

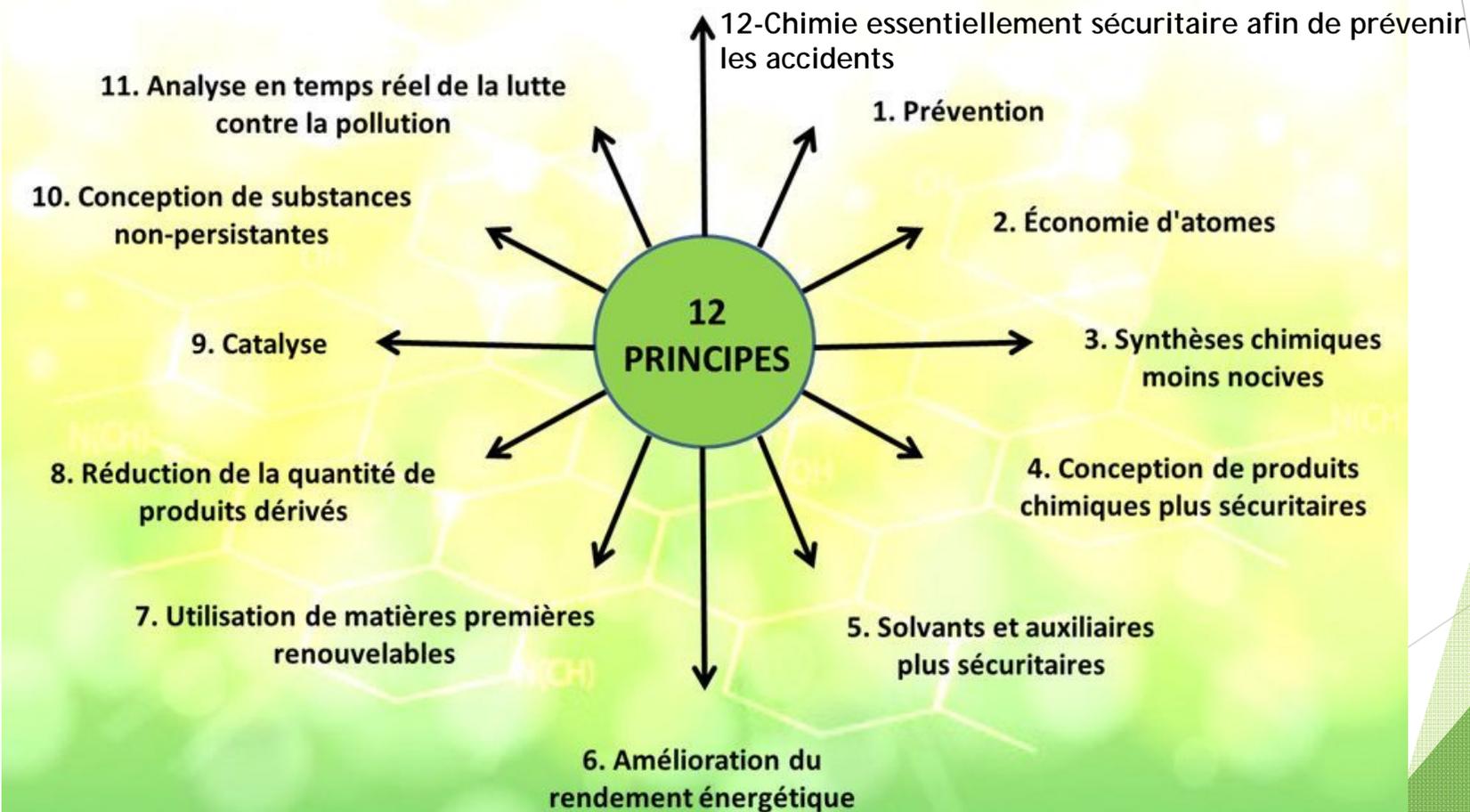
Bioéconomie, Innovation et Développement Durable



JEAN-YVES LE DÉAUT, Député Honoraire
Délégation de l'Académie d'agriculture de France
Costa-Rica - 11 au 15 novembre 2019

La bioéconomie soutenable est la réorientation de l'économie pour prendre en compte la biosphère, sa transformation et toutes les dimensions (ainsi que les limites) de l'activité humaine.

Les 12 principes de la chimie verte



L'OCDE a défini les biotechnologies en 2005 comme « l'application des sciences et des techniques à des organismes vivants, qu'il s'agisse d'éléments, de produits ou d'échantillons, pour transformer des matériaux vivants ou non, dans le but de produire des connaissances, des biens et des services ».

La définition de la bioéconomie par la commission européenne en 2012 comporte deux volets :

La bioéconomie englobe la production de ressources biologiques renouvelables et la transformation de ces ressources et des flux de déchets en produits à valeur ajoutée , comme des denrées alimentaires , des aliments pour animaux, des bioproduits et de la bioénergie.

Une vision centrée sur les
biotechnologies:

Les secteurs d'activité qu'elle recouvre ont un fort potentiel d'innovation, car ils font appel à un large éventail de sciences, de technologies habilitantes et industrielles, ainsi que de connaissances locales et implicites.

La nouvelle vision de la bioéconomie définie par l'union Européenne en 2018:

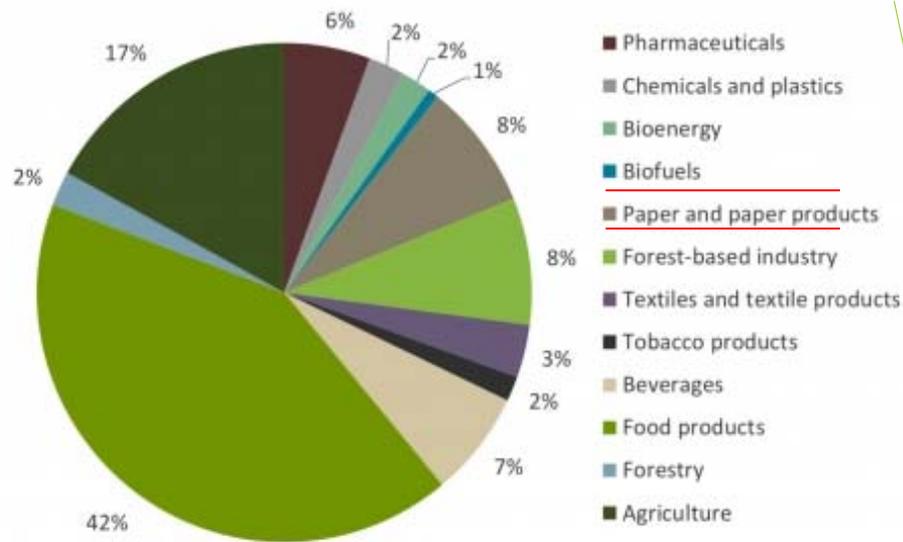
Participer à la construction d'une économie neutre en carbone , prenant en compte les limites écologiques de la bioéconomie, favorisant l'économie circulaire, contribuant au développement des territoires.

Les cinq objectifs de la bioéconomie:

- Assurer la sécurité alimentaire
- Gérer de manière soutenable les ressources naturelles
- Réduire l'utilisation des ressources fossiles
- Remplacer les matériaux d'origine fossile
- Atténuer et permettre l'adaptation au changement climatique.

Bioéconomie : une réalité économique

Turnover in the bioeconomy in the EU-28, 2016, total: 2.3 trillion Euro



30%
49%
19%

LA BIOÉCONOMIE

UNE APPROCHE NOUVELLE POUR DES SOLUTIONS DURABLES

La bioéconomie est l'ensemble des activités économiques fondées sur les bioressources, c'est-à-dire les matières organiques terrestres ou marines, végétales ou animales. Une économie basée sur du carbone renouvelable, de la production à la transformation, jusqu'à la valorisation des co-produits et des biodéchets, tout en assurant la sécurité alimentaire. Elle crée les conditions du passage d'une économie fondée sur les ressources fossiles à une économie fondée sur la biomasse.

1.9 million d'emplois dans les territoires

300 milliards d'euros de chiffre d'affaires annuel

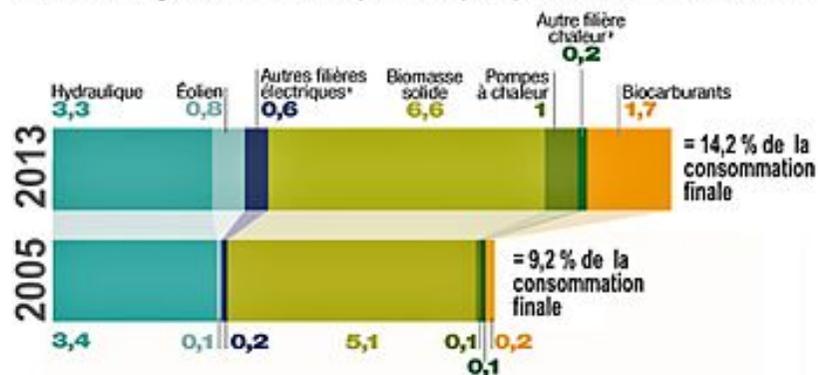
10% de la chimie et des matériaux issus de la biomasse

50% des énergies renouvelables issues de la biomasse

Services écosystémiques : entretien des paysages, stockage du carbone...

Contribue à la lutte contre le changement climatique

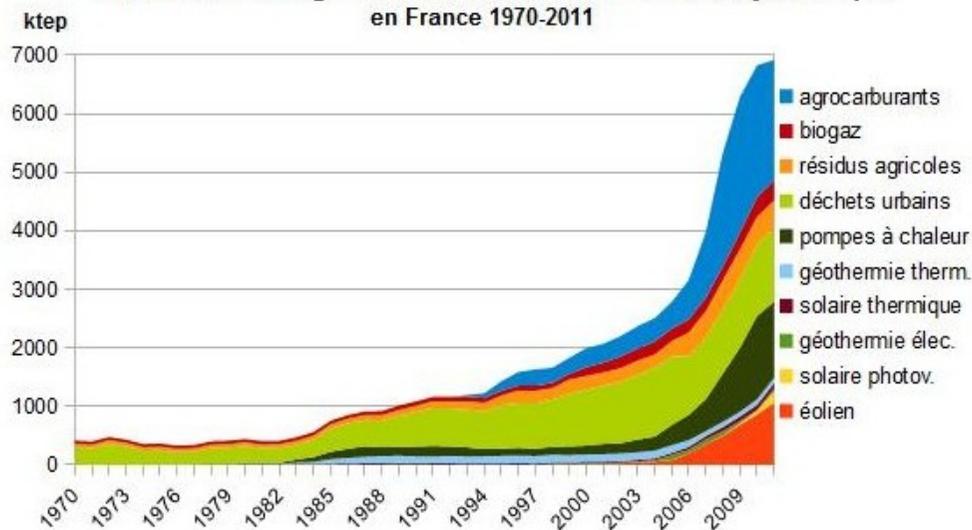
Part des énergies renouvelables, par filière (en %) dans la consommation finale



* Solaire photovoltaïque, énergies marines, géothermie électrique, électricité biomasse (bois-énergie, biogaz, déchets incinérés, bagasse)
 * Solaire thermique, géothermie, biogaz

Source : DCE, Ministère de l'Énergie de la France pour 2013

Production énergies renouvelables hors bois et hydraulique en France 1970-2011



- agrocarburants
- biogaz
- résidus agricoles
- déchets urbains
- pompes à chaleur
- géothermie therm.
- solaire thermique
- géothermie élec.
- solaire photov.
- éolien

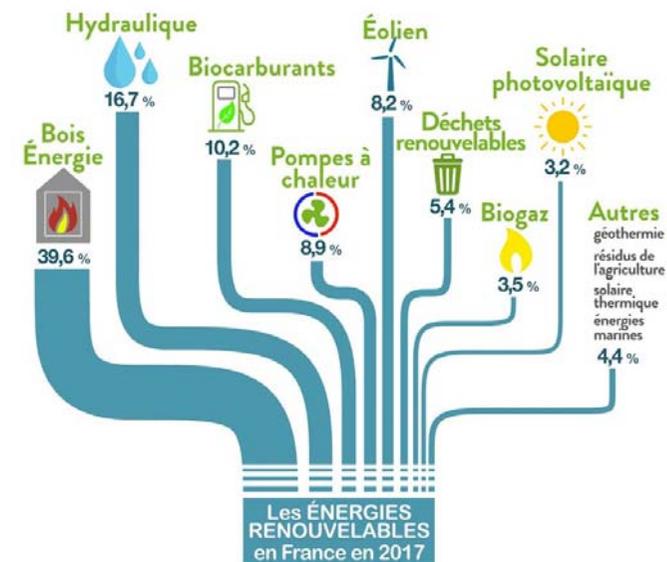
Données clés Énergies renouvelables

16,3 %

Part des EnR* dans la consommation finale brute d'énergie en France en 2017

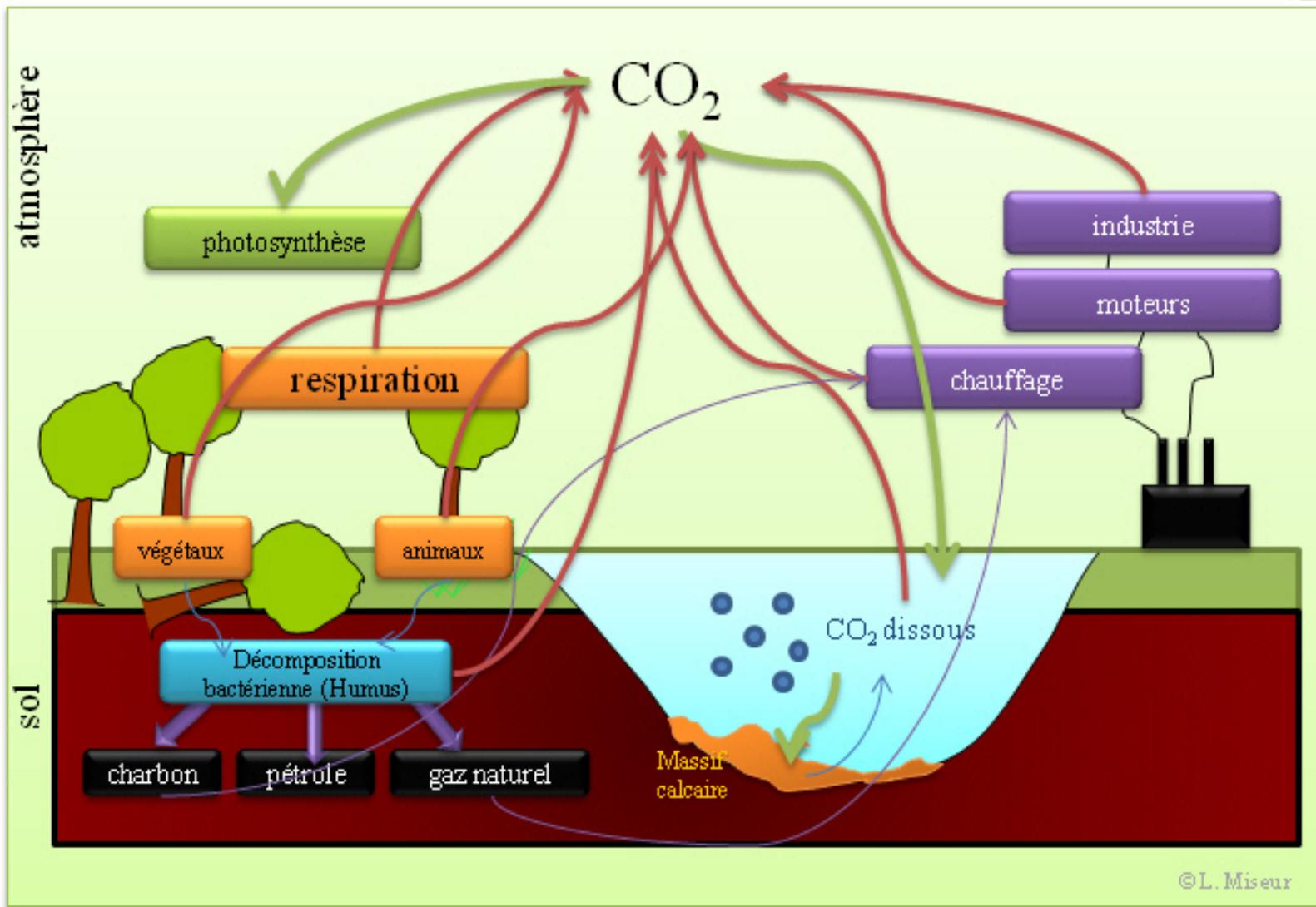
+ 70 %

Évolution des EnR* de 1990 à 2017 en France



EnR* : énergies renouvelables.

extrait de : Chiffres clés des énergies renouvelables — Édition 2019



D'après la directive européenne 2001/77/CE, la biomasse est la « fraction biodégradable des produits, déchets et résidus provenant de l'agriculture (comprenant des substances végétales et animales) , de la sylviculture et des industries connexes ainsi que des fractions biodégradables des déchets industriels et municipaux.

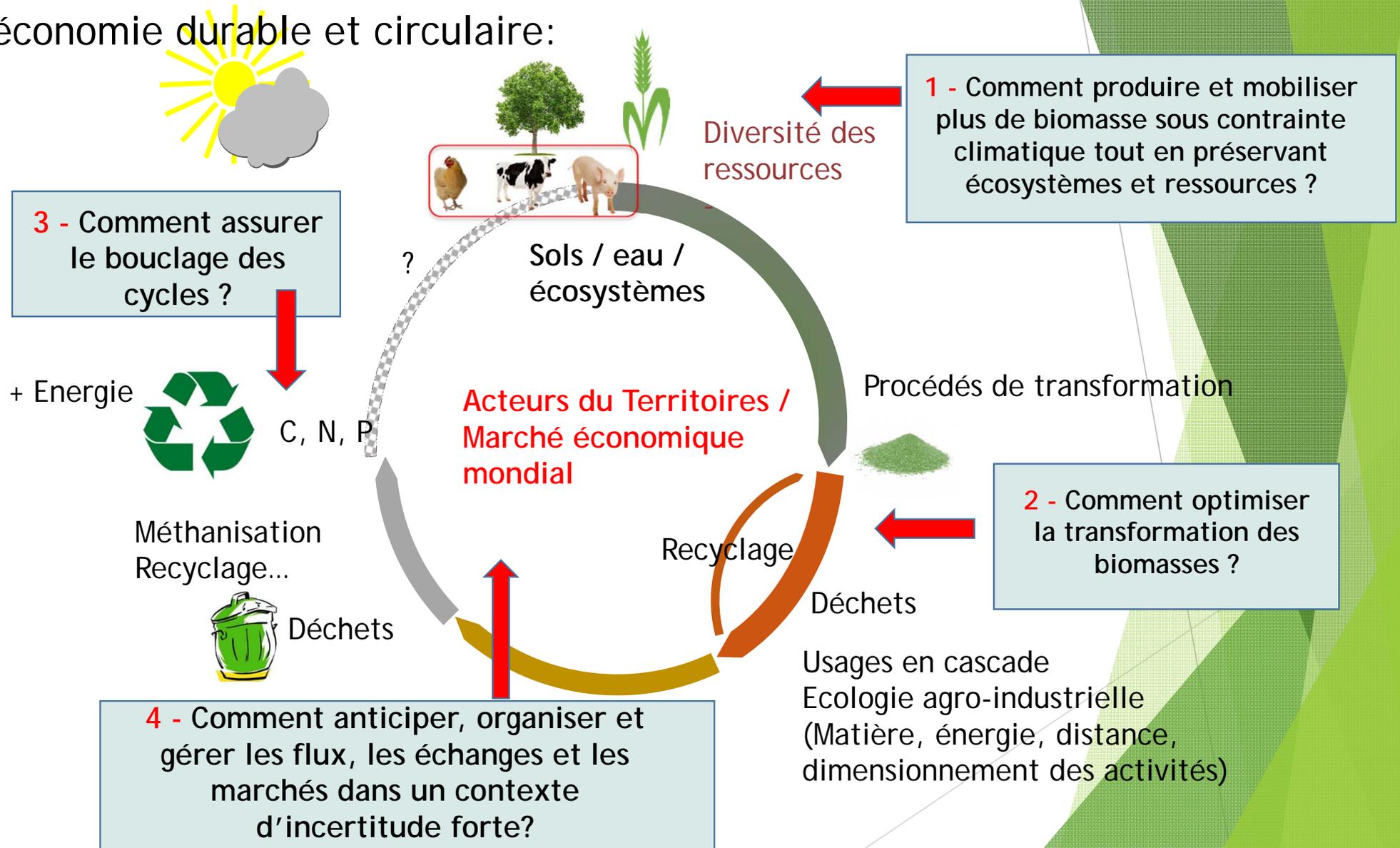
ORIGINES ET USAGES : LES FILIÈRES DE LA BIOMASSE NON ALIMENTAIRE

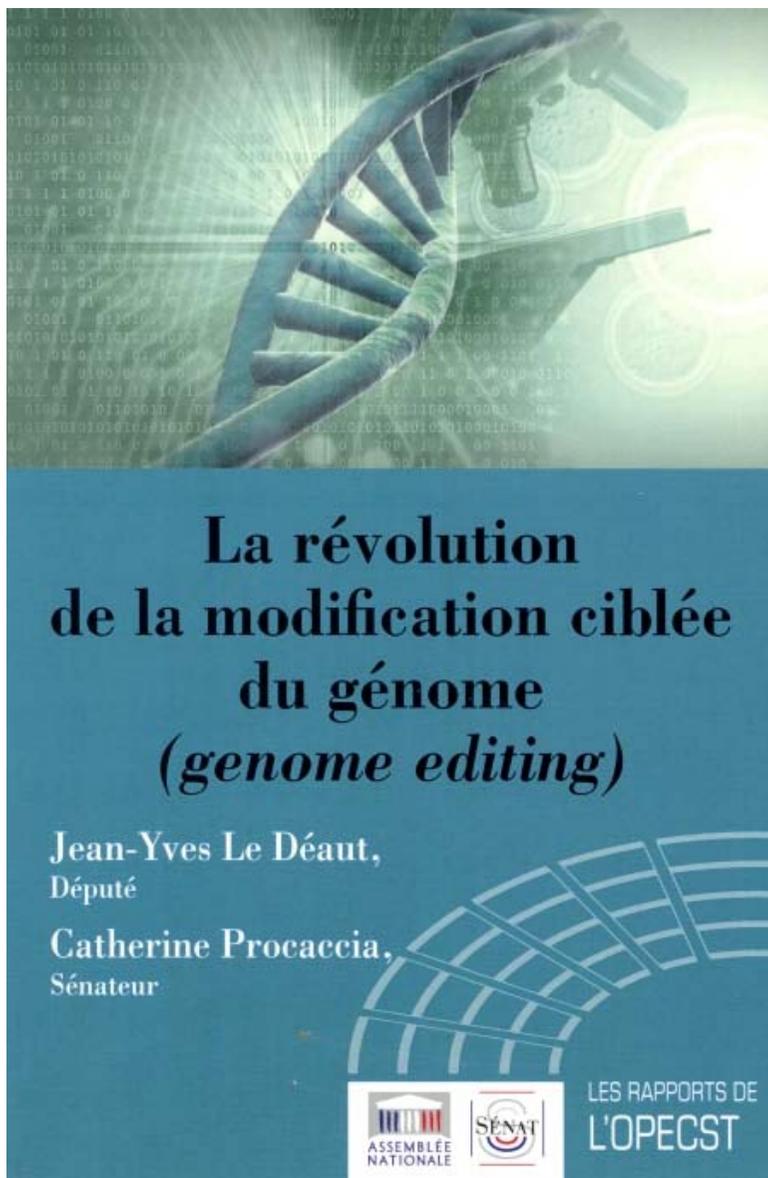
	Amendements engrais organiques	Biomatériaux Bioproduits	Biocarburants	Chaleur électricité
Biodéchets et effluents organiques (humides)	Épandage et biofertilisants	<i>(néant)</i>	Biométhane carburant	- méthanisation - incinération - gazéification
Sous produits lignocellulosiques	Mulching	- pâte à papier - panneaux - bois reconstitués - polymères fibreux	2 ^{ème} génération (thermochimique ou enzymatique – 2020)	- bois /paille énergie - réseaux de chaleur - cogénération
Cultures agricoles conventionnelles	Enfouissement	- chimie du végétal - biopolymères et biocomposites	1 ^{ère} génération (EMHV – éthanol)	<i>(néant en principe)</i>
Forêts conventionnelles	<i>(néant sauf via les cendres)</i>	Filière bois - panneaux - papier	2 ^{ème} génération (<i>sous-produits et rémanents</i>)	- bois énergie - réseaux de chaleur - cogénération (<i>sous-produits et rémanents</i>)
Cultures à plantations « à cellulose »	<i>(néant sauf via les cendres et digestats)</i>	Filière panneaux - papier	2 ^{ème} génération	- bois énergie - réseaux de chaleur - cogénération

La bioéconomie face aux grands défis:

- Réchauffement climatique
- Dégradation des terres
- Perte de biodiversité
- Pénurie d'eau et altération de la qualité
- Insécurité alimentaire et nutritionnelle

La bioéconomie durable et circulaire:





La révolution de la modification ciblée du génome (*genome editing*)

Jean-Yves Le Déaut,
Député

Catherine Procaccia,
Sénateur



LES RAPPORTS DE
L'OPECST

Il faut clarifier la directive sur les OGM

TRIBUNE - La Cour de justice de l'UE a assimilé à des organismes génétiquement modifiés ceux obtenus par mutagenèse, sans insertion d'un ADN étranger. L'ex-député Jean-Yves Le Déaut et la sénatrice Catherine Procaccia estiment que l'examen au cas par cas de ces organismes doit prévaloir

Depuis près de dix ans, l'incertitude prévaut dans l'Union européenne sur la qualification juridique des nouvelles biotechnologies (New Breeding Techniques, NBT). En droit européen, la « directive 2001/18 » exempte les techniques de mutagenèse de ces dispositions, considérant que pour ces techniques, « la sécurité est avérée depuis longtemps ». C'est ce que précise un récent arrêt de la Cour de justice de l'Union européenne (CJUE) tout en soulignant que la législation de l'Union n'a pas été modifiée au regard de l'évolution de ces techniques.

En repassant ce dossier épineux à des comités d'experts successifs, puis maintenant au juge européen, la Commission et les Etats membres n'ont pas assumé leurs responsabilités car ce n'est pas au juge de définir la politique de l'Union européenne sur un sujet aussi important. Il s'agit d'une décision de nature politique, qui relève de la compétence de la Commission européenne, en lien avec les Etats et leurs comités d'experts.

La décision de la cour est un retour à l'envoyeur car elle renvoie la responsabilité aux Etats, qui sont libres de soumettre ces organismes aux obligations prévues par la directive ou à d'autres obligations. En réalité, en saisissant la CJUE, deux années ont été perdues et il serait aberrant que des techniques plus précises et plus sûres que celles utilisant les technologies aléatoires de la mutagenèse soient soumises à des procédures plus lourdes. C'est donc à l'UE et aux Etats membres de trancher. L'activisme d'associations qui depuis plus de vingt

ans ont frappé l'opinion publique en parlant de risques sanitaires a petit à petit produit ses effets, y compris dans l'arrêt de la CJUE. Pourtant aujourd'hui, avec vingt ans de recul, les agences nationales, européennes, internationales, les académies, concluent toutes à l'absence de risques sanitaires... Les responsables politiques et les gouvernements qui se sont succédé depuis vingt ans ont souvent reculé ou démissionné. Alors qu'ils auraient dû éclairer le débat, ils s'en sont en réalité débarrassés et, petit à petit, le dossier OGM s'est enlisé... Cela risque de recommencer avec les nouvelles biotechnologies.

Le rapport que nous avons publié en 2017 sur « La Révolution de la modification ciblée du génome (*genome editing*) » (1) démontre que les NBT constituent une révolution, puisqu'elles sont à la fois simples, rapides, précises, puissantes, peu coûteuses, universelles et très prometteuses, notamment dans les domaines de la médecine et de l'agriculture. C'est une « ère post-OGM » qui s'annonce pour l'agriculture.

Les NBT ont l'avantage d'accélérer la vitesse de sélection. Par exemple, à Gruissan dans l'Aude, les chercheurs de l'INRA ont mis plus de vingt ans pour créer par croisements interspécifiques des vignes résistantes au mildiou et à l'oidium, débarrassées d'autres traits génétiques non souhaitables. Pour parvenir au même résultat, il faudrait seulement deux ou trois ans en utilisant les NBT. Il s'agit d'une rupture fondamentale par rapport aux « anciens » OGM, dans la mesure où ces modifications du génome sont précises

LE MOYEN LE PLUS PERTINENT DE PESER DANS CE DÉBAT EST DE NE PAS LAISSER LE MONOPOLE AUX ÉTATS-UNIS, À LA CHINE ET AU BRÉSIL

ses et comparables aux mutations naturelles.

Les traits recherchés ne concernent plus seulement la résistance aux herbicides ou l'amélioration de la productivité comme pour les actuels OGM. Le nouveau défi est de développer des caractéristiques nouvelles des plantes moins consommatrices en intrants – et notamment en engrais – permettant une meilleure utilisation de l'azote, procurant une résistance accrue ou allongeant la durée de conservation, mais aussi mieux adaptées au changement climatique. Il s'agit de proposer des variétés plus économes en eau, résistantes au stress hydrique ou à la salinité, à des submersions ou à des événements climatiques extrêmes, et améliorant la qualité nutritionnelle des aliments.

Nous souhaitons que la directive européenne soit clarifiée rapidement en distinguant les produits obtenus en fonction des techniques utilisées, et proposons une évaluation au cas par cas. Le moyen le plus pertinent de peser sur le débat est de ne pas laisser le monopole du développement de ces technologies aux Etats-Unis, à la Chine et au

Brésil. Il serait paradoxal que, comme pour les OGM, l'Union européenne et ses Etats membres s'accrochent au départ des chercheurs vers ces pays et de l'importation de produits issus de ces techniques, tout en interdisant sur notre territoire la recherche, l'expérimentation et la culture. Une nouvelle fois l'Europe va être pénalisée.

Ce début de nouvelle controverse sur les NBT démontre que les frontières entre le principe de précaution et le principe d'inaction sont ténues et qu'avec la prolifération de la fausse science, c'est la nature même du progrès qui est remise en cause. Cette évolution inquiétante prend sa source dans la confusion de plus en plus marquée entre ce qui relève des savoirs issus d'une démarche scientifique rigoureuse et ce qui relève de croyances ou de manipulations. En fait, n'est-il pas plus dangereux de manipuler les esprits que de modifier les gènes? ■

¶ **Jean-Yves Le Déaut**, député socialiste de Meurthe-et-Moselle de 1986 à 2017, est docteur ès sciences, ancien président de l'Office parlementaire d'évaluation des choix scientifiques et technologiques (OPECST). **Catherine Procaccia**, sénatrice Les Républicains de Val-de-Marne depuis 2004, est vice-présidente de l'OPECST. Tous deux sont coauteurs du rapport « Les Enjeux économiques, environnementaux, sanitaires et éthiques des nouvelles biotechnologies à la lumière des nouvelles pistes de recherche », rapport n° 4618 Assemblée nationale, n° 507 Sénat, enregistré le 14 avril 2017.



② Transition agroécologique, et bioéconomie en milieu tropical

- Biologie Synthétique
- Biotechnologies végétales
- Economie publique - biomasse -énergie

- Multi-performance de systèmes de grandes cultures pour une bioéconomie durable

- Gestion durable des territoires forestiers
- Valorisation de molécules et matériaux issus de la biomasse forestière
- Modélisation et évaluation des systèmes bioéconomiques

- Eaux résiduares - reuse
- Métabolisme territorial
- Forêts

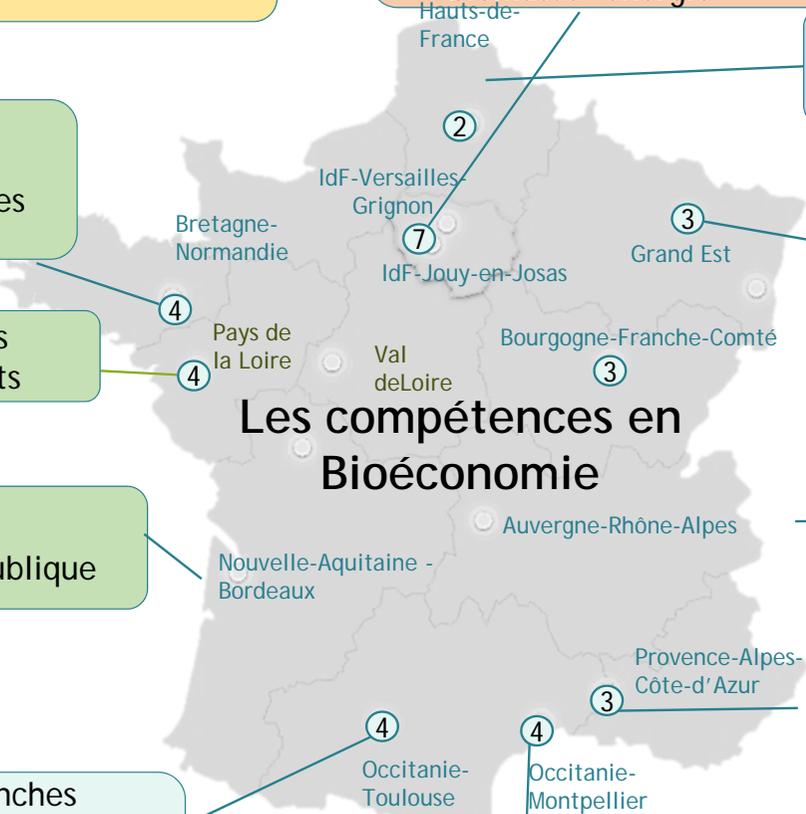
- Valorisation des effluents organiques des élevages
- Modélisation des marchés et des échanges

- Ingénierie des bioressources pour les matériaux innovants

- Forêt
- Politique publique

- Biotechnologie blanches
- Economie de l'environnement et analyse des filières

- Écoconception des bioproduits
- Biotechnologie environnementale
- Evaluation multi-critères et ACV
- Bioplastiques



Les compétences en Bioéconomie

Bretagne-Normandie

IdF-Versailles-Grignon

IdF-Jouy-en-Josas

Pays de la Loire

Val deLoire

Bourgogne-Franche-Comté

Nouvelle-Aquitaine - Bordeaux

Auvergne-Rhône-Alpes

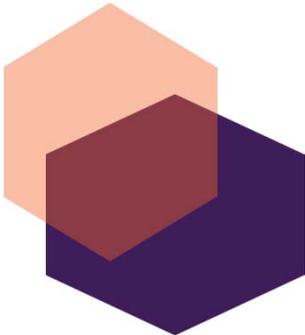
Provence-Alpes-Côte-d'Azur

Occitanie-Toulouse

Occitanie-Montpellier

Hauts-de-France

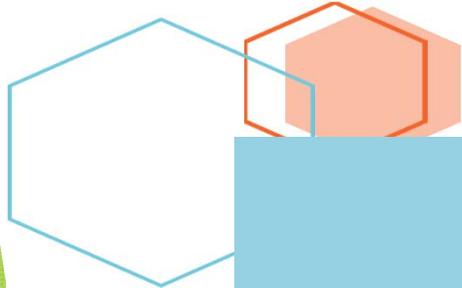
Grand Est



QUEL AVENIR POUR L'ENSEIGNEMENT
SUPÉRIEUR, LA RECHERCHE ET L'INNOVATION
EN RÉGION GRAND EST ?

« FIXER UN CAP, ECLAIRER LE FUTUR »

Rapport remis à **Jean ROTTNER**,
Président de la Région Grand Est par



Jean Yves LE DEAUT

Membre honoraire du Parlement
Ancien Président de l'Office Parlementaire
d'Evaluation des Choix Scientifiques et Techniques



15 octobre 2019



Présentation de la Bioraffinerie de Bazancourt-Pomacle

ARD : Centre de recherche privé
Wheatoléo : Tensio-actifs biosourcés

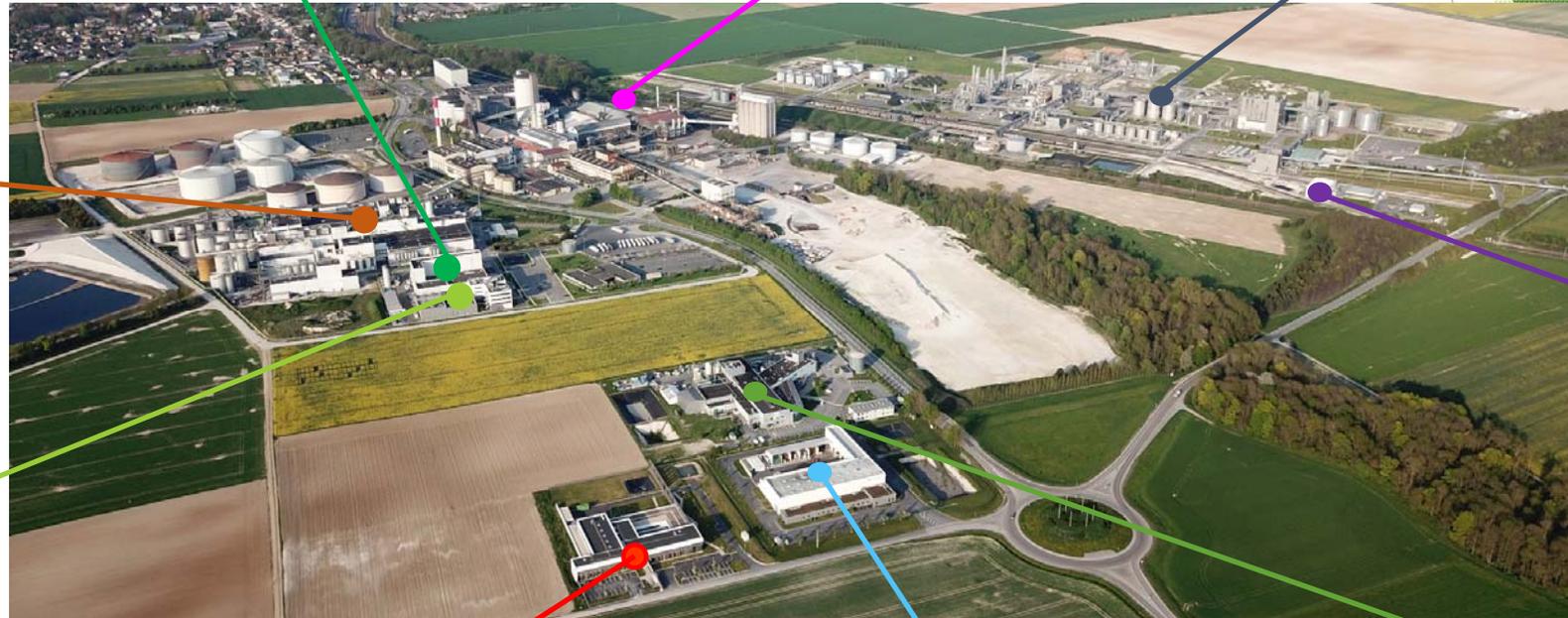


Cristal Union
Sucrierie
CRISTAL UNION

Cristanol
Distillerie de 1^{ère} génération
CRISTANOL

ADM
Glucoserie
Amidonnerie
ADM

Global Bioenergies
Start-up
GLOBAL BIOENERGIES



Vivescia
VIVESCIA

Air liquide
Air Liquide
creative oxygen

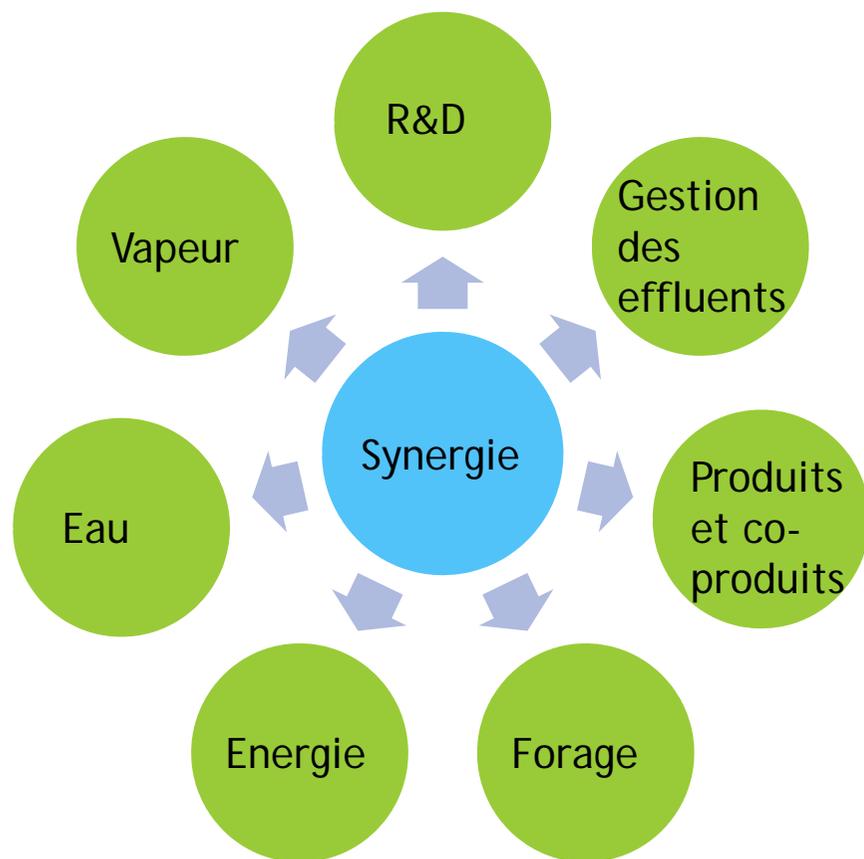
CEBB
Centre de recherche
AgroParisTech
CentraleSupélec
NEOMA
UNIVERSITÉ DE REIMS CHAMPAGNE-ARDENNE

Procéthol 2G - Futurol
Distillerie de 2^{ème} génération
FUTUROL
PROCETHOL 2G

Givaudan Active Beauty
Cosmétiques bio-sourcés
G

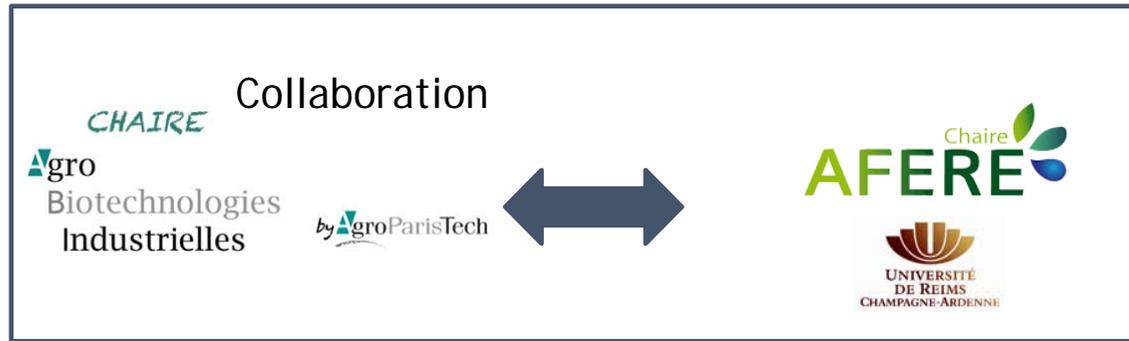


Un écosystème synergique



Quelques exemples :

- Le CO₂ produit lors de la fermentation chez Cristanol est récupéré par Air liquide
- Le sirop de glucose produit par la sucrerie est utilisé pour produire une partie de l'éthanol chez Cristanol.
- L'eau extraite des betteraves est réutilisée pour laver les betteraves entrantes dans le process de Cristal Union



Objectif : Production d'acide férulique à partir de biomasse ligno-cellulosique par un procédé intégré et écocompatible



Biomasse ligno-cellulosique (Son de blé, paille de blé)



Arabinoxylanes
féruloylés

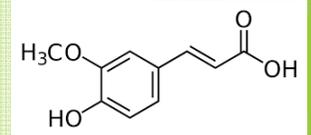
Hydrolyse
Enzymatique



Glucides

Acides
férulliques

Séparation/
Purification



Acide férulique



Synergie des compétences

Déchets, co-produits et conflits d'usage

Politiques de bioéconomie Stratégies des firmes



ACV

Polymères

Chimie verte

Matériaux



Molécules à haute valeur ajoutée

FMS/FML

Physiologie microbienne

Métabolisme

Séparation / Purification

Modélisation / Génie procédés

Micro-algues

Enzymologie - Biologie moléculaire

Champignons / Bactéries

Coopératives agricoles

Fractionnement biomasse

Définitions de la bioéconomie

Management des clusters de bioraffineries

Légende

- AgroParisTech
- CentraleSupélec
- Néoma BS
- URCA
- Commun

Biomasses ligno-cellulosique & oléagineuse, vigne, micro-algues...



**TERRITOIRES
D'INNOVATION**

LE GRAND PLAN D'INVESTISSEMENT



PRÉSENTATION SUCCINCTE DU PROJET

« DES HOMMES ET DES ARBRES, LES RACINES DE DEMAIN » PORTÉ PAR

**métropole
GrandNancy**

4 NOVEMBRE 2019

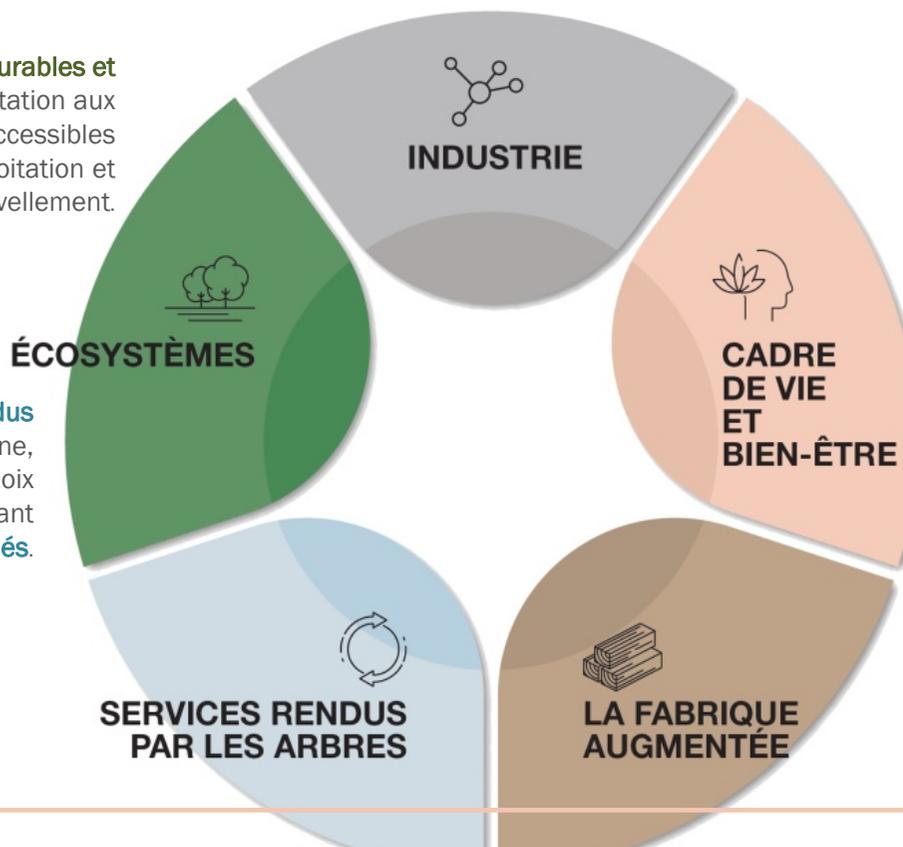
Objectifs Stratégiques, Axes d'Intervention, Indicateurs et Cibles associées

3. Améliorer la valorisation des ressources en bois local,

accélérer l'innovation au service d'une filière forêt-bois durable, vertueuse, performante et créative, expérimenter de nouvelles techniques de valorisation de la biomasse issue des arbres, de nouveaux usages du bois et du végétal, de substitution et recyclage.

2. Favoriser des écosystèmes arborés durables et résilients, accompagner leur adaptation aux changements climatiques, et rendre accessibles les bonnes pratiques de gestion, d'exploitation et de renouvellement.

1. Mieux connaître et valoriser les services rendus par les arbres, en ville, en forêt et à la campagne, pour favoriser leur prise en compte dans nos choix économiques et politiques. Sans pour autant mésestimer les risques qui leurs sont associés.



4. Développer le recours au bois local et au végétal

dans la construction, l'aménagement, la décoration, le design... Et démontrer, promouvoir et mettre sur le marché les bienfaits thérapeutiques et sociaux des espaces arborés

5. Mobiliser le public, les citoyens et les usagers, pour les associer à la définition du Projet et pour accélérer les innovations, au plus près des attentes sociétales ; encourager et accompagner les démarches de co-construction à tous les niveaux, notamment auprès de tissus industriels locaux diffus.

Macro-indicateurs emblématiques et cibles associées sur le territoire d'expérimentation

- A l'horizon de 2024, CA cumulé de 128 M€ et création d'environ 440 emplois directs (actions Investissement). Mille emplois prévus d'ici à 2029.
- Premier engagement de recours accru à la ressource bois : 10% de bois dans les projets de construction et rénovation.
- Maintien du potentiel de carbone des forêts du territoire du projet (captation de 10 à 15% du CO2 émis par les activités humaines).
- Bénéfices sanitaires substantiels : 11 M€ de coûts de santé évités à 10 ans pour les maladies zoonotiques.
- Engagement d'une communauté d'au moins 300 à 400 citoyens ambassadeurs du Projet et des bienfaits de la Forêt et des Arbres.

High education and research network on Forest-based bioeconomy 7 institutions in 3 historical capitals of forest research in Europe Vision : International research and a strong regional focus





Gracias por su atención

Je remercie Monique AXELOS , directrice scientifique alimentation et bioéconomie à l'INRA , Sophie THOYER de l'IRSTEA , professeure à Montpellier Sup Agro , Pascal CHOQUET, directeur de NEOMA Business School, Pascal COURTINOT, directeur Territoire d'Innovation de la Métropole du Grand Nancy, Meriem FOURNIER, directrice du Centre Grand Est Nancy de l'INRA, Michel FICK ,vice-président de l'Université de Lorraine pour m'avoir aidé à préparer cette conférence.