



I. LE BOIS DE CHAUFFAGE, UNE RESSOURCE RENOUVELABLE ?

DOCUMENT 1

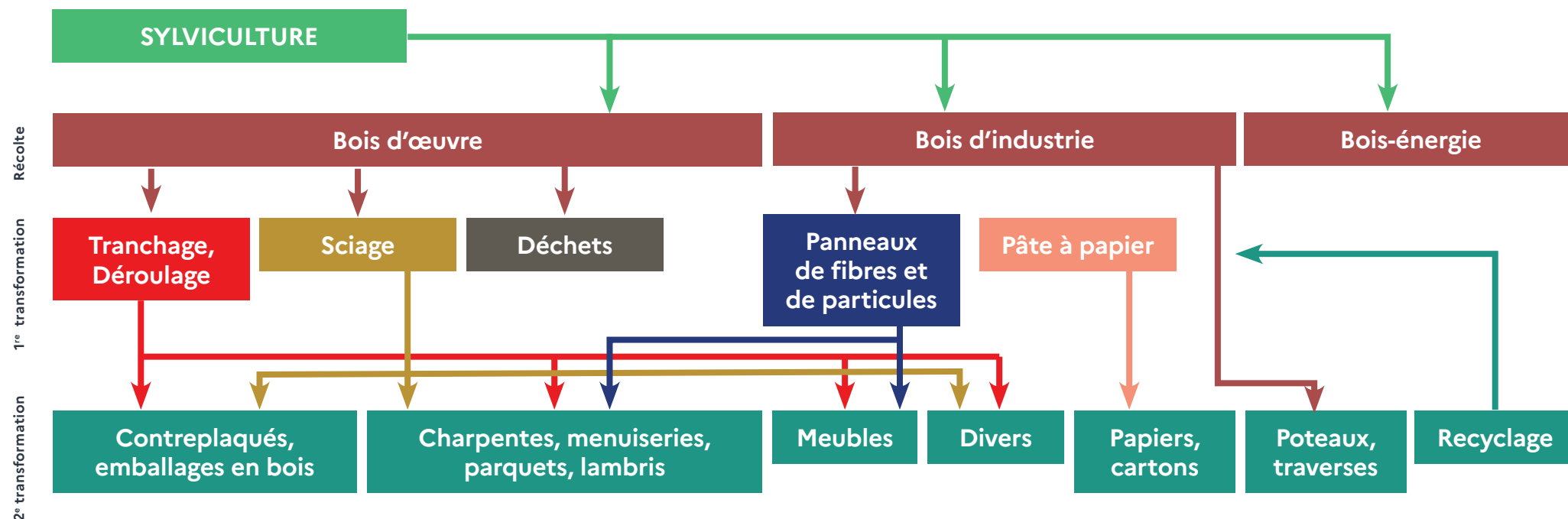
Définition d'une ressource renouvelable

« Une ressource renouvelable est une ressource naturelle dont le stock se reconstitue rapidement à l'échelle d'une vie humaine et qui se renouvelle donc plus rapidement qu'elle n'est consommée. »

DOCUMENT 2

La filière bois en France

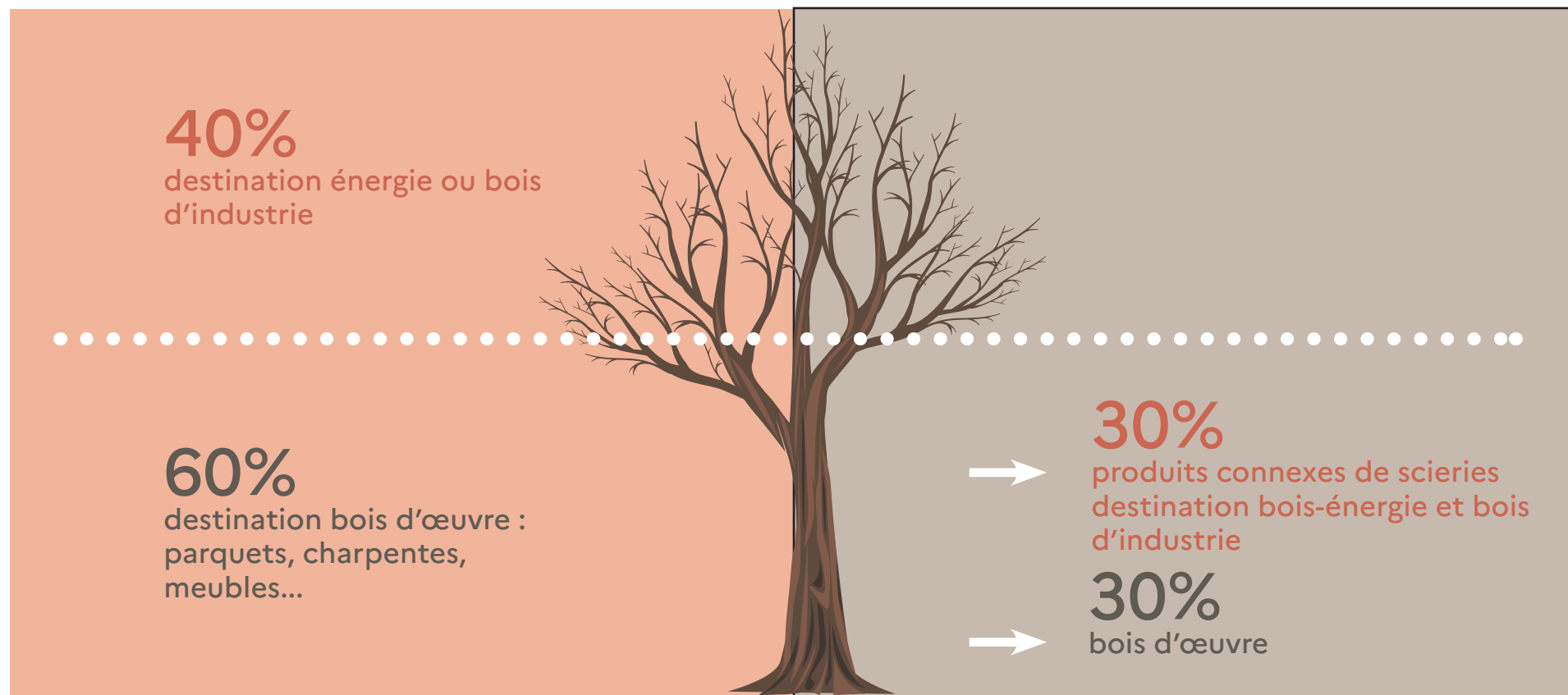
La filière bois désigne l'ensemble des acteurs qui cultivent, coupent, transportent, transforment, commercialisent et détruisent le bois, de la source à l'usager. Elle est responsable de 450 000 emplois en France.



D'après <https://franceboisforet.fr/mission-et-gouvernance/>

La filière bois-énergie désigne l'utilisation du bois pour produire de l'électricité, de la chaleur et du biocarburant.

L'arbre adulte et son utilisation



D'après <https://www.fnccr.asso.fr/article/bilan-journee-bois-energie-2021/>

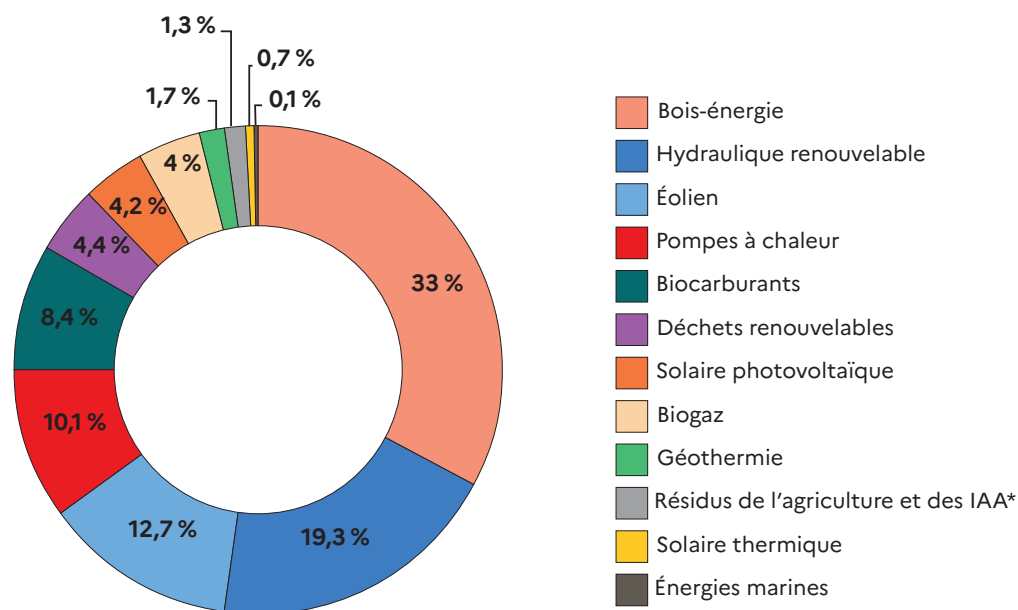
Le bois-énergie est utilisé sous plusieurs formes :

- bûches ;
- granulés ou pellets ;
- bois déchiqueté.

DOCUMENT 3

La part du bois-énergie dans les énergies renouvelables en France

Production primaire d'énergies renouvelables par filière en 2020, en % (total : 322 TWh)



* IAA : industries agroalimentaires

D'après <https://www.statistiques.developpement-durable.gouv.fr/edition-numerique/chiffres-cles-energies-renouvelables-2021/1-les-energies-renouvelables-en-france>

DOCUMENT 4

Le bois, une ressource renouvelable ?

La France métropolitaine est actuellement recouverte par plus de 16 millions d'hectares (ha) de forêts et s'accroît d'environ 40 000 ha par an. En France, le bois de la filière bois-énergie est prélevé dans des forêts gérées durablement.

La gestion durable d'une forêt implique :

- le respect et le maintien de la biodiversité ;
- le respect des sols et des eaux ;
- un renouvellement et le maintien d'un bon état sanitaire ;
- l'apport de bénéfices (ressources, lieu de loisirs, puits de carbone).

Elle s'adapte aux contextes géographiques différents.

Actuellement, le volume de la forêt française augmente d'environ 91 millions de m³ tous les ans. Un peu moins de 56 % sont prélevés à des fins énergétiques. Cependant, le renouvellement de l'écosystème forestier prend plusieurs dizaines d'années.

II. QUELLE CONTRIBUTION DU BOIS AU CHANGEMENT CLIMATIQUE ?

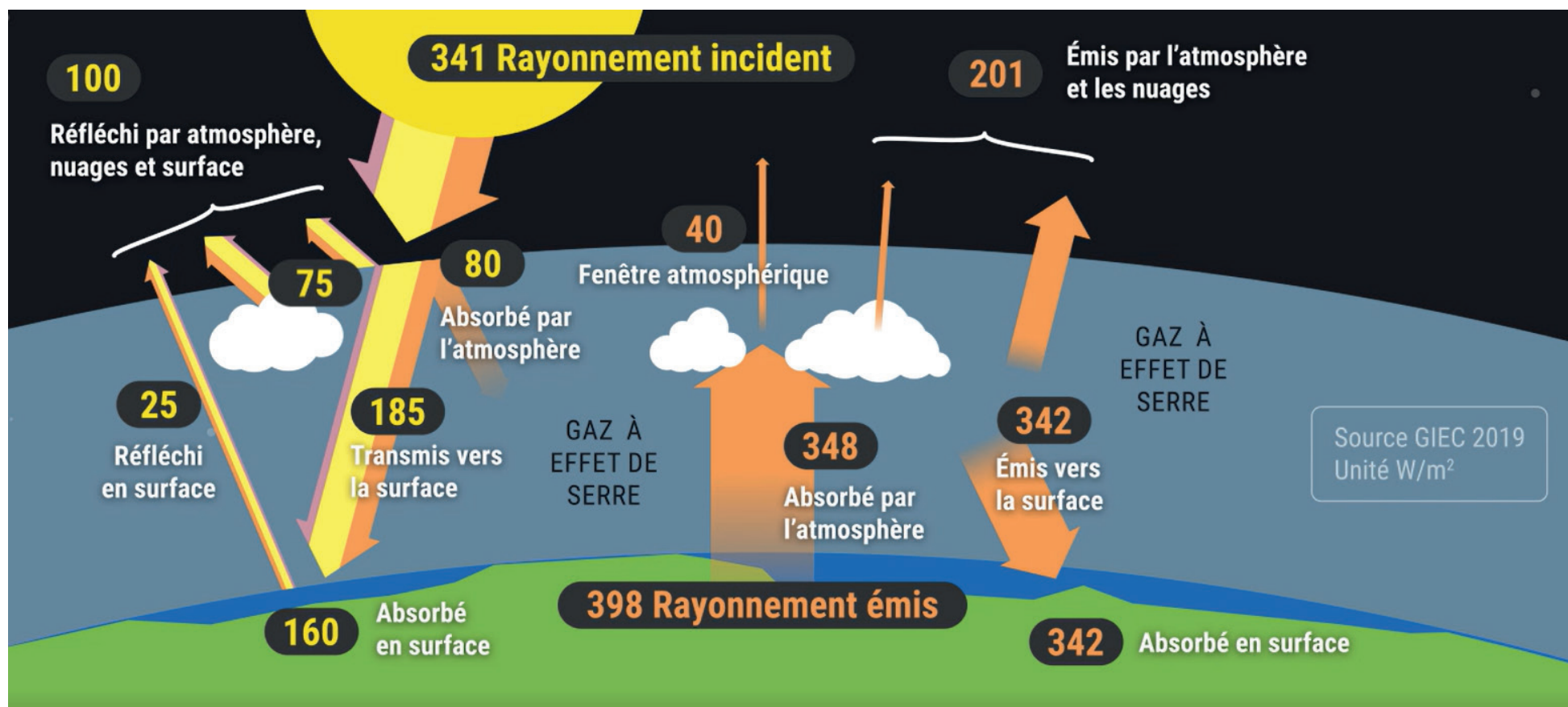
DOCUMENT 5

Qu'est-ce que l'effet de serre ?

Les principaux gaz à effet de serre sont la vapeur d'eau et le dioxyde de carbone (CO_2), respectivement responsables de 50 % et 20 % de l'effet de serre.

Sans effet de serre, l'eau ne serait présente sur Terre qu'à l'état solide, incompatible avec la présence d'êtres vivants.

Une animation proposée par le CEA : <https://www.cea.fr/multimedia/Pages/videos/culture-scientifique/climat-environnement/webdoc-climat/qu-est-ce-que-l-effet-de-serre.aspx>

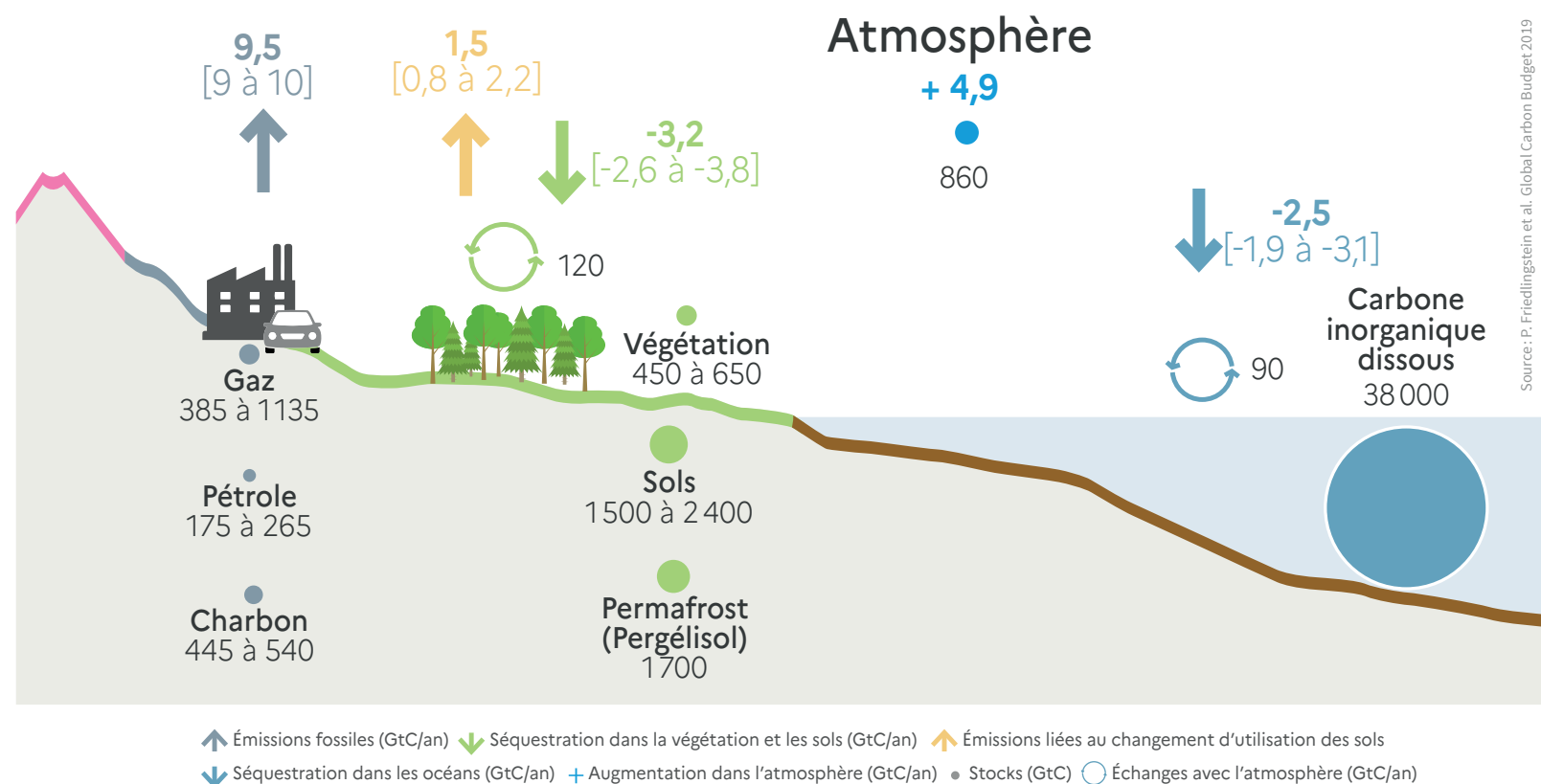


Un « puits de carbone » ?

Un réservoir est considéré comme un puits de carbone lorsqu'il absorbe davantage de carbone qu'il n'en émet.

Stocks et flux de carbone dans le monde entre 2009 et 2018

Les données sont exprimées en gigatonnes de carbone par an (GtC/an).



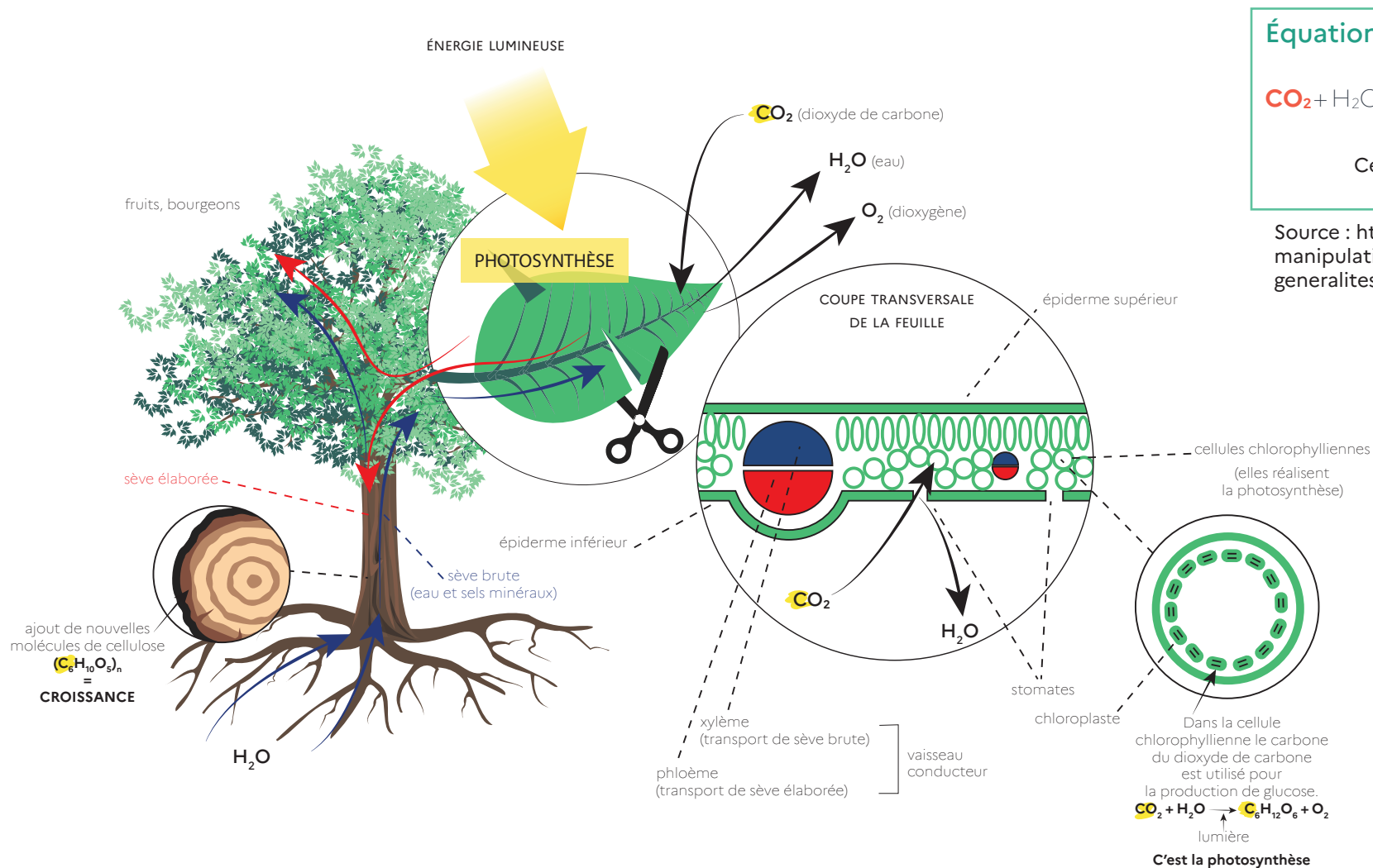
Source : *Forêts et usages du bois dans l'atténuation du changement climatique : connaître et agir*, Ademe (2021), p.7

Le sol est un réservoir de carbone important : il contient la moitié du carbone stocké dans les forêts. Le carbone stocké dans la biomasse de la forêt se répartit entre biomasse vivante (aérienne, racinaire : 1 268 MtC*) et biomasse morte (114 MtC).

* MtC : mégatonnes de carbone

Comment les végétaux stockent-ils du carbone ?

Les végétaux sont des organismes autotrophes : ils synthétisent leur propre matière organique à partir de dioxyde de carbone, d'eau et d'énergie lumineuse au cours de la photosynthèse.



Ainsi, en fonction des paramètres, un arbre absorbe entre 10 et 40 kg de CO_2 en moyenne. Environ 25 % de l'arbre est constitué de carbone.

DOCUMENT 8

Une question d'échelle

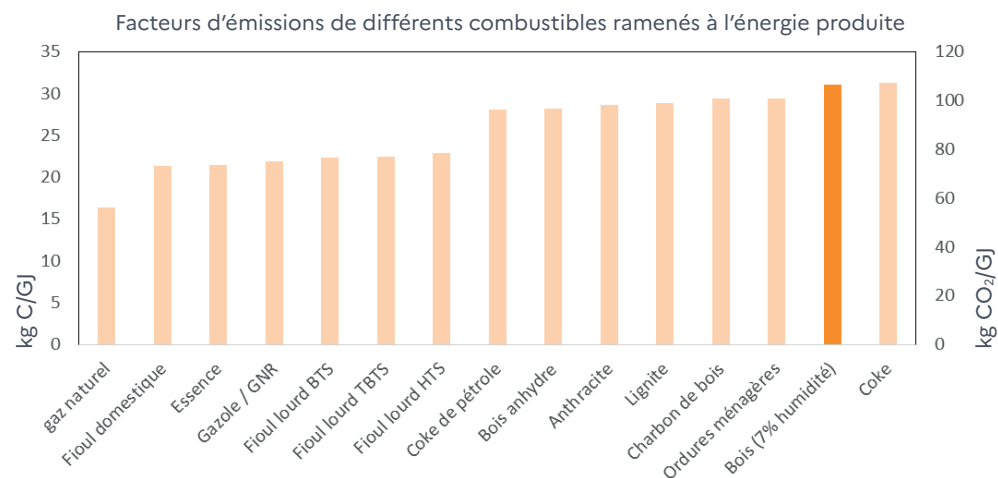
À l'échelle mondiale, les terres forestières sont un puits de carbone. Le puits brut attribué à la biosphère – c'est-à-dire essentiellement aux forêts, qui concentrent 80 % de la biomasse aérienne et 50 % de la photosynthèse terrestre (Dixon *et al.*, 1994 ; Beer *et al.*, 2010) – compense 19 % des émissions anthropiques annuelles de gaz à effet de serre (GES), soit environ 10 Gt CO₂ éq (Giec 2013, Canadell *et al.*, 2007). Les forêts qui restent des forêts sont donc bien des puits de carbone. En intégrant la déforestation (terres forestières converties en d'autres usages), le secteur forestier devient à l'inverse une source de carbone. En effet, la déforestation entraîne des émissions liées à la perte des stocks de carbone forestier via la combustion et la décomposition des matières organiques. Ces émissions nettes (des terres boisées notamment) représentent environ 13 % des émissions anthropiques annuelles de GES dans le monde (Giec 2019, Le Quéré *et al.* 2018). En France, la séquestration nette de carbone dans la biomasse des forêts est estimée à environ 49,5 Mt CO₂ éq pour l'année 2018, soit environ 11 % des émissions nationales de GES, hors utilisation des terres, changement d'affectation des terres et foresterie.

Source : *Chiffres clés du climat : France, Europe et Monde*, édition 2021

DOCUMENT 9

Émissions de CO₂ de la filière bois-énergie

Le facteur d'émission permet de convertir les données d'une activité en émissions de GES. Il indique la quantité de CO₂ émise lors de la combustion et pour une unité d'énergie. On considère habituellement que les émissions directes de CO₂ liées à la combustion de biomasse sont compensées par l'absorption du CO₂ lors de la croissance d'un végétal.



Source : *La biomasse énergie est-elle neutre en carbone ?*, Citepa, 2020

III. BRÛLER DU BOIS, EST-CE POLLUANT?

DOCUMENT 10

Définition d'un polluant

Un polluant est une substance introduite artificiellement dans la biosphère par l'être humain, ou déjà existante dans des conditions naturelles, mais dont le taux est accru par les activités humaines. Plus généralement, il s'agit de toute substance ou source d'énergie pouvant endommager l'environnement.

DOCUMENT 11

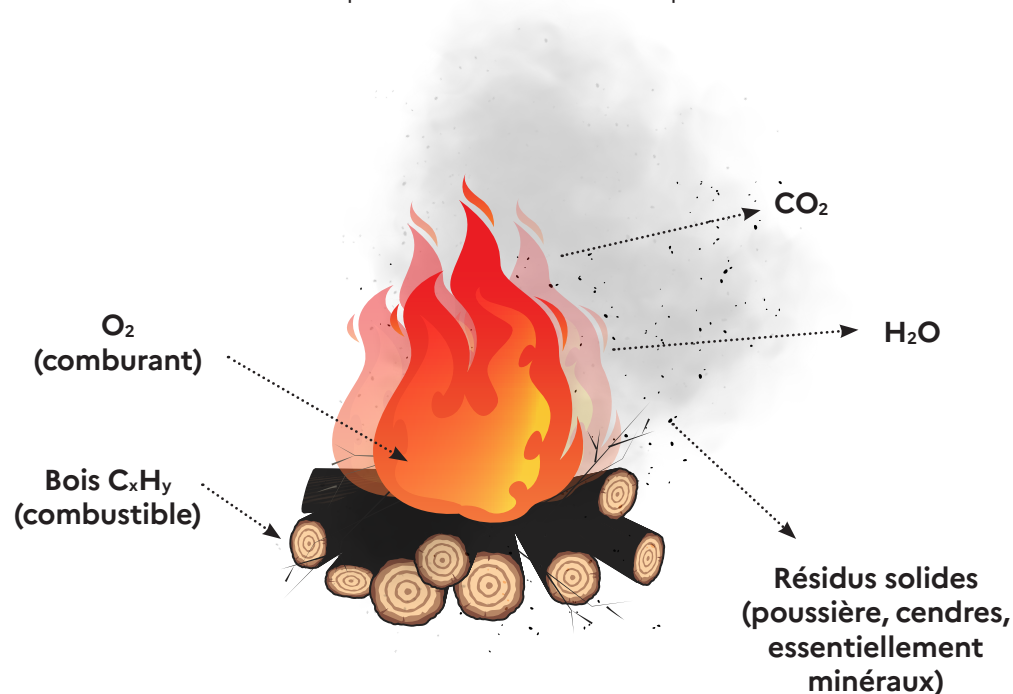
Que se passe-t-il lorsqu'on brûle du bois ?

La combustion est une réaction d'oxydoréduction : le combustible est oxydé par le comburant.

Lorsqu'une combustion est incomplète, par exemple dans une cheminée à foyer ouvert, d'autres produits sont formés, principalement du monoxyde de carbone (CO), des suies et autres particules de carbone pur, des hydrocarbures (HAP) fortement toxiques pour l'être humain et pour l'environnement et des composés organiques volatils (COV).

Pour que la combustion soit complète, il faut qu'il y ait un excédent suffisant de comburant par rapport au combustible (environ 50 %).

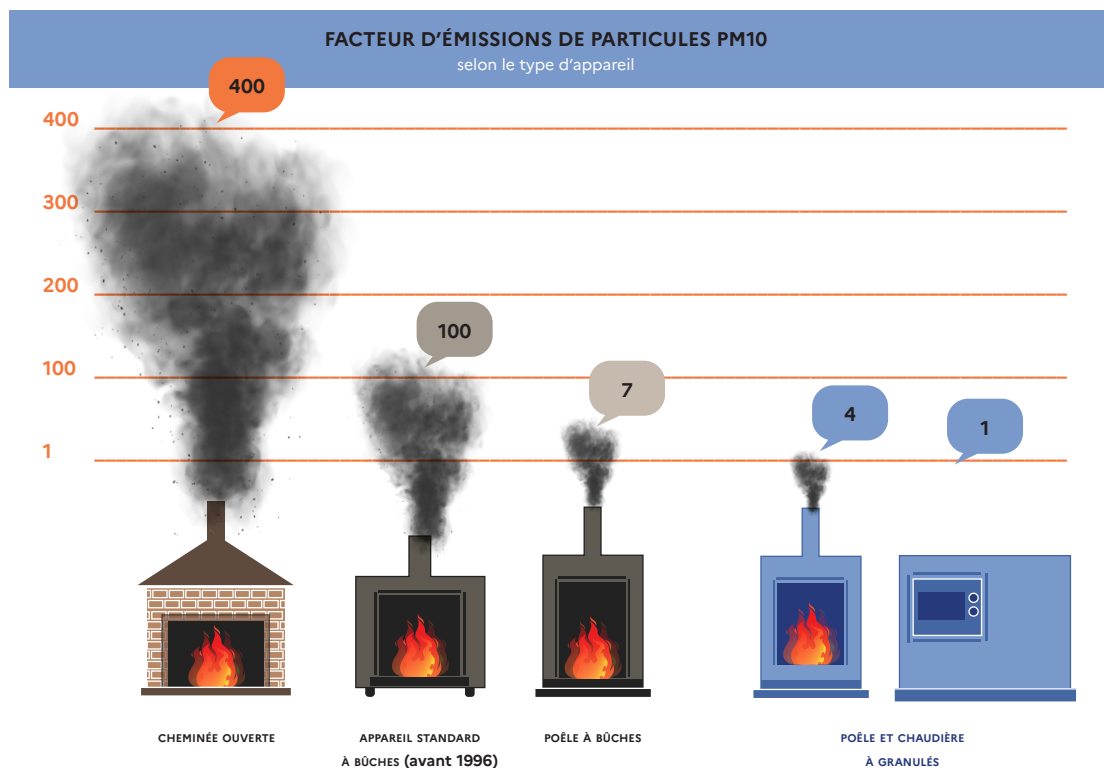
Schéma simplifié de la combustion complète du bois



DOCUMENT 12

Le parc d'appareils de chauffage français

L'Ademe a mesuré les émissions de particules PM10* de différents dispositifs de chauffage au bois.



En France, on considère que 50 % des dispositifs de chauffage au bois individuels ne sont pas performants : 15 % sont des foyers ouverts et 36 % des foyers fermés antérieurs à 2002. Ces dispositifs sont très polluants : ils émettent 80 % des particules fines issues du chauffage au bois.

* PM10 : particules en suspension dans l'air dont le diamètre est inférieur à 10 micromètres

D'après <https://www.proxi-totalenergies.fr/particuliers/actualites/quels-sont-les-facteurs-qui-determinent-les-emissions-dun-appareil-de-chauffage-au-bois>