

Agriculture et énergie

Partie 1. Entre passé et présent

AUORE RICHEL, PhD
Full Professor
University of Liège (Belgium)
a.richel@uliege.be

www.chem4us.be



Chem.4.us
LA CHIMIE POUR CRÉER NOTRE FUTUR





3%
de la consommation totale en énergie
2,1% pour la Belgique

(Source: Eurostat 2021, StatBel 2020)

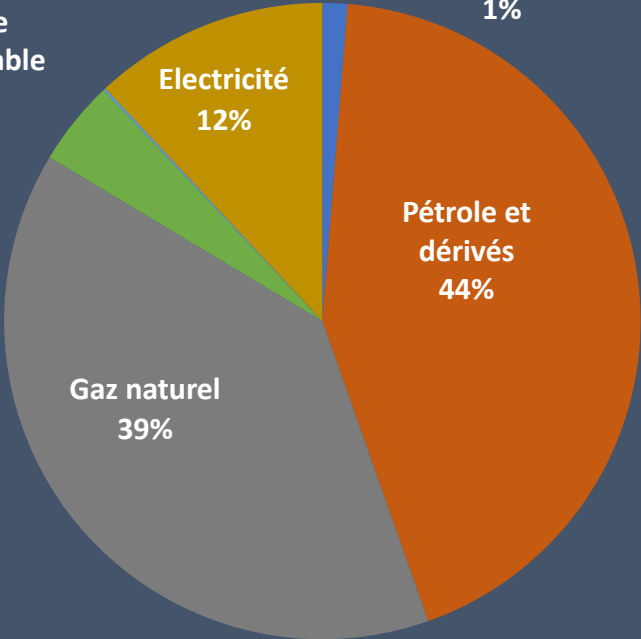


Consommation d'énergie

(StatBel, 2022)

Biocarburants et
énergie
renouvelable
4%

Combustibles solides
1%



Electricité
12%

Pétrole et
dérivés
44%

Gaz naturel
39%

Essentialité du secteur

(FAO, 2019 – « Multifunctional Character of Agriculture and Land, MFCAL)



Biens et services contribuant à la sécurité alimentaire – préservation de la biodiversité – stockage du C



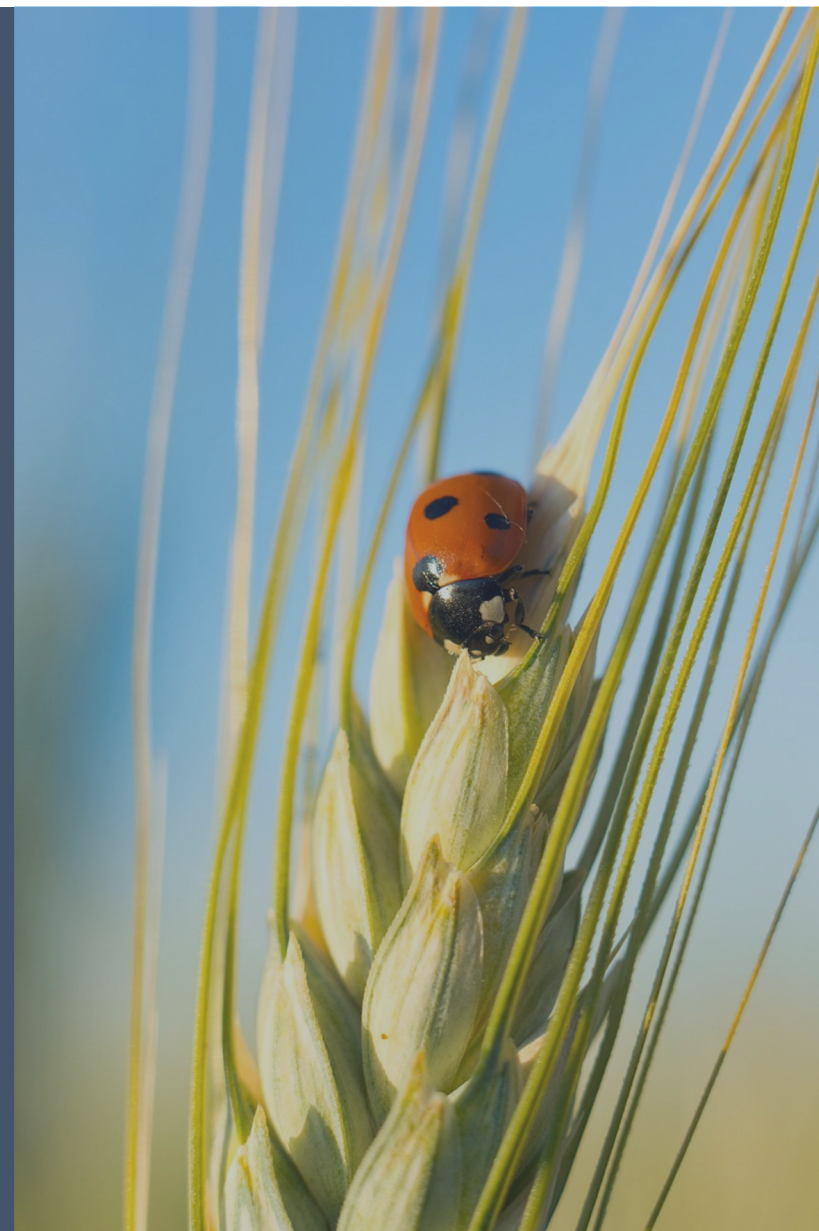
Fibres, matériaux isolants, adhésifs, colles, peintures, etc.



Ingrédients cosmétiques, pharmaceutiques

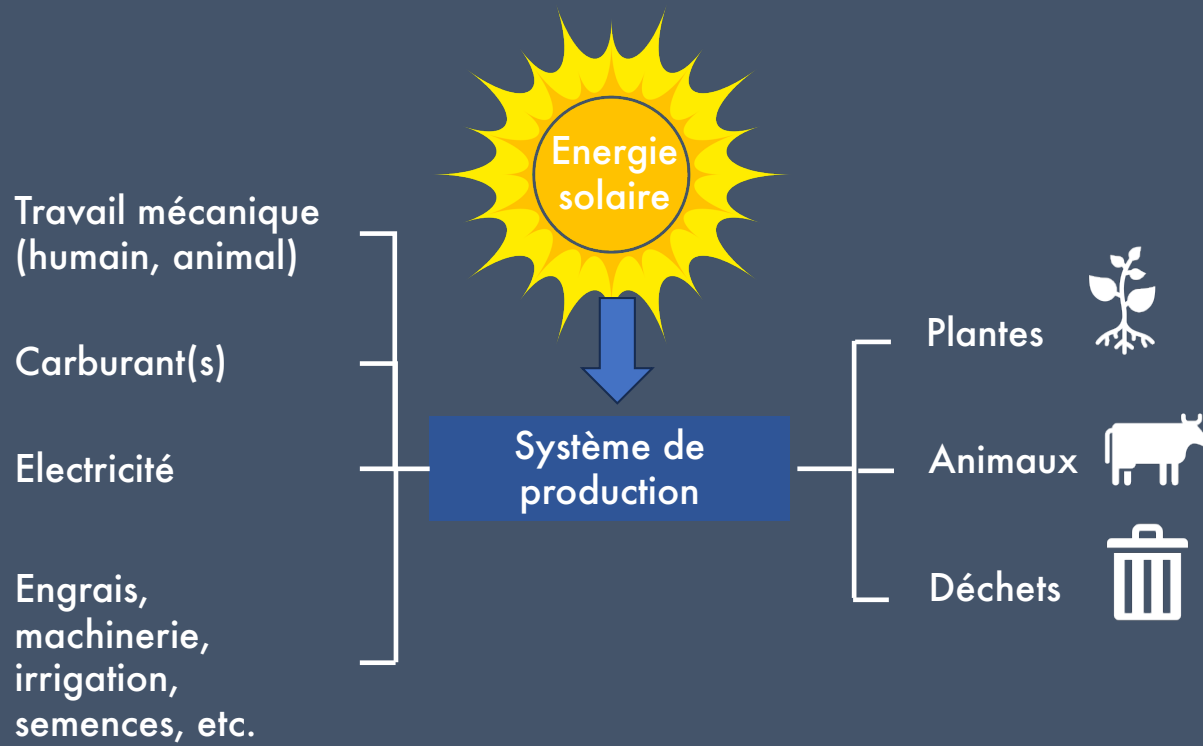


Source d'énergie



Agriculture et énergie

(PennState University, 2022)



Agriculture et énergie

(FAO, 2019)

« La prise de conscience du potentiel de la bioénergie en tant que moteur économique pour le développement rural, conjuguée à une attention croissante envers le changement climatique mondial, a mis en lumière cette nouvelle approche de la fonction énergétique de l'agriculture. »



Agriculture et énergie

(Oregon State University, 2022)



Usages traditionnels
Combustion (chaleur, éclairage)



??? - ???

Révolution industrielle
Déclin des bioénergies dans les pays en mutation



~1820

Premiers essais de fermentation anaérobie (biogaz)



Intérêt des biocarburants dans les véhicules
(bioéthanol, biodiesel)

~1880

Fin 19-
début
20^{ème}
siècle

Réflexions internationales sur le rôle de la bioénergie en substituts aux combustibles fossiles



Extension des approches (chaleur, transport, électricité)

2^{ème}
moitié du
20^{ème}
siècle

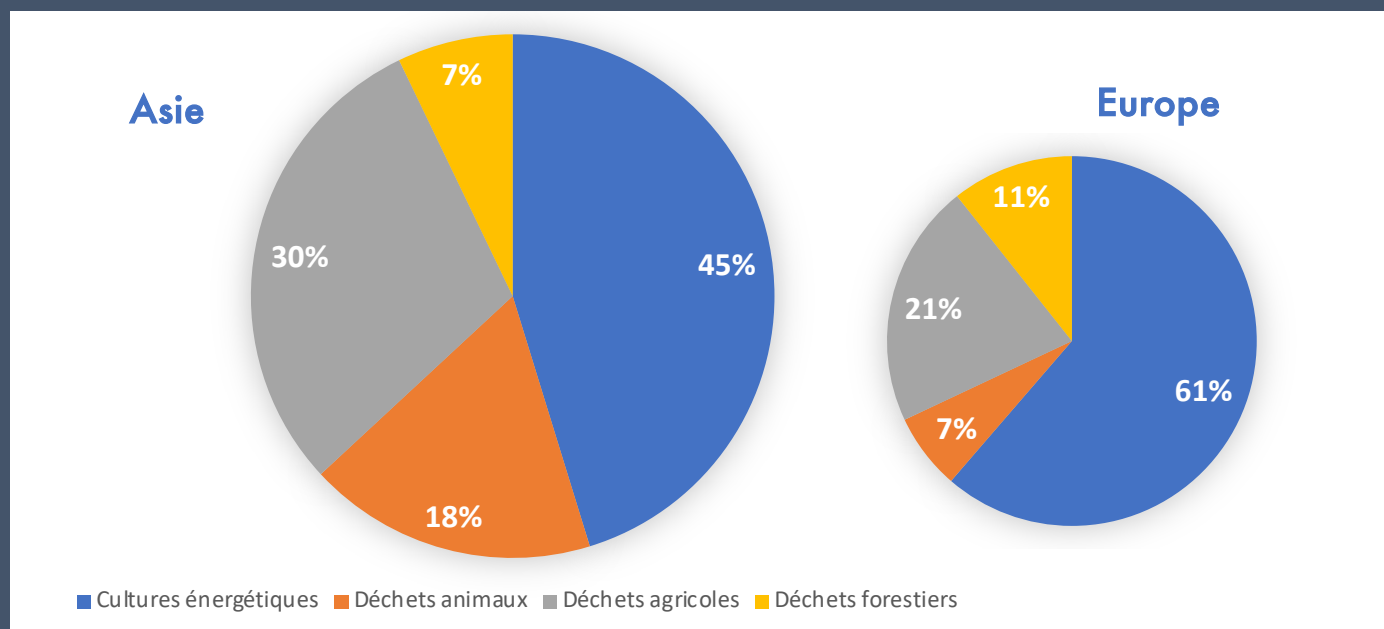
Approvisionnement intégré
Circuits courts, communautés d'énergie

21^{ème}
siècle

© 2023 Richel Aurore

Agriculture et énergie

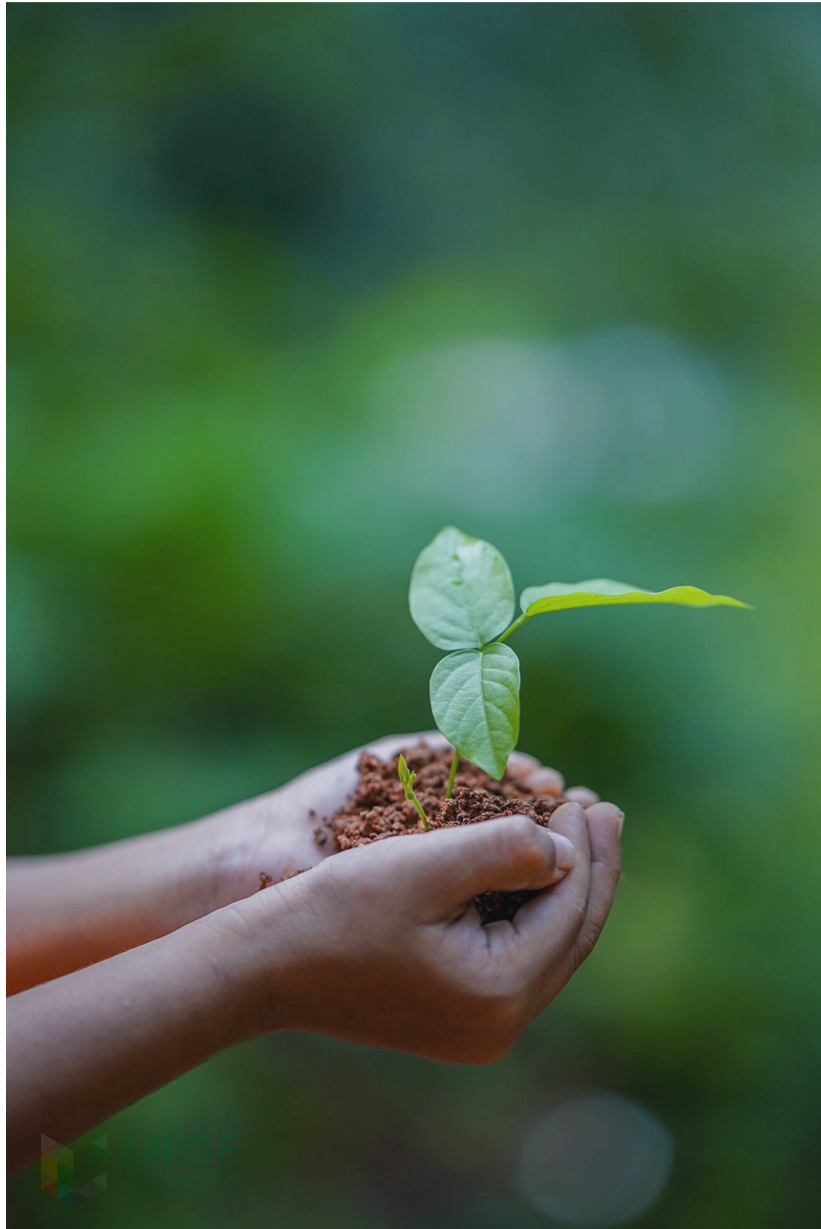
(Kumar et al., Biomass Energy from Agriculture, 2023 –
IEA, International Energy Agency, 2022)



6% de l'approvisionnement
énergétique mondial

Plus grande source d'énergie
renouvelable (55%)

Cible 2050: 20%



La bataille pour la biomasse

(World Resources Institute, 2023)

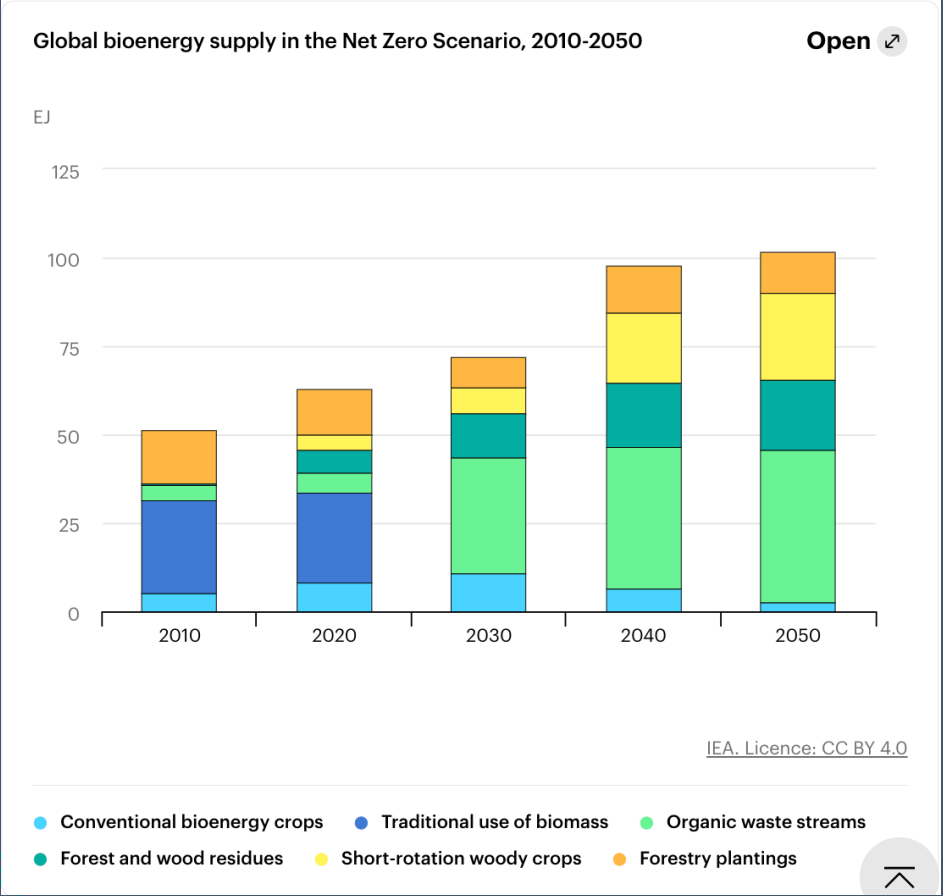
Objectifs de 20% de bioénergie en 2050:
doubler la récolte annuelle mondiale de matières végétales sous toutes ses formes

Retour sur investissement énergétique faible pour certaines cultures énergétiques:
systèmes solaires photovoltaïques (PV) génèrent plus de 100 fois plus d'énergie utilisable par hectare

Intrants spécifiques distincts: cultures de couverture hivernale, déchets de conversion, lisiers, etc.

Approvisionnement mondial

(IEA, 2023)



Quelles applications ?

(IEA, 2023)

Biokérosène: 0% (2022) – 10% (2030)

**Biocarburants routiers (bioéthanol, diesel):
4,3 EJ (2022) – 10 EJ (2030)**

**Industries (cimenteries, etc.):
11 EJ (2022) – 17 EJ (2030)**

**Electricité:
700 TWh (2022) – 1500 TWh (2030)**

**BECCS (bioénergie avec capture de CO₂):
1,5 Mt CO₂ capturé (2022) – 190 Mt (2030)**



Bioénergie en Belgique

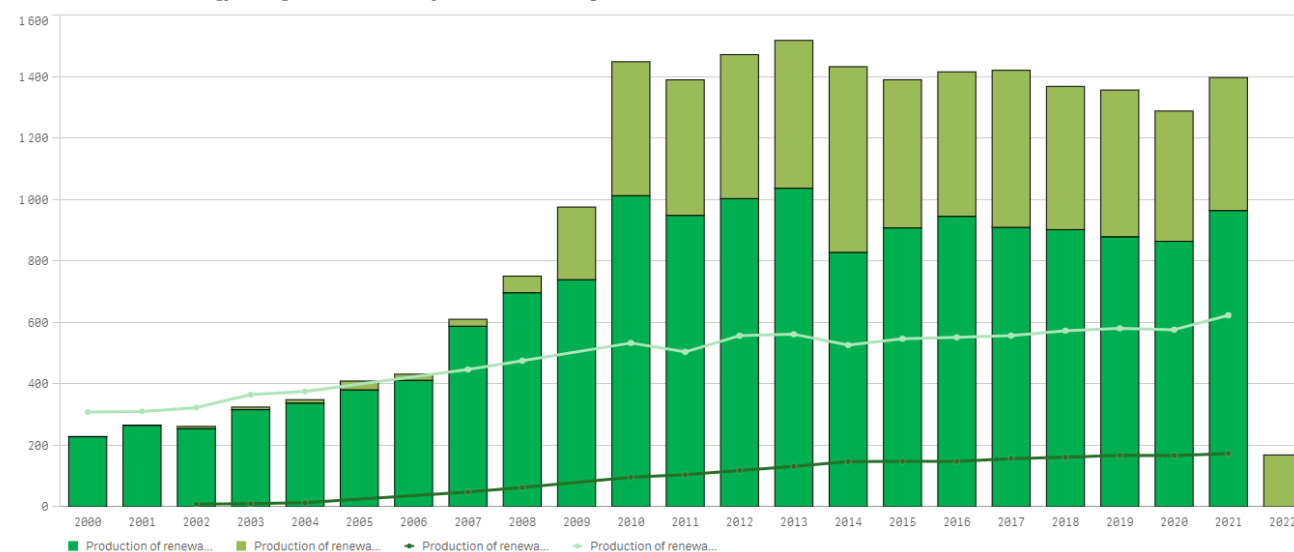
(AgriData, Europe, 2023)

2021

Sylviculture: 965 toe/1000 ha
(pellets, écorces, liqueur noire, etc.)

Agriculture: 433 toe/100 ha
(bioethanol 1G, biodiesel, biogaz, cultures énergétiques pour production électrique, chaleur, etc.)

Production of renewable energy from agriculture and forestry in toe/1000 ha in Belgium



Source: EUROSTAT and DG AGRI estimates based on EurObserv'ER, EBB and Tallage's report Stratégie grains

Bioénergie en Wallonie

(Plan Air Climat Energie, 2023, SPW 2023)



Biocarburants liquides

© D. Bottin, Flickr



**Biométhanisation et
micro-méthanisation**



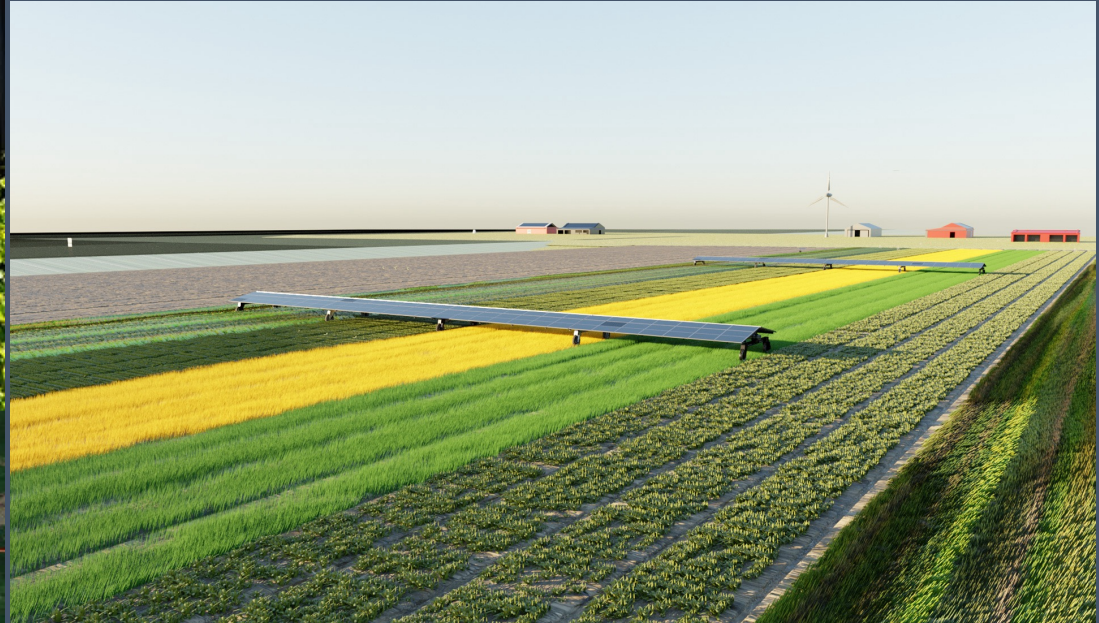
**Combustibles solides
(bois et agricoles)**



2.6B GPY of biofuel!
SGP, Panama to build world's largest biofuel hub



Ailleurs ou dans le futur ?



Production d'hydrogène (PV)
© Université de Wageningen



AUORE RICHEL, PhD

Full Professor

University of Liège (Belgium)

a.richel@uliege.be

www.chem4us.be