC, en Ouganda et au Ghana et entre 50 et 75% au Congo ;
* dans la zone TM, la rupture se produit entre 10 et 30% au Cameroun, entre 30 et 50% en RDC, entre 50 et 75% en Côte d’Ivoire.

Quelle conclusion tirer de cette première étude rapide ?

Les zones écologiques de la FAO ne traduisent pas suffisamment l’hétérogénéité des forêts dans les zones tropicales. Cette hétérogénéité peut être due à de nombreux facteurs, dont les activités humaines mais probablement pas uniquement. L’histoire des perturbations, certaines caractéristiques climatiques, les types de sols peuvent également jouer un rôle.

Ce travail mériterait d’être poursuivi et approfondi, avec un objectif clair : identifier et s’entendre sur une définition universelle des forêts, en évitant une classification trop complexe. /\*\*\*\* Peut-être à rediscuter plus largement entre nous \*\*\*\*/

1. Les fichiers de formes (shapefiles) des cartes des différents pays (<https://gadm.org/download_country_v3.html>), de la carte des zones écologiques globales de la FAO (http://www.fao.org/geonetwork/srv/en/main.home?uuid=2fb209d0-fd34-4e5e-a3d8-a13c241eb61b), des cartes nationales de végétation des pays ou, à défaut, de la carte d’occupation des sols (Land Cover 2015) de ESA/CCI (https://www.esa-landcover-cci.org/?q=node/164) ont été utilisés pour extraire les données nécessaires aux analyses. Extractions et analyses ont été réalisés à l’aide de la version 10.7 de ArcGis, la plate-forme interactive Global Forest Watch (https://www.globalforestwatch.org/map/global/) et la plate-forme SEPAL (https://sepal.io/). [↑](#footnote-ref-1)
2. Superficies prises sur le site https://www.populationdata.net/pays/ [↑](#footnote-ref-2)