



**PREMIER  
MINISTRE**

*Liberté  
Égalité  
Fraternité*

Secrétariat général à la planification écologique

# LA PLANIFICATION ÉCOLOGIQUE

Bouclage biomasse : enjeux et orientations

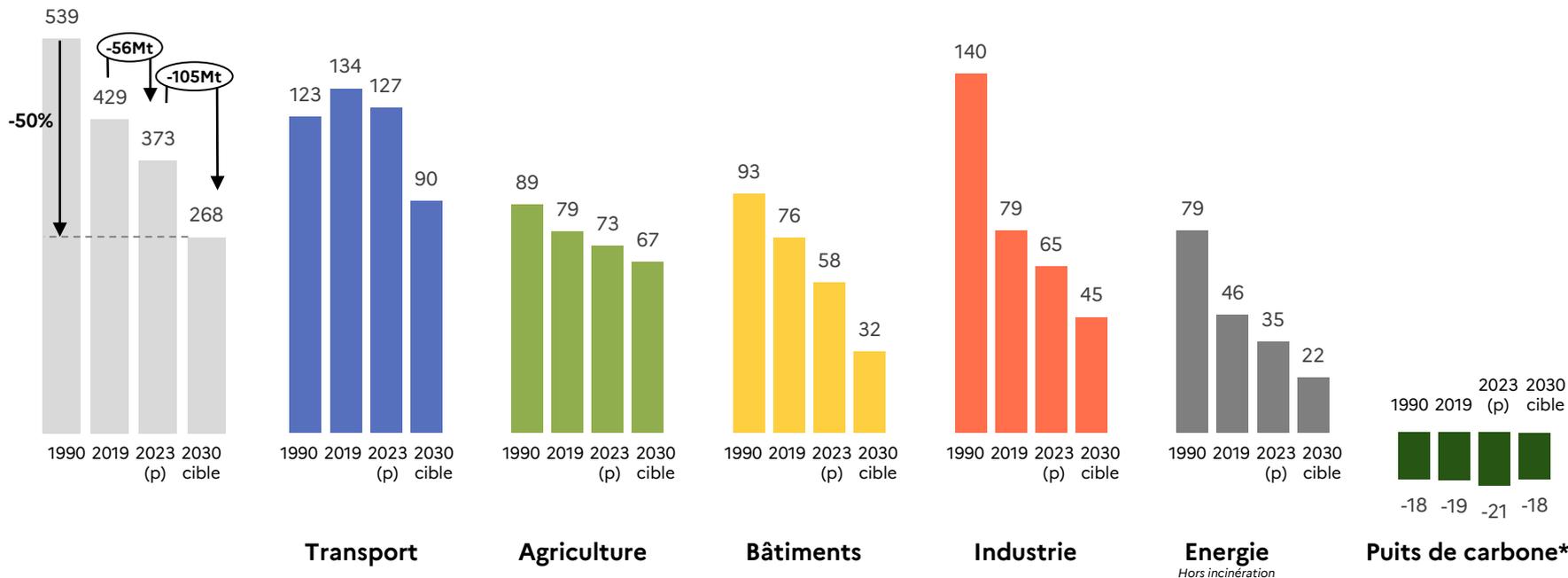
Juillet 2024

**FRANCE  
NATION  
VERTE** >

Agir • Mobiliser • Accélérer

# Rappel de nos objectifs : baisser de 50% nos émissions brutes de GES et préserver le puits de carbone

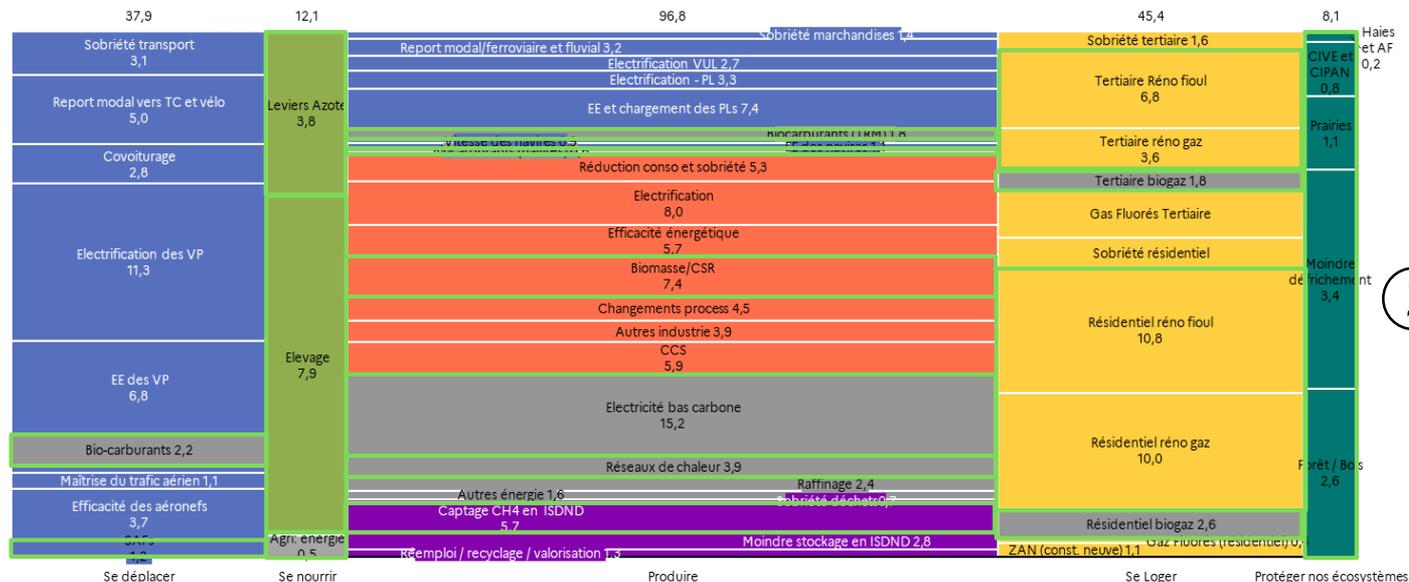
Emissions annuelles domestiques (hors soutes) de GES réalisées en 1990, 2019 et 2023 (provisoire), résultats provisoires des simulations 2030 (en MtCO<sub>2</sub>e/an)



Sources : CITEPA, émissions par substances ed. 2024; analyses SGPE sur la base des chiffres SNBC (Run2)  
 Note : Transports hors soutes internationales (25MtCO<sub>2</sub>e en 2019)  
 \*Hypothèses du RUN2 pour l'ensemble du secteur des terres

# Ces 200Mt se décomposent en 55 leviers

chiffres bruts après hausse tendancielle – delta 2019-2030 – MtCO<sub>2</sub>



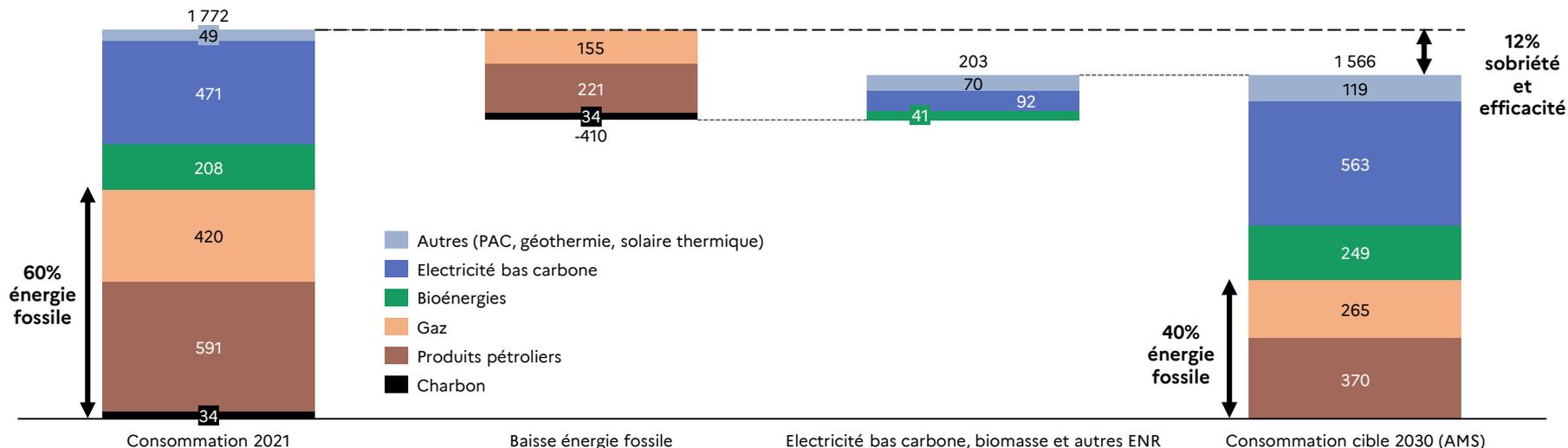
Levier dont la réalisation nécessite de la biomasse

Au-delà de la protection des écosystèmes, dont la réalisation est intrinsèquement productrice de biomasse, la biomasse est une ressource (comme énergie ou matériau) directement nécessaire ou utile à la réalisation nombreux leviers de la planification écologique, et concerne chacun des piliers.

Au total, la biomasse est liée à environ 60 MtCO<sub>2</sub>e des 200 visées.

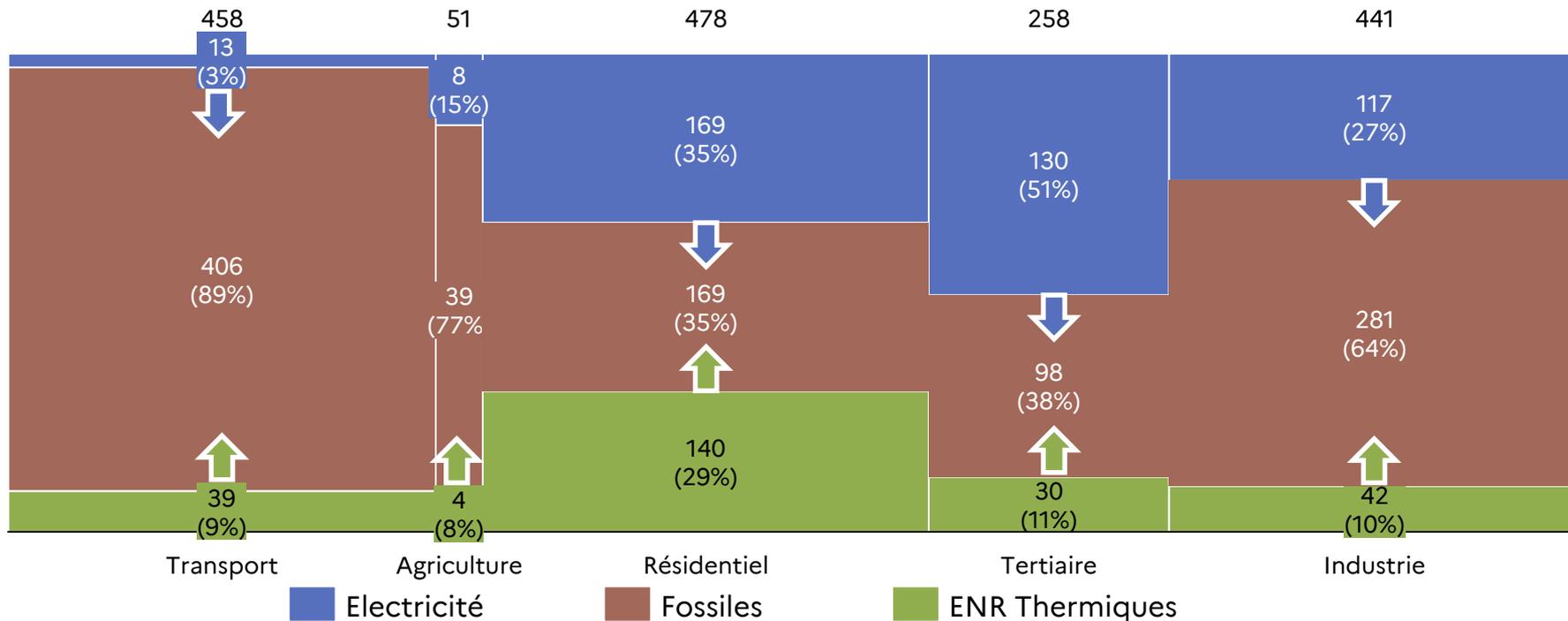
# Nos objectifs : sortie des énergies fossiles

Consommation d'énergie, France hexagonale, hors usages non-énergétiques, hors soutes internationales (TWh)



# Décarboner la chaleur dans l'industrie et le bâtiment, et les carburants pour le transport, en complément de l'électrification, ...

Consommation finale énergétique et non énergétique par vecteur / secteur (2023, TWh)



# Des besoins croissants en biomasse..

# Nos ressources en biomasses sont multiples et renouvelables, mais contraintes en quantité mais en aussi en qualité...

## Biomasse "primaire"

(Produite par photosynthèse)

## Biomasse "secondaire"

(Produite par transformation biologique ou industrielle de biomasse primaire)

## Biomasse "tertiaire"

(CO<sub>2</sub> biogénique)

### Biomasse agricole

Produits (grains, fourrages, légumes, tubercules,...) et coproduits (pailles, fanes, bois de taille, ...)

Effluents d'élevage, digestats, déchets des Industries Agro-Alimentaires, bio-déchets ménagers, boues d'épuration, ...

Résidus de fermentation, méthanisation

### Biomasse forestière

Croissance nette de nos forêts (bois ronds, houpiers et rémanents), entretien des espaces verts

Résidus des industries du bois et du papier copeaux, sciure, liqueur noire, ..

Fumées de combustion de chaudières biomasse

### Biomasse aquatique

Algues, conchyliculture

Pisciculture

*A long terme, la ressource en CO<sub>2</sub> biogénique devient aussi un enjeu pour le CCU et les émissions négatives.*

### Biomasse importée

Fruits et légumes, grains

Tourteaux de soja, fruits et légumes, pâte à papier, bio-carburants, ...

## ... et sont essentielles à la transition écologique sous de multiples formes, pouvant conduire à des conflits d'usage



### Alimentation humaine

- Directe (fruits, légumes)
- Indirecte (farines, huiles, sucre, vins..)



### Bio-énergies

- BioGaz et BioMéthane
- Esthers (Colza, Tournesols)
- Ethanol (maïs, blé, betteraves, canne à sucre, lie de vins)
- Bois-énergie



### Stockage de CO<sub>2</sub>

- Biomasse laissée sur place (forêt, pailles, fanes..)
- Biomasse retournée au sol (e.g. fumier, lisier, pailles)
- Produits bois



### Bio-matériaux

- Bois matériau
- Papier, carton
- Amidon
- Bio-chimie
- Lin, Chanvre

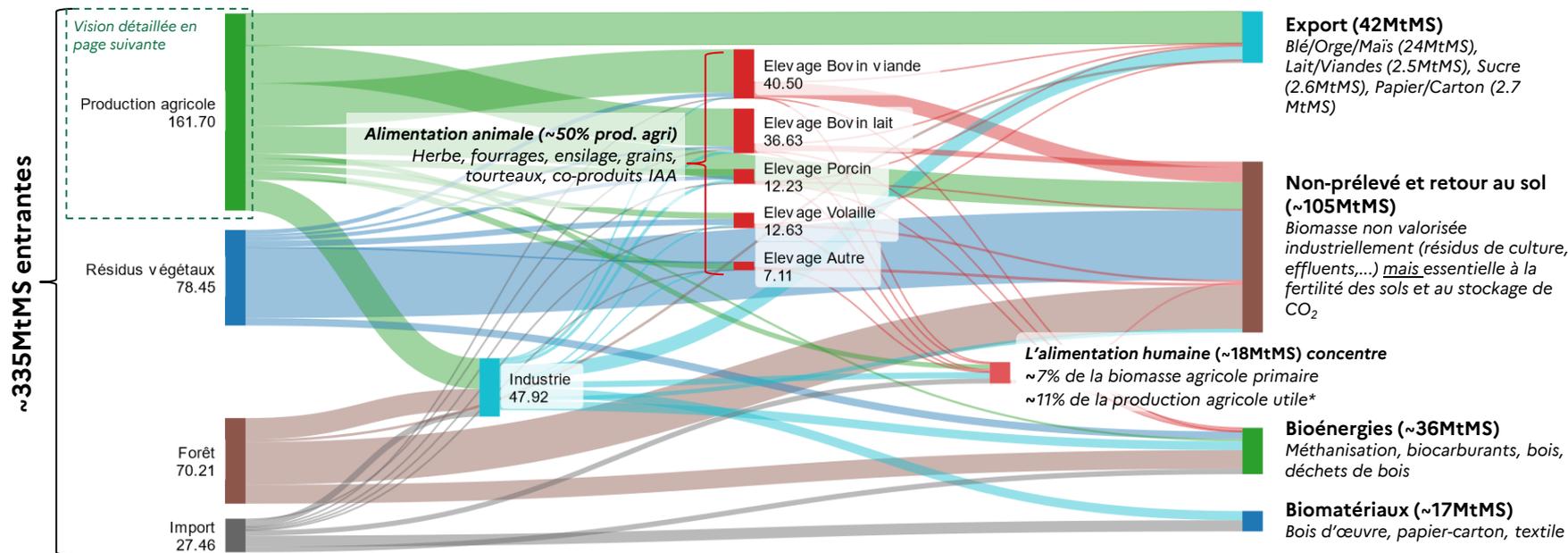


### Export

- *Grains*
- *Lait, fromages*
- *Animaux vifs*
- *Vins*
- *Sucre*
- *Amidon*
- *Malt*
- *Farine*

# Cartographie des flux actuels de biomasse (en MtMS)

NB : Afin d'obtenir données comparables, tous les flux sont entendus en matière sèche (MS), soit en matière utile

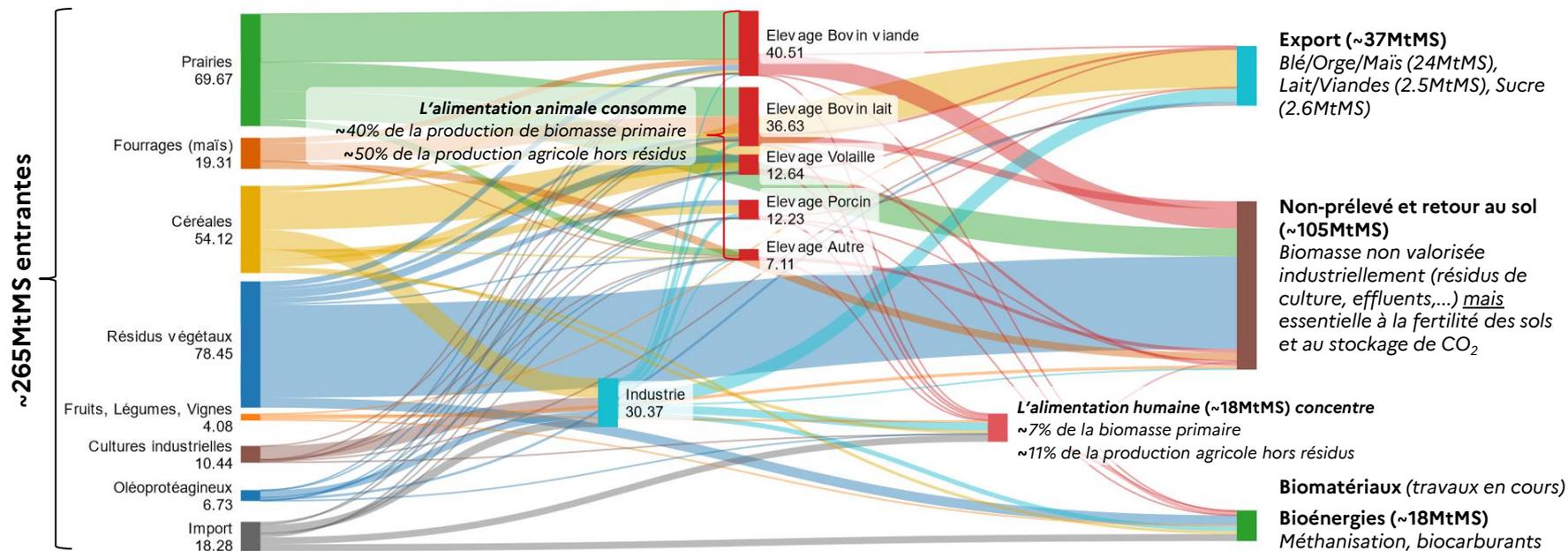


\*hors résidus et imports

Sources : analyse SGPE, données AGRESTE, Intercéréales, ORNB, Idele, Ademe, SDES, Terres Univia, FranceAgriMer, Citepa, IGN

## Biomasse agricole | Cartographie des flux actuels de biomasse (en MtMS)

NB : Afin d'obtenir données comparables, tous les flux sont entendus en matière sèche (MS), soit en matière utile



# Flux de biomasse : principales dynamiques

## Le fléchage des ressources en biomasse, très centré sur certaines activités, ...

- Les flux de biomasse primaire sont orientés majoritairement vers l'alimentation animale (50% de la production agricole (hors résidus) française) avec un rendement de transformation (indice de consommation) de 10-40% ;
- Certaines cultures sont particulièrement dédiées à l'exportation, en particulier les céréales (50% de la production est exportée), la betterave (50% de la production exportée, sous forme de sucre) ;
- Les bioénergies (gaz, liquides, solides), représentent 36MtMS soit environ 10% des ressources totales, mais reposent majoritairement sur le bois énergie (dont la ressource est de plus en plus contrainte), et des importations en ce qui concernent les biocarburants ;
- La biomasse forestière, principalement utilisée à des fins énergétiques, est sous une forte tension à mesure que les besoins en matière (matériaux biosourcés) et en énergie non-fossile s'accroissent ;
- La majorité de la biomasse produite retourne au sol, élément essentiel pour le stockage de CO<sub>2</sub> et la fertilité des sols. Le volume nécessaire de biomasse à retourner au sol pour assurer une fertilité durable varie selon les types de sol et les types de biomasse (brutes, compostées, digestat...)

## ... soulève la question des usages prioritaires, à mesure que les besoins augmentent

A production constante de biomasse, quelques exemples d'arbitrages nécessaires

- Alimentation humaine vs. Alimentation animale : végétalisation des régimes alimentaires
- Grandes cultures et augmentation des besoins énergétiques : céréales pour l'exportation vs. céréales / oléoprotéagineux dédiés à l'énergie
- Augmentation du retour au sol via les pratiques agricole stockantes (couverts végétaux)
- Usage de la biomasse solide pour la production de chaleur vs. Réorientation des peuplements vers variétés permettant des usages stockant du carbone



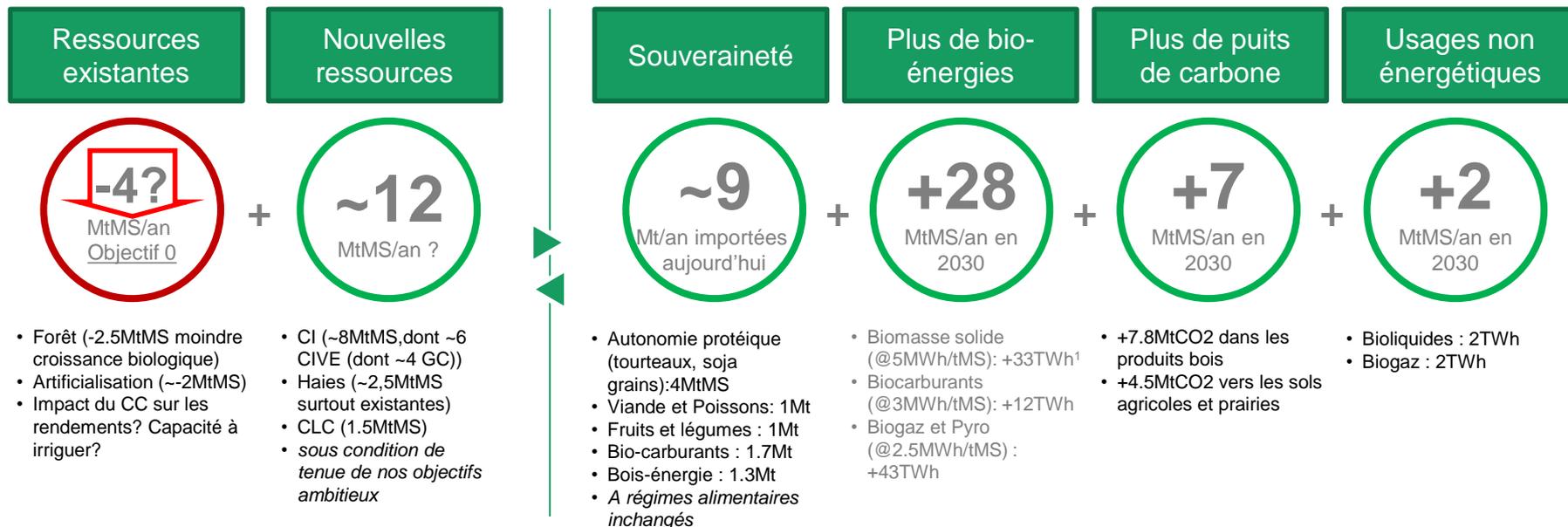
# Tous les usages de la biomasse n'ont pas les mêmes conséquences en matière d'utilisation de nos sols – Ordres de grandeurs indicatifs des rendements pour 1 ha productif (en matière sèche)

 Pour notre alimentation	 Pour nos besoins énergétiques et en matériaux	 Pour la séquestration de carbone et la biodiversité
<b>Soja (tourteaux, dont huile)</b> ~ 2,2 tMS/ha (1,7tMS/ha, dont 100-350 L huile) <b>15%</b> ↗	<b>Bois</b> ~ Entre 5 et 7 m <sup>3</sup> /ha ~ Entre 8 et 10 MWh/ha – ↗	<b>Stockage de CO<sub>2</sub> (terres cultivées devenant prairies)</b> ~ Entre 2 et 3 tCO <sub>2</sub> /ha/an ↗
<b>Légumes</b> ~ Entre 2 et 4 tMS/ha <b>50%*</b> ↗	<b>Biogazole 1G (et tourteaux)</b> ~15 MWh/ha (1,7tMS/ha) <b>50%</b>	<b>Stockage de CO<sub>2</sub> (forêts)</b> ~ Entre 6 et 16 tCO <sub>2</sub> /ha/an ↗
<b>Céréales</b> ~ Entre 6 et 8,5 tMS/ha <b>150%*</b>	<b>Bioéthanol 1G (et drêches)</b> ~30 MWh/ha (~ 2,5 t/ha) <b>77%</b>	<b>Stockage de CO<sub>2</sub> (sols agricoles – Label Bas Carbone)</b> ~ Entre 1 et 2 tCO <sub>2</sub> /ha/an ↗
<b>Bœuf</b> ~ 1 tête/ha, ~ 0,11 tec <b>91%</b>	<b>Biocarburants 2G</b> ~30 MWh/ha ? ↗	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p><b>Souveraineté de la filière</b></p> <p>TAA &gt;100%</p> <p>TAA &lt;100%</p> <p><b>Tendances futures</b></p> <p>Augmentation ↗</p> </div>
<b>Volaille</b> ~ 120 têtes/ha, ~ 0,9 tec <b>74%</b>	<b>TCR / TCCR (eucalyptus, bouleau)</b> ~ Entre 20 et 50 MWh/ha ↗	
<b>Porc</b> ~ 8-12 têtes/ha, ~ 1,5 tec <b>99%</b>	<b>Electricité PV sol</b> ~ Entre 900 et 1 200 MWh/ha + ↗	
<b>Lait</b> ~ 5 Ml/ha <b>125%</b>	<b>Solaire thermique</b> ~ Entre 1 500 et 2000 MWh/ha ↗	

# Bouclage biomasse : la mise à jour des besoins en biomasse réévalué à la hausse le déficit de biomasse en 2030

Une offre de biomasse incertaine à l'avenir, à intensifier...

... Pour répondre à une demande croissante, sur 3 fronts et faisant appel à des ressources communes

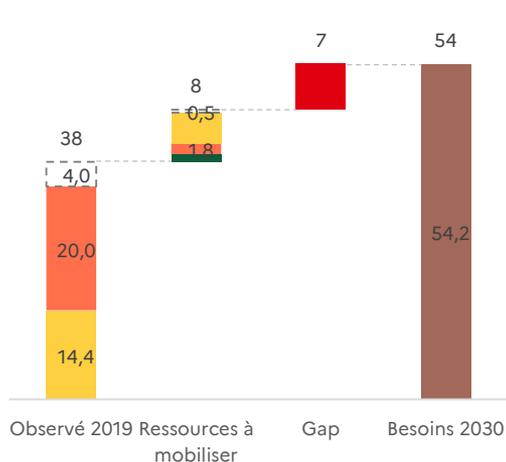


# Des ressources en bioénergies contraintes, sous toutes leurs formes

## Biomasse liquide : forte hausse, alors que >50% de notre conso est importée

Besoins pour le transport routier (37TWh en 2030), les soutes internationales (~4TWh), la bio-chimie (+2TWh), l'agriculture (5TWh), Outre-Mer (5TWh)

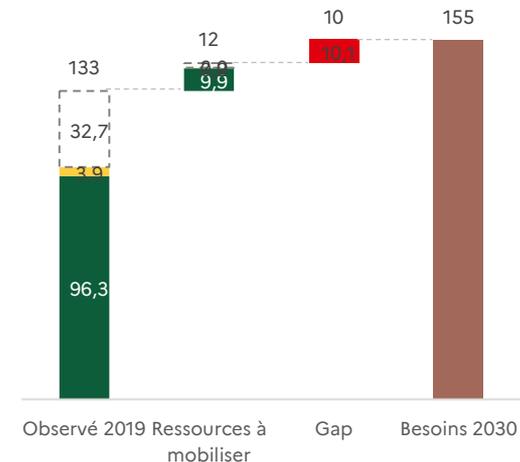
Ressources en bio-énergie (liquide), en TWh Ef :



## Biomasse solide : forte sollicitation de la biomasse forestière à prévoir

Besoins : pour l'industrie (38TWh en 2030), la décarbonation des réseaux de chaleur (34TWh), la production d'élec. (+20TWh), le résidentiel (57TWh, -24%)

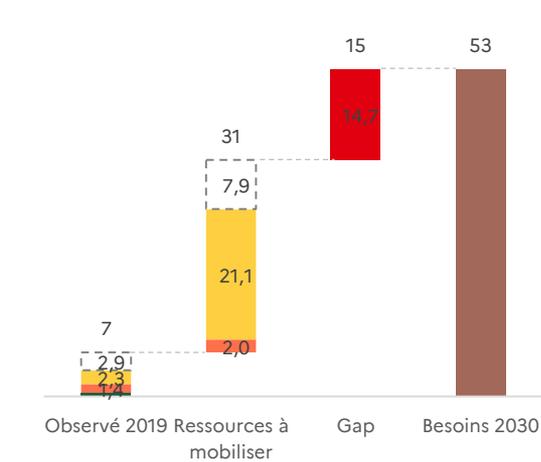
Ressources en bio-énergie solide, en TWh Ef :



## Biomasse gazeuse: enjeu de satisfaire les besoins via les effluents et les CIVE

Pour la chaleur haute intensité dans l'industrie (13TWh), le bâtiment (22TWh), les réseaux de chaleurs (4TWh), la production d'électricité (9TWh)

Ressources en biogaz, biométhane, en TWh Ef :



☐ Déchets, coproduits et effluents

☐ CI, herbe et résidus de culture

☐ Cultures dédiées (agricoles et CLC)

☐ Bois (forêt et hors forêt)

☐ Imports<sup>1</sup>

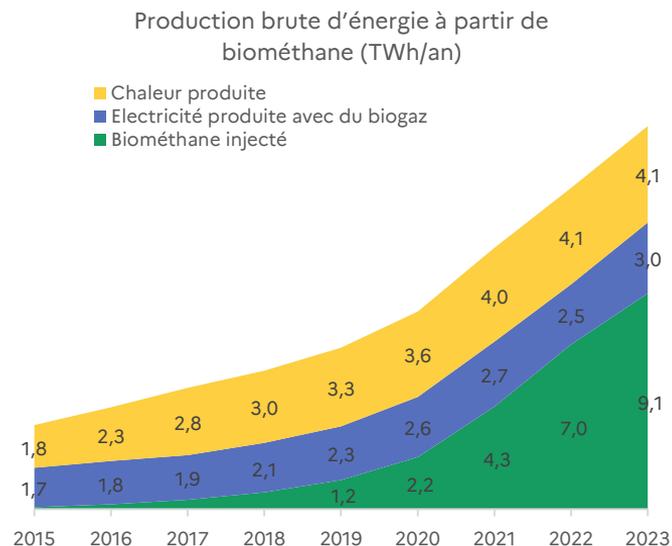
☐ Gap

Source : Sorties ENERDATA « Bouclage Biomasse » run2 (pour les ressources mobilisables en TWh), Sorties ENERDATA bilans énergie corrigées pour l'industrie des besoins exprimés dans les FDR 50 sites (pour les besoins 2030 en TWh)

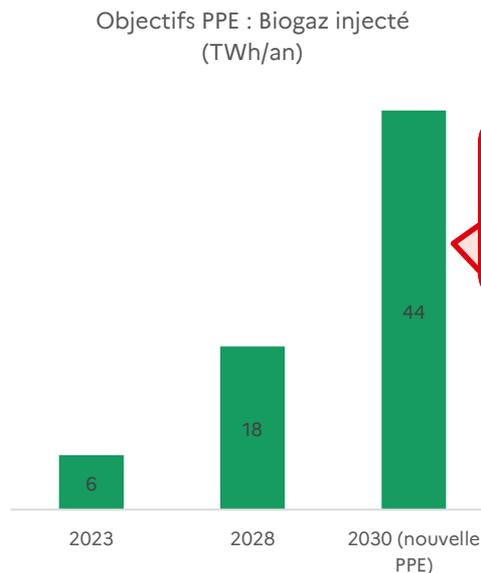
<sup>1</sup>Dont dont >90% de biogazole

# Biogaz | L'objectif PPE 2023 de biométhane injecté est largement dépassé – la cible 2030 est cependant très ambitieuse

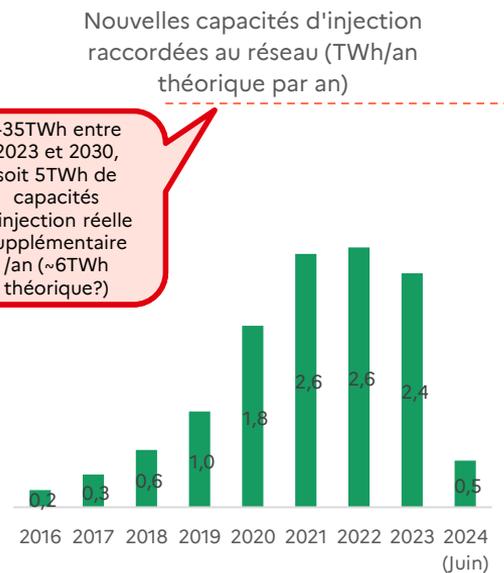
La production de biométhane, brûlé ou injecté, augmente rapidement ...



... dépassant les objectifs PPE de 2023, mais très loin de la nouvelle cible 2030..



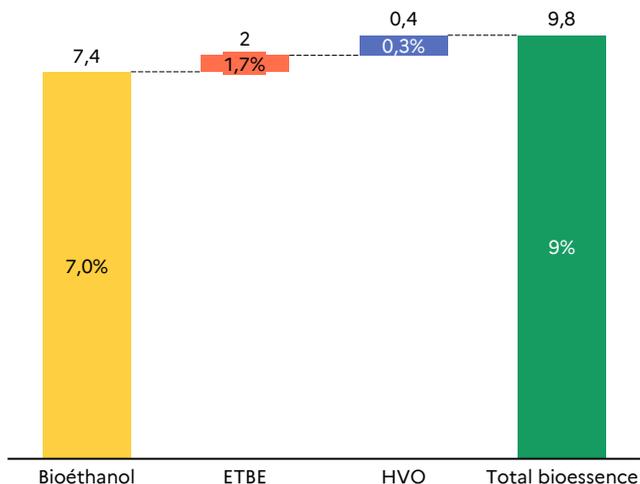
... qui paraît très ambitieuse alors que le rythme d'installations ralentit



## Bioessences | Réservées aux motorisations légères ; les produits à base d'éthanol suffisent à atteindre l'objectif d'incorporation; l'HVO très minoritaire

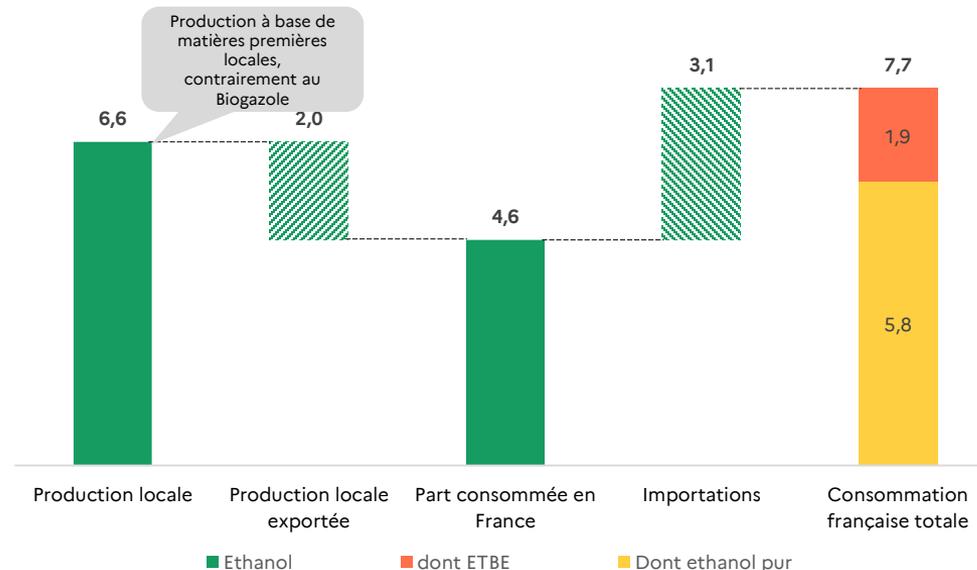
Les bioessences incorporées en France sont essentiellement des bioéthanol

Volumes incorporés par technologie en TWh et % des ventes totales d'essence (2022)



La production domestique de bioéthanol, qui repose pour moitié sur l'importation de matières premières, couvre 60% de la consommation

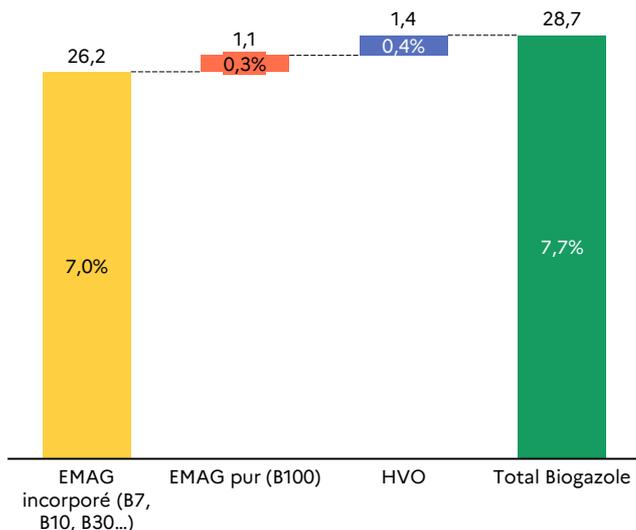
Production et utilisation des bioessences (TWh, moyenne 2020-2022)



# Biogazoles | 2 technologies maîtrisées par la France, mais largement dépendantes de matières premières importées

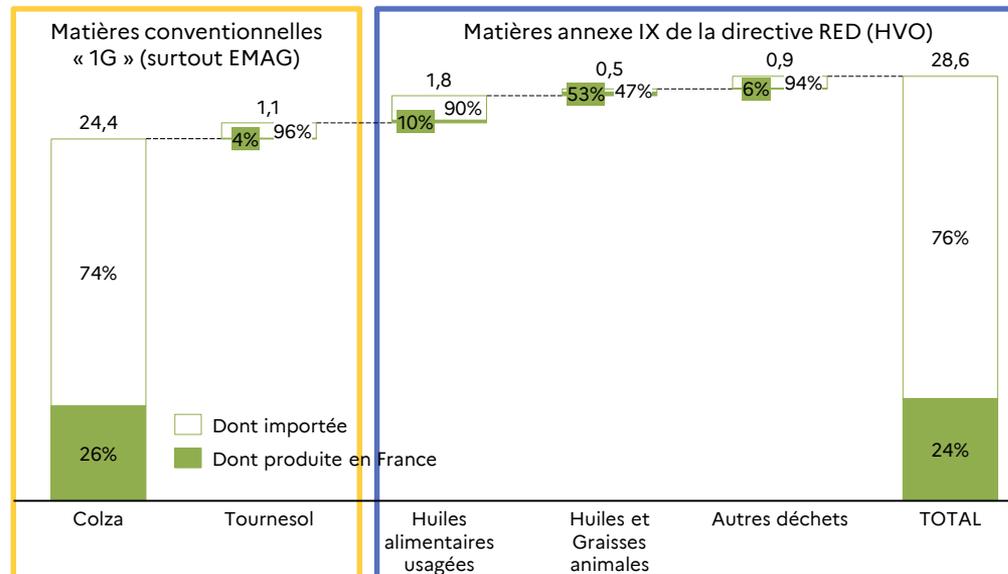
Les biogazoles incorporés en France sont essentiellement des EMAG (dont B100)

Volumes incorporés par technologie en TWh et % des ventes totales de gazole (2022)



Les matières utilisées sont encore pour l'essentiel de catégorie 1G (en concurrence avec alimentaire), et importées au ¾

Matières premières utilisées dans les biogazoles utilisés en France (TWh)

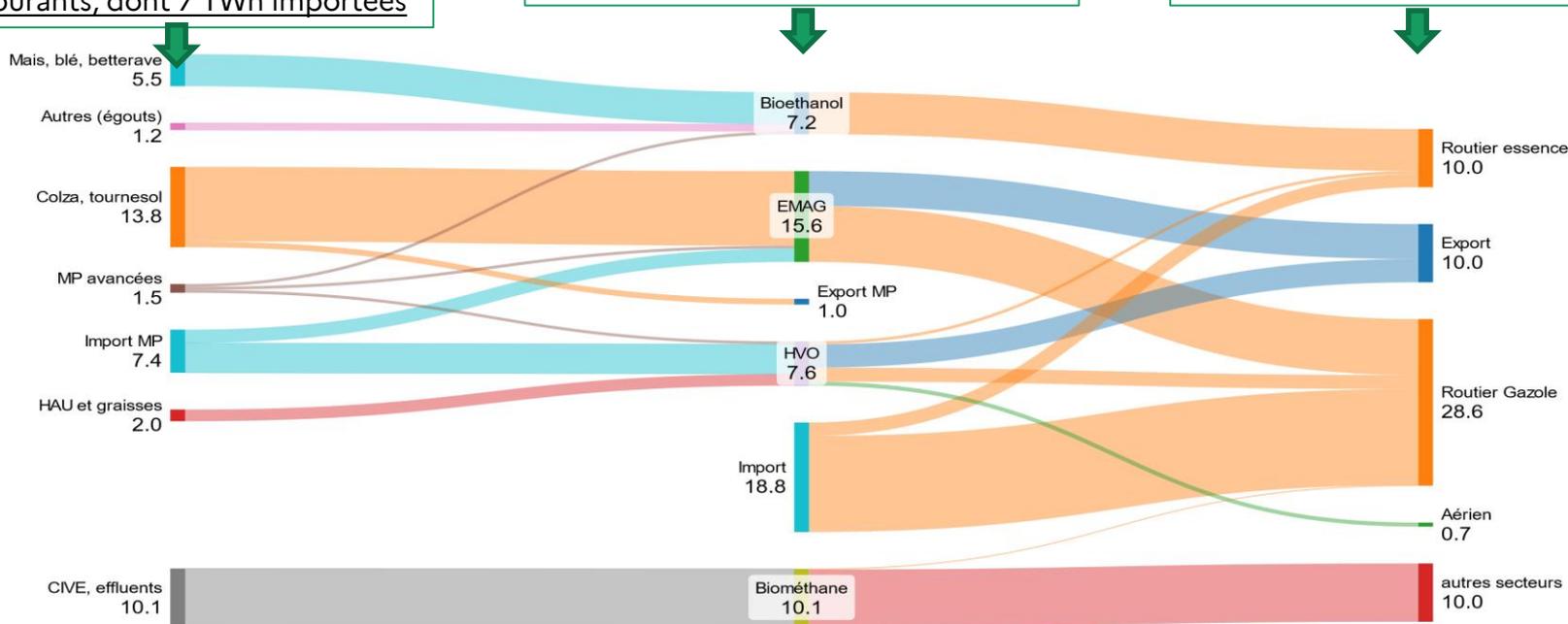


## Biocarburants | Des volumes significatifs de biomasse importés pour produire les biocarburants incorporés en France

Matières premières : 32 TWh pour la production nationale de biocarburants, dont 7 TWh importées

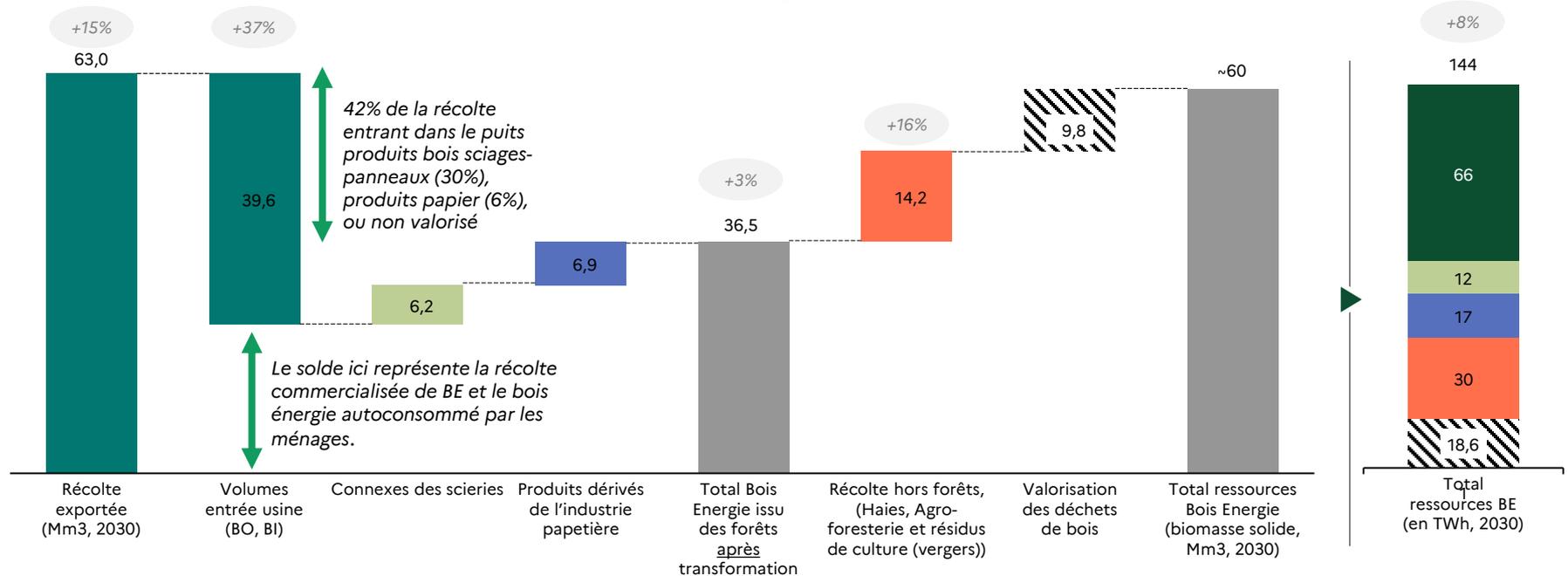
Biocarburants: 31 TWh de production nationale, dont 10TWh exportés

Usages: 39 TWh pour les transports nationaux, dont 19 TWh importés



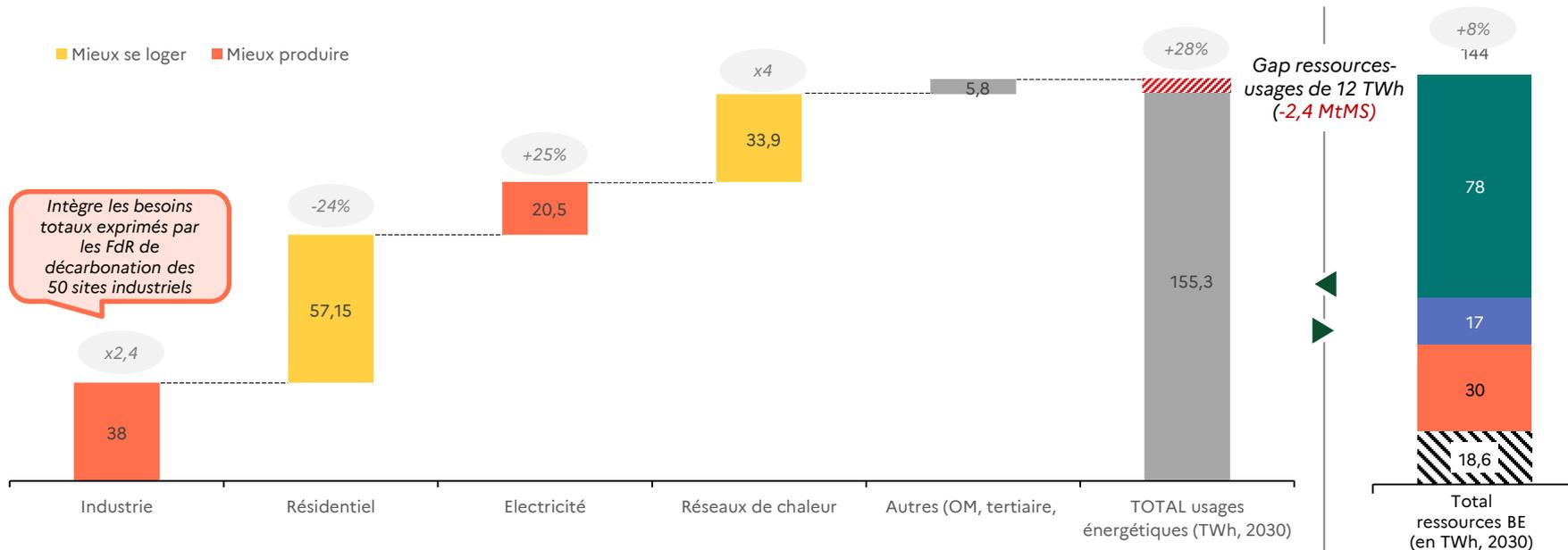
## Biomasse solide | Les ressources disponibles peuvent s'accroître, mais dépendront à la fois du volume prélevé et transformé

Estimation des prélèvements de bois et leur destination (Atterrissage en 2030 et variation vs. 2021, Mm3 et TWh)



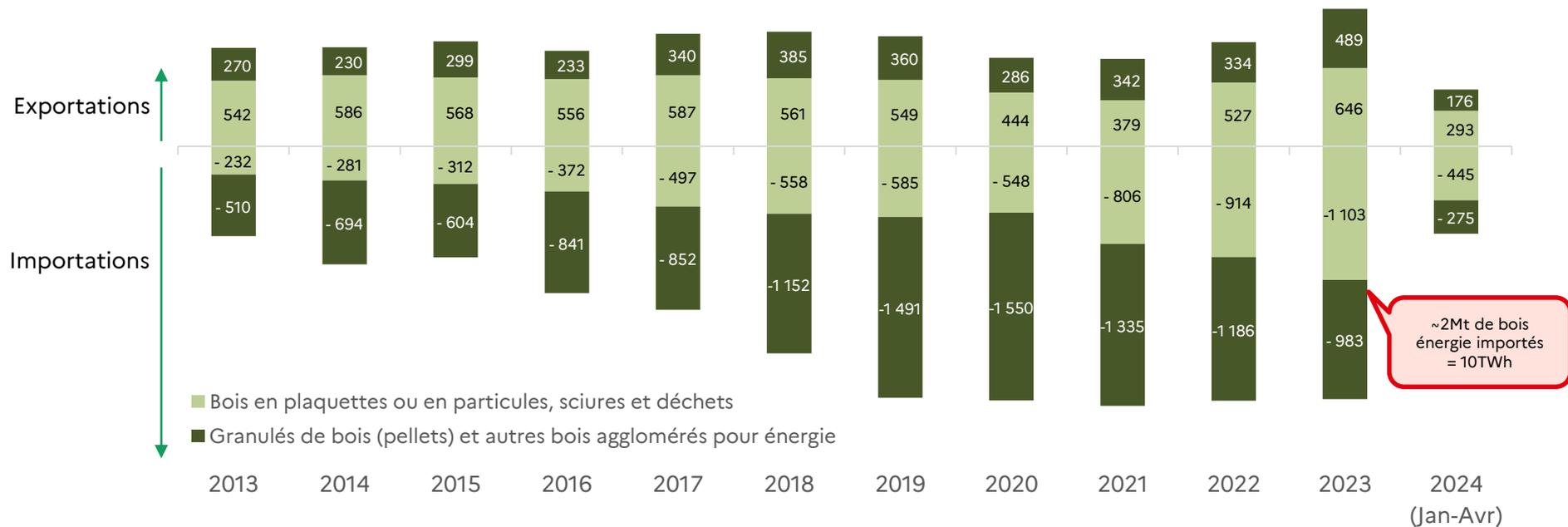
# Biomasse solide | Les ressources seraient à peine suffisantes pour répondre aux nouveaux besoins énergétiques d'ici 2030

Usages énergétiques de biomasse solide en 2021 (TWh), et comparaison 2021-2030 (%)

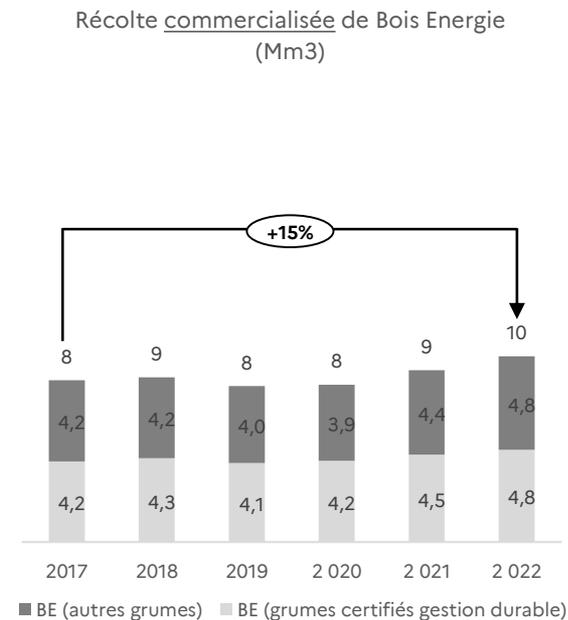
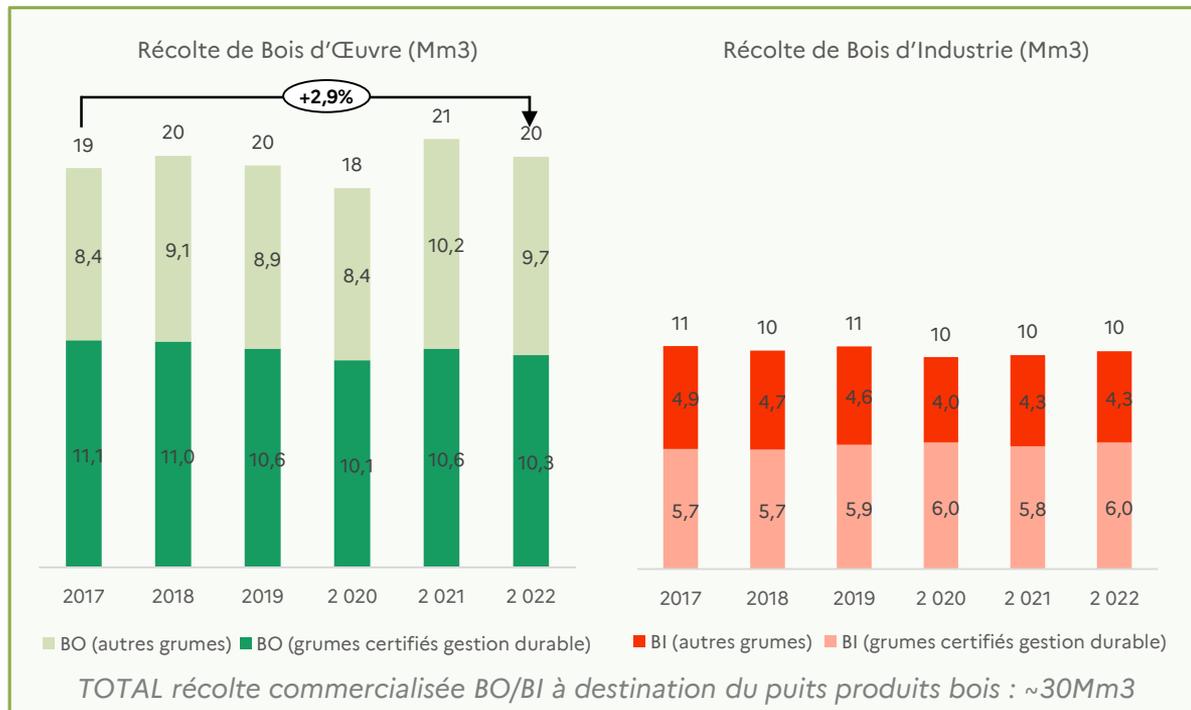


# Biomasse solide | La France est structurellement importatrice de bois énergie (granulés et plaquette)

Importations / exportations de bois énergie (ktonnes)

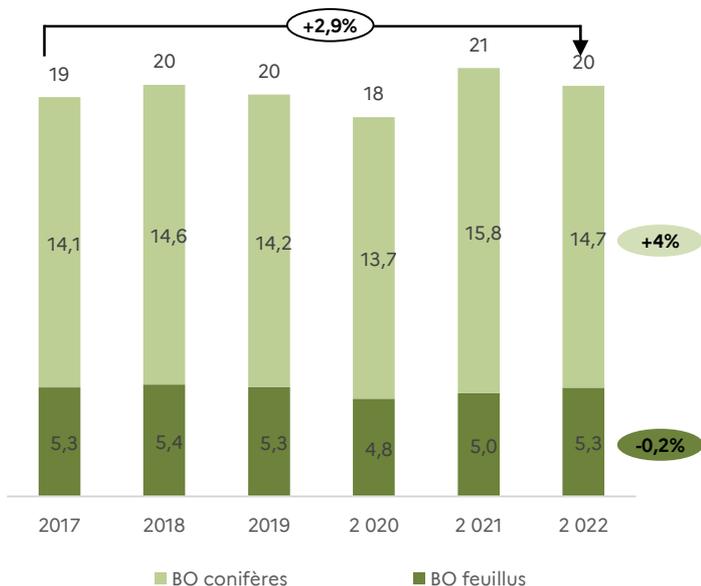


# Biomasse solide | La part de Bois Energie dans la récolte commercialisée augmente significativement



# Biomatériaux | La production de sciages augmente légèrement, plus vite que la récolte, mais toujours centrée sur les résineux

Récolte de Bois d'Œuvre en France  
Métropolitaine (Mm3)



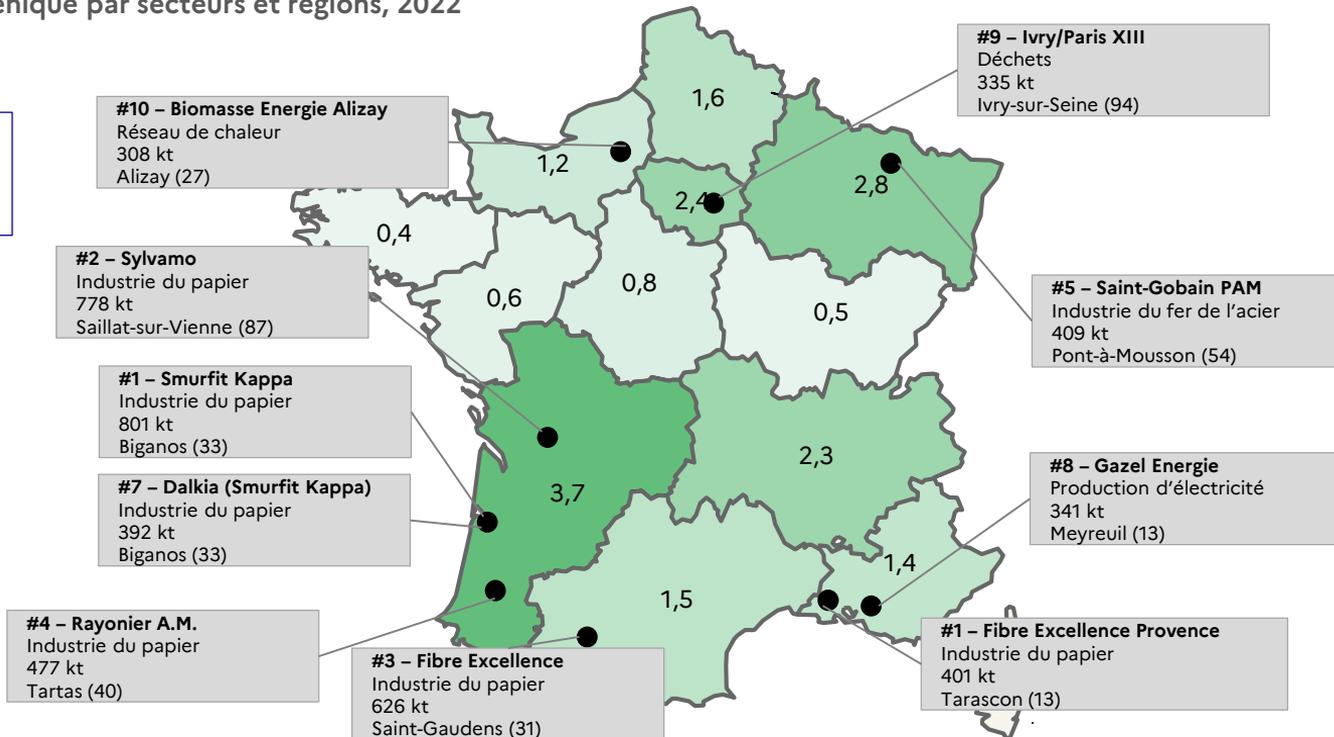
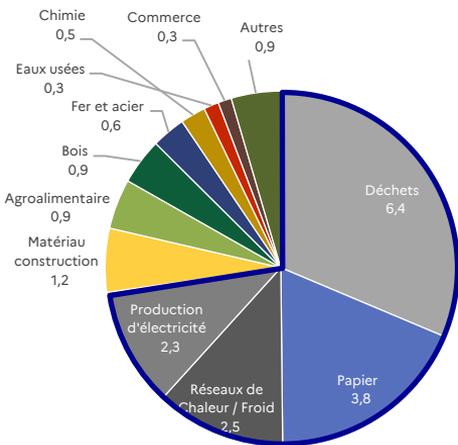
Production de sciages par les 1214 scieries de  
France Métropolitaine (Mm3 de sciages)



# CO<sub>2</sub> biogénique | Certaines industries sont des gros fournisseurs de CO<sub>2</sub> biogénique étant donné les procédés utilisés et l'accès à la ressource

Emissions de CO<sub>2</sub> d'origine biogénique par secteurs et régions, 2022  
(MtCO<sub>2</sub>)

Les 4 premiers secteurs d'émissions concentrent ~75% des usages.  
NB : ces ordres de grandeur restent stables dans le temps

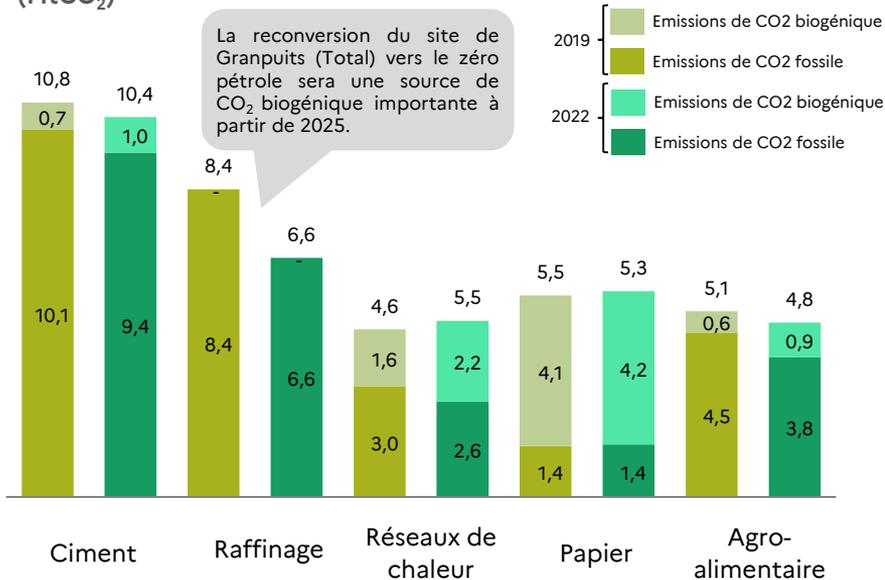


# CO<sub>2</sub> biogénique | L'augmentation de la part de CO<sub>2</sub> biogénique fait face à la disponibilité de la ressource

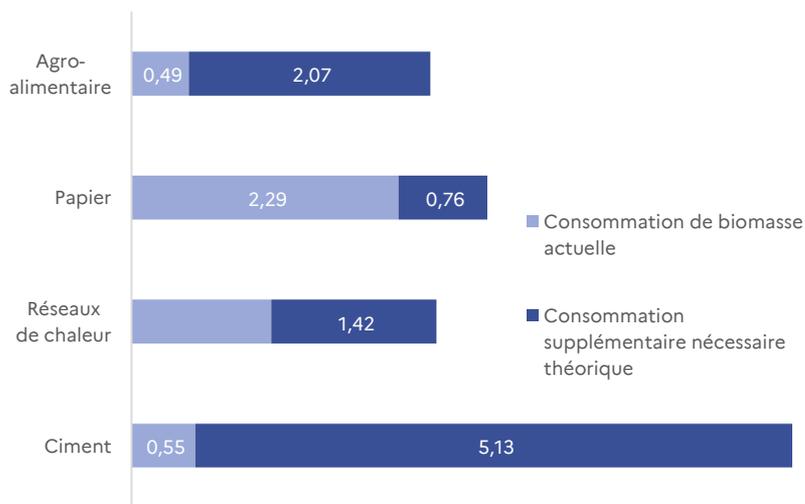
Certains secteurs d'activité font de plus en plus appel à la biomasse pour se décarboner...

... mais recourir à la biomasse pour achever leur décarbonation nécessiterait de l'ordre de 10MtMS supplémentaire

Emissions de CO<sub>2</sub> biogénique et fossile par filière, périmètre IREP (MtCO<sub>2</sub>)



Estimation des besoins en biomasse\* pour la décarbonation complète des secteurs concernés (MtMS)



... qui orientent les politiques publiques  
vers une priorisation des usages

# La contrainte sur la ressource conduit à prioriser les différents usages de la biomasse, en proposant une forme de merit-order

## Usages à considérer en priorité

- Alimentation humaine
- Alimentation animale
- Puits de carbone – produits bois et forêts
- Fertilité des sols (retour au sol des résidus et couverts)
- Industrie – chaleur haute °C et usages non-énergétiques
- Réseaux de chaleur (après application démarche EnR'CHOIX)
- Consommations énergétiques de l'agriculture, et de la filière forêt-bois
- Engins lourds de chantier

## Raisonnement et sous-conditions

- Trafic aérien (domestique et international)
- Soutes maritimes
- Transports – PL, bus et cars, et transport fluvial et ferroviaire
- Transport – véhicules légers
- Industrie – chaleur basse température
- Résidentiel et tertiaire – biomasse solide pour chauffage et ECS performants
- Production d'électricité ZNI (Mayotte, Guyane, Corse)

## Développement à modérer

- Production d'électricité
- Résidentiel et tertiaire – chauffage et ECS non performants

A interpréter avec un certain recul : les usages « prioritaires » doivent participer aux efforts en priorisant l'efficacité énergétique et les sources alternatives lorsqu'elles sont disponibles (cf. démarche EnR'CHOIX mise en place pour le fonds chaleur par exemple). A l'inverse, il ne s'agit pas d'interdire toute utilisation de biomasse pour les usages moins prioritaires.

Il faut par ailleurs se poser la question de comment mieux aligner les politiques publiques avec cette orientation, pour la rendre opérationnelle.

# EnR'CHOIX | Un exemple de dispositif favorable la priorisation des usages



## Un dispositif d'accompagnement des collectivités...

Un outil, piloté par l'Ademe qui accompagne les différents aménageurs (collectivités territoriales, gestionnaires de patrimoine) à déterminer leur choix énergétiques, en plusieurs étapes.

1 – Réduire les consommations énergétiques (sobriété et efficacité)

2 – Mutualiser les besoins et les moyens de production et de distribution de la chaleur : réseaux de chaleur, solution collective

3 – Optimiser et prioriser les recours aux énergies de récupération et renouvelables

## ... plaçant la biomasse en « dernier recours » pour les usages énergétiques...

- Au sein des énergies renouvelables et de récupération, l'Ademe préconise une priorisation des technologies selon les ressources disponibles.
- La biomasse y occupe la dernière place en raison de la consommation en ressources, bien que renouvelables, qu'elle suppose

3.1 – Chaleur fatale

3.2 – Géothermie & Énergie solaire thermique

3.3 – Biomasse énergie par combustion

## ... qui oriente l'attribution du Fonds Chaleur

- La méthode EnR'Choix, initiée en Ile-de-France, été généralisée à l'ensemble du territoire à compter 01/01/2024 pour le programme du Fonds Chaleur.
- Tous les projets candidats au Fonds Chaleur font désormais l'objet d'une analyse sur la base de l'arbre de décision ci-contre, afin d'assurer une priorisation optimale des ressources en chaleur.

# Plusieurs politiques publiques impactent l'usage et la production de bioressources et doivent être alignées avec le merit order

## Des aides directes impactant le budget de l'Etat

Des dépenses pérennes, de l'ordre de 3,9Mds€/an, largement en soutien de la consommation de biomasse, notamment énergétiques

- Fiscales (TVA réduite, exonération de TICPE, de TFPB...)
- Dépenses budgétaires (Fonds chaleur, Fonds économie circulaire, tarifs de rachat, soutien à la cogénération....)

Des soutiens exceptionnels (France 2030)

## Des mesures extrabudgétaires déplaçant une masse financière importante

Mesures réglementaires (y compris UE)

Soutien à la demande de bioénergie :

- Refuel EU Aviation
- Fuel EU Maritime
- TIRUERT
- CEE
- Certificats Biogaz

Soutien à la demande de biomatériaux :

- RE2020

## Des soutiens variés des collectivités qui doivent encore être chiffrés

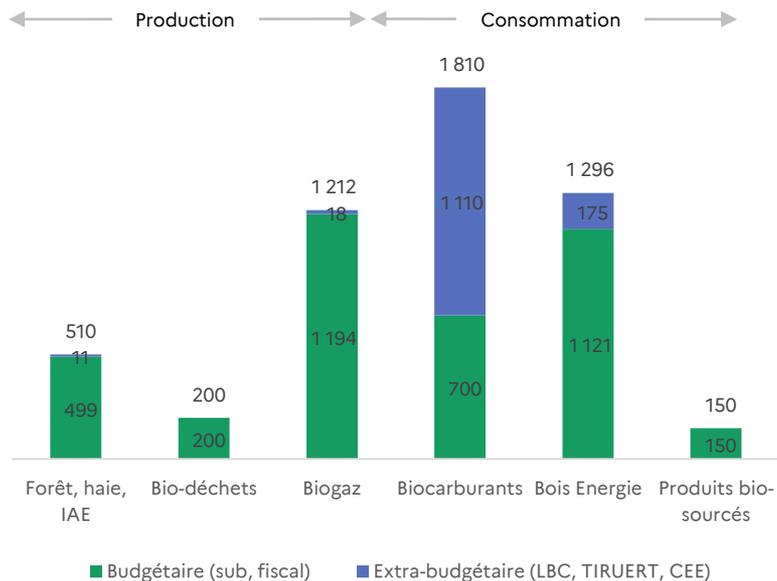
Les collectivités apportent des soutiens à différents endroits de la chaîne de valeur, à la fois sur leurs ressources propres et sur via les fonds européens gérés régionalement (FEDER, FEADER). Le recensement exhaustif doit encore être réalisé.

**Exemples :**

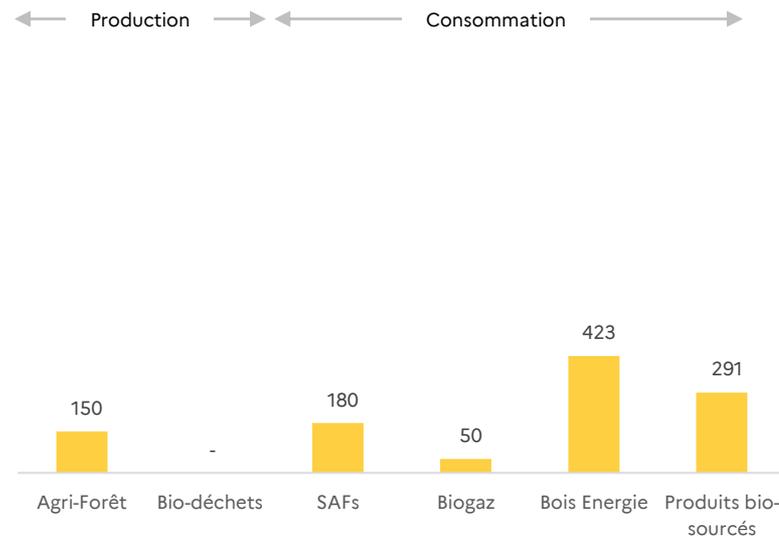
- **Financements forêts en PACA** : Différents outils (CRPF, Fonds RESPIR), financent différentes actions (PSG, améliorer, planter/reboiser, acquérir, etc.) à différentes échelles (Région, départements (83, 04)) ;
- **Financements méthanisation par les Régions (cofinancés Ademe, FEDER, FEADER)** : aides injection, cogénération, chaudières, bioGNV

# Ces politiques publiques se traduisent par ~5Mds€ de soutiens publics annuels, essentiellement en soutien à la demande de bioénergies

Soutiens publics récurrents à la production ou la consommation de biomasse (M€/an)



Soutiens publics exceptionnels via France 2030, PIA4



# Rappel des instances et outils existants

Gouvernance

Outils

Production de biomasse  
"primaire"

Production de biomasse  
secondaire, dont déchets

Suivi des usages de la biomasse

Biomasse  
agricole

CTI bioéconomie (France AgriMer)

ONRB (France AgriMer)

Biomasse  
forestière

Conseil supérieur forêt bois (MASA) dont :

CSF Forêt bois  
CSG GDF

Comité de gouvernance FSFB

DSF (santé de la forêt)

Inventaire forestier (IGN)

SSP (volumes de bois)

CEEB (prix bois énergie)

Veille économique mutualisée (OP + Ministères)

Cartofob (IGN-FCBA)

Transverse

Cellules biomasse

**GIS Biomasse (NOUVEAU)**

Comité national (CTI Bioméconomie – Nouvelle version) **(NOUVEAU)**

SNMB et SRB

Stratégies nationales et prospectives (SFEC, Ademe)

Bilans de l'énergie (SDES)

## Prochaines étapes (I/II) : rééquilibrer les politiques publiques et tendre vers le *merit order*, en concertation avec chacune des filières concernées

### 1. Encourager la production de biomasse renouvelable / durable

- Généraliser les plans de gestion durable des forêts, notamment des petites propriétés forestières, poursuivre le renouvellement forestier et planter de nouvelles forêts sur des surfaces à identifier
- Renforcer les incitations pour la plantation des haies et mieux gérer le linéaire existant
- Maximiser la production et la mobilisation de la biomasse agricole, en tenant compte des besoins associés (eau, intrants, etc.) et de la nécessité de préservation des écosystèmes et de maintien de leur capacité à produire durablement de la biomasse

### 2. Réduire et conditionner les aides aux bioénergies

- Toujours orienter les aides au chauffage individuel bois vers les appareils les plus performants
- Systématiser les dispositifs type ENR'Choix pour les aides afin de prioriser les ressources alternatives lorsque pertinentes
- Maintenir une exigence forte sur les plans d'approvisionnement voire la contractualisation avec l'amont
- Biocarburants : orienter la TIRUERT vers un soutien à la tCO<sub>2</sub> évitée et en cohérence avec le cadre européen, flécher l'avantage fiscal vers certains usages non électrifiables

### 3. Renforcer le soutien aux biomatériaux / pratiques stockantes

- Faire le bilan de la RE2020 sur l'intégration des biosourcés
- Accélérer la réflexion sur le soutien aux biosourcés dans la rénovation, notamment en articulation avec les dispositifs existants (MPR pour les logements, plan école, Bâtiments de l'Etat)
- Quantifier plus précisément les besoins futurs pour les usages de chimie verte
- Compléter les itinéraires du Label Bas Carbone et en faciliter l'utilisation

## Prochaines étapes (II/II) : la gouvernance de la biomasse doit être renforcée, en capitalisant sur l'existant

### 1. Développer le partage de la connaissance scientifique sur la biomasse

- Création d'un Groupement d'intérêt scientifique (GIS) entre Ademe, INRAE, France Agrimer et l'IGN
- Objectif de mise en partage et valeur des études scientifiques concernant les ressources et les usages de la biomasse
- Mise en cohérence et consolidation des différentes base de données et statistiques
- Analyse des résultats des grands scénarios prospectifs sur ce volet

### 2. Structurer la discussion collective sur ces enjeux

- Mise en place d'une enceinte de discussion dédiée avec les parties prenantes, en lien avec les travaux du GIS et en articulation avec les instances existantes (première réunion prévue en septembre)
- Articulation avec la Stratégie nationale de mobilisation de la biomasse (SNMB) et sa déclinaison régionale (SRB)

### 3. Renforcer notre connaissance et pilotage des flux de consommation en production de biomasse

- Mise en œuvre des directives RED2 et 3, notamment sur le respect de l'usage en cascade
- Consolidation des travaux des cellules biomasse et de leurs outils de suivi, pour développer une vision complète des ressources et usages au niveau local (sous réserve de faisabilité technique et juridique)
- Application du règlement RDUE sur la déforestation importée