



Université
de Toulouse



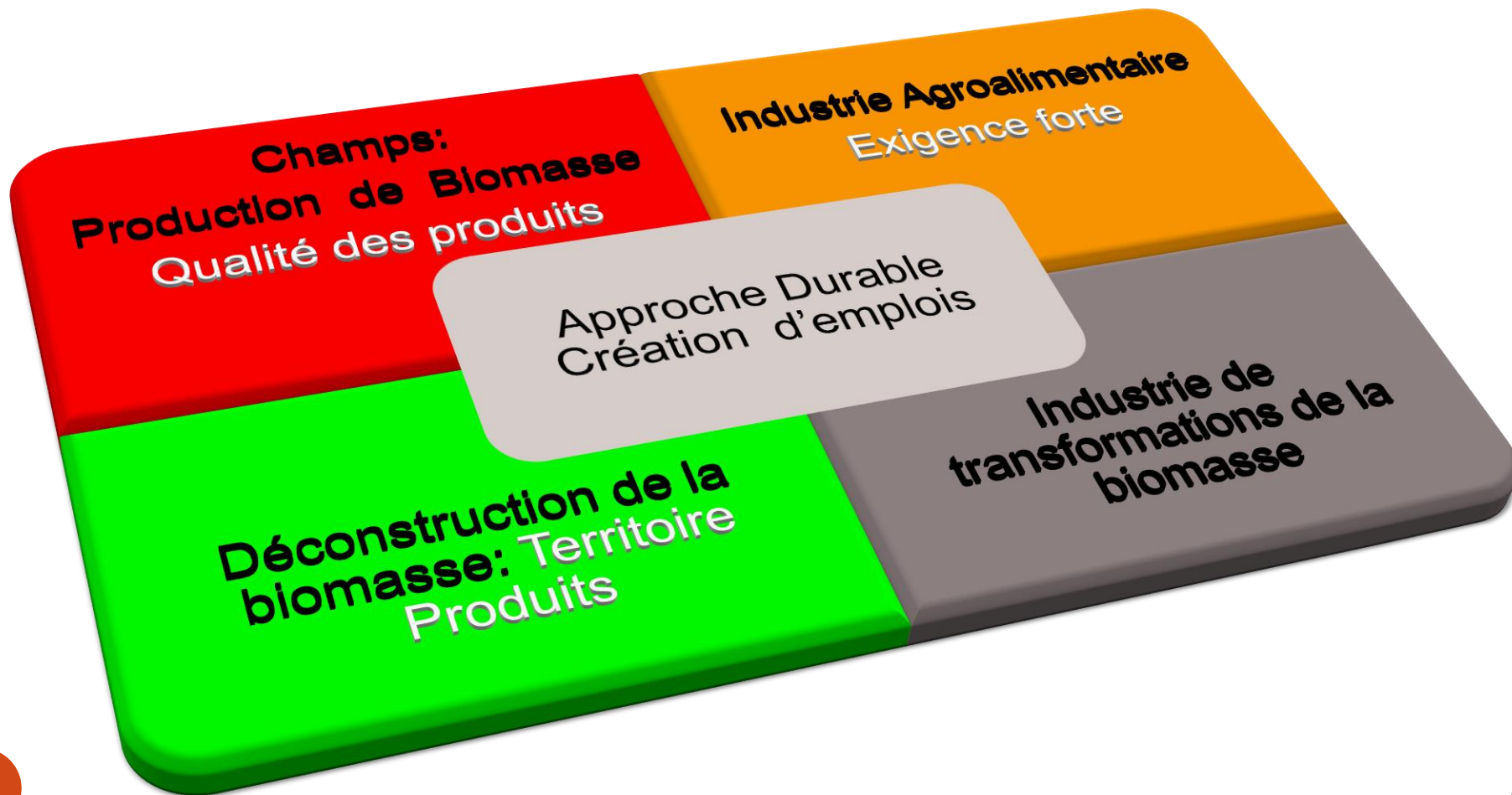
"Optimisation des procédés (modélisation et conception) pour une transformation optimale de la biomasse."

Ludovic Montastruc

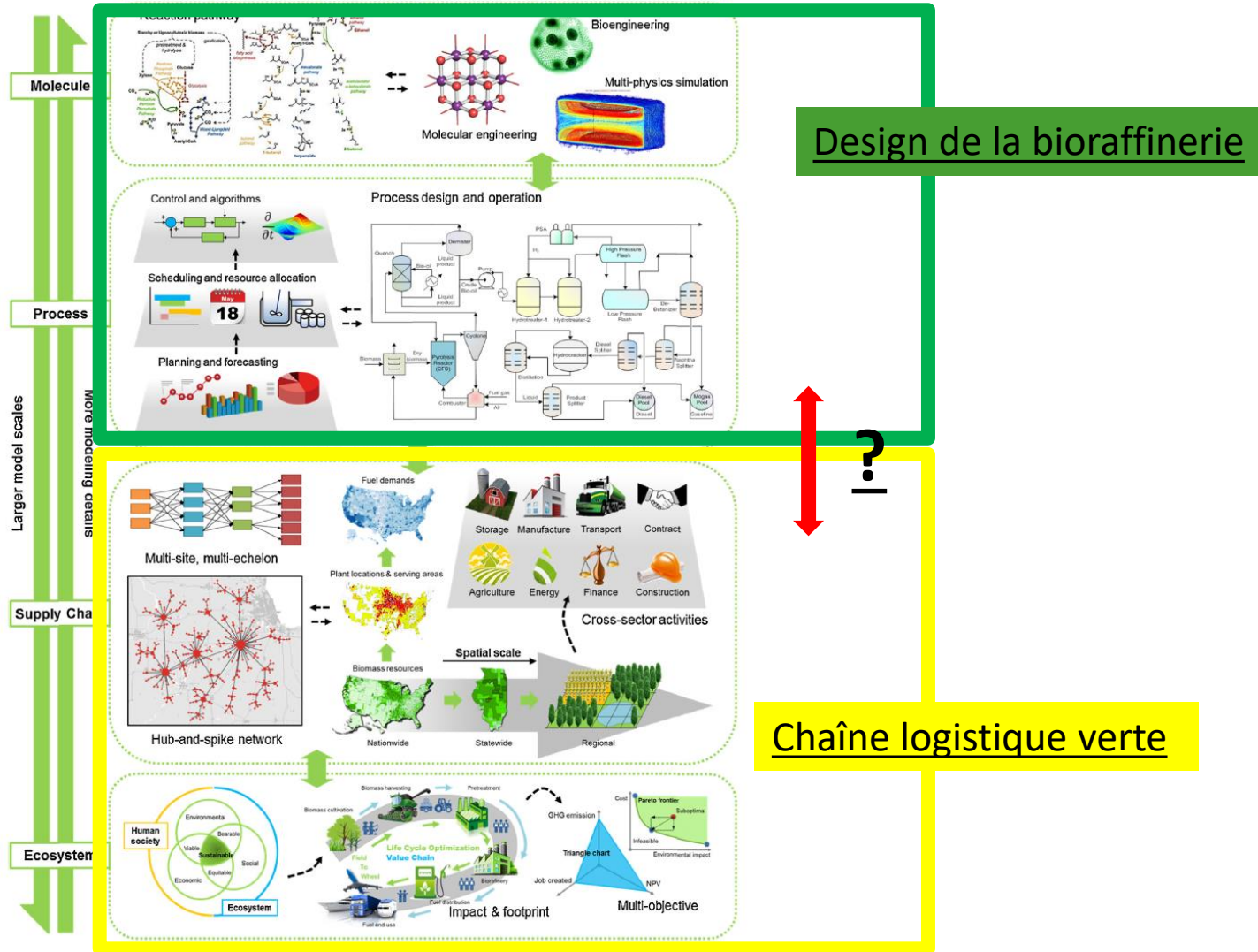
Ludovic.montastruc@ensiacet.fr



Défi d'avenir: Comment produire autrement à long terme



Contexte scientifique

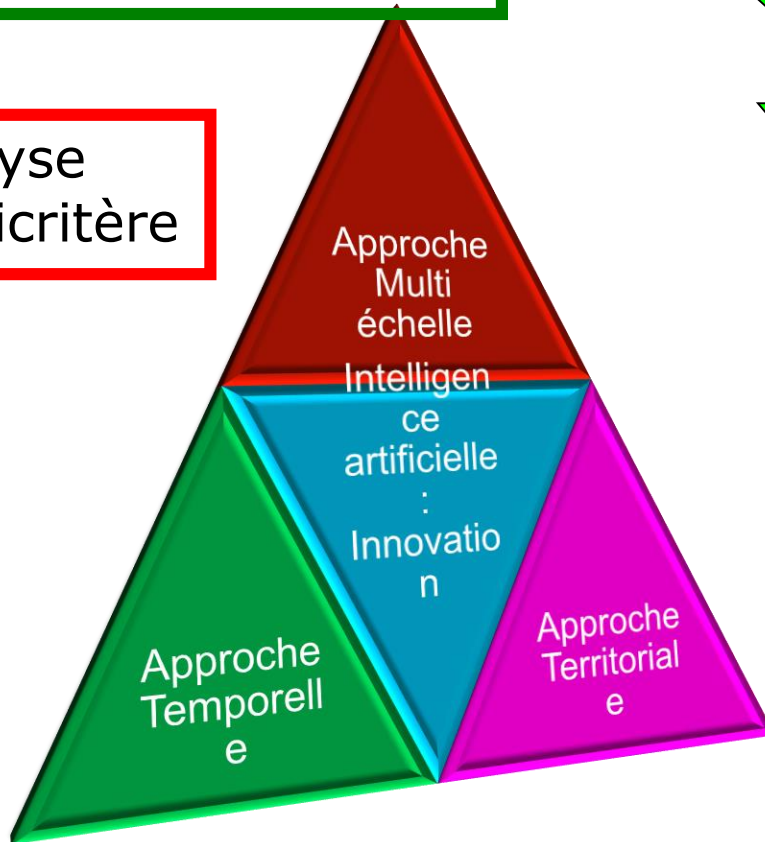


Yue, D., You, F., & Snyder, S. W. (2014). Biomass-to-bioenergy and biofuel supply chain optimization: Overview, key issues and challenges. *Computers & Chemical Engineering*, 66, 36-56.

Méthodologie: Valorisation de la biomasse

Développement durable

Analyse
Multicritère



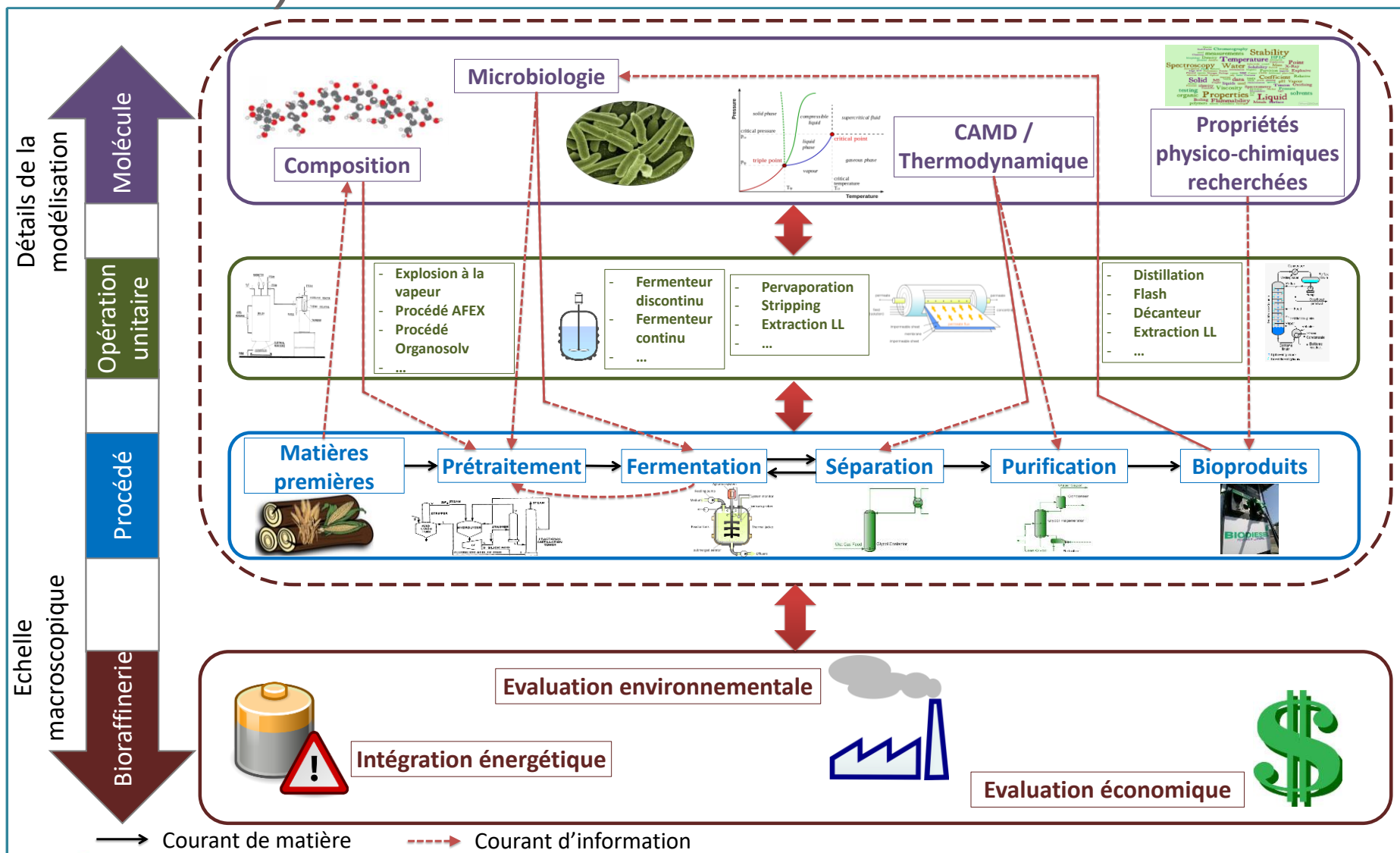
Réseaux
Chaîne logistique
Ecoparcs industriels

Bioraffinerie

Opérations
unitaires

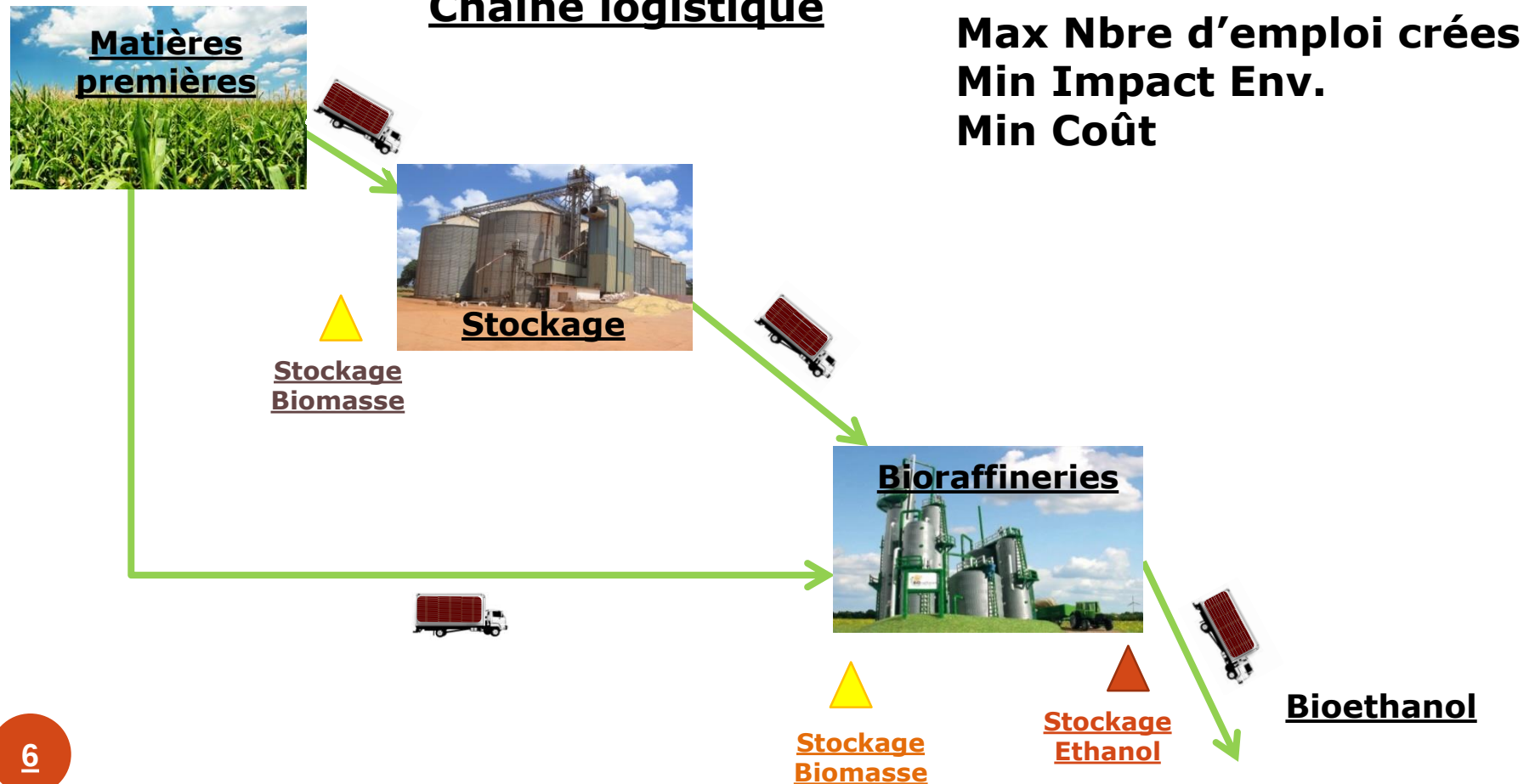


Méthodologie du design (S. Belletante, 2016)



Travaux Réalisés

Conception optimale de la chaîne logistique verte pour le bioéthanol



Conception optimale de la chaîne logistique verte pour le bioéthanol

Comparaison: Maïs Bois

Critère / Mat Prem	Maïs 1	Maïs 2	Maïs 3	Bois 1	Bois 2
Economique	✗	✗	✓	✗	✓
Eco-cost	✓	✓	✗	✗	✓
Social	✓	✗	✗	✓	✗

Conception optimale de la chaîne logistique verte pour le bioéthanol

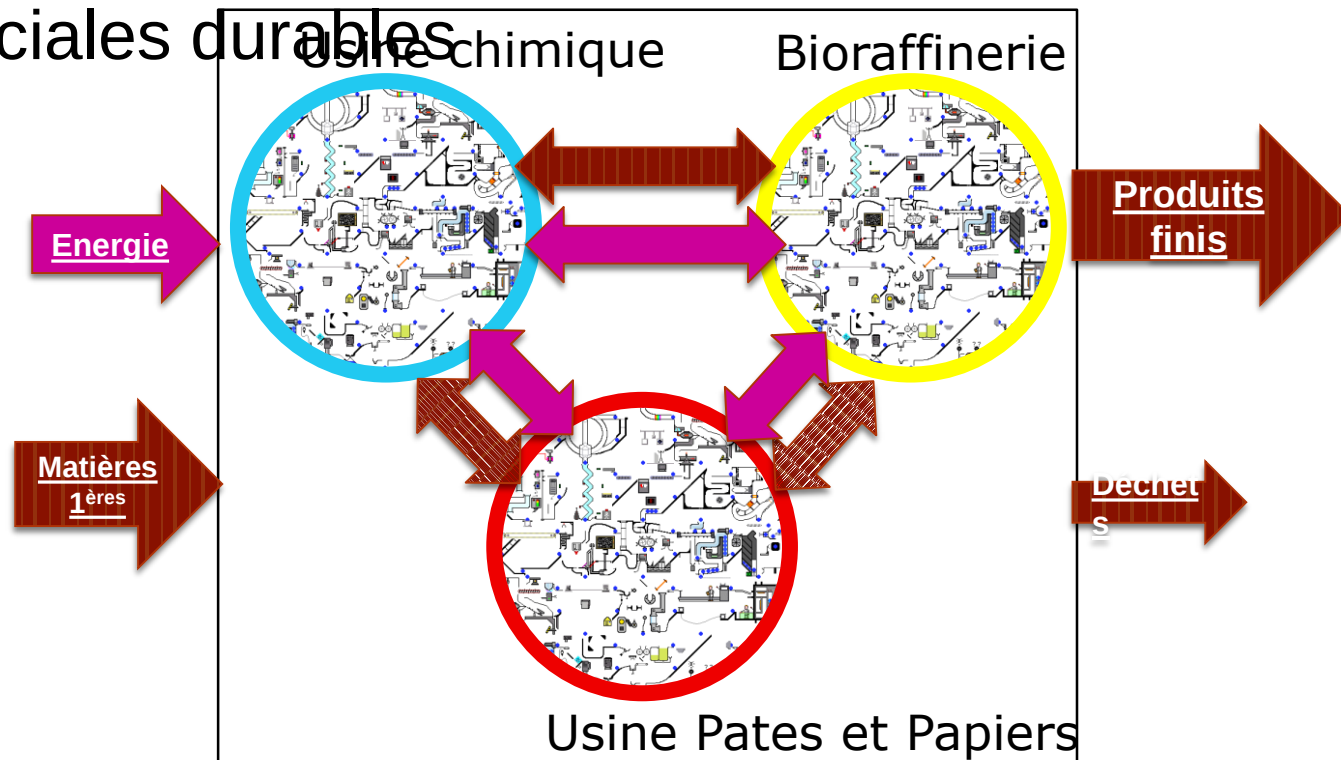
Nombre de raffineries	1	2	3	4
Economique (M€)	330.5	367.8	402.2	435.4
Eco-cost (M€)	211.6	212.5	214.0	215.1
Total jobs	1.614	1.752	1.981	2.192
Raffineries (capacité T) {composition}	Toulouse (400,000) {25% maïs, 75% bois}	Bordeaux (200,000) {40% maïs, 60% bois} Toulouse (200,000) {35% maïs, 65% bois}	Bordeaux (150,000) {30% maïs, 70% bois} Toulouse (200,000) {40% maïs, 60% bois} Niort (50,000) {35% maïs, 65% bois}	Bordeaux, Pau (50,000) {5% maïs, 95% bois} Toulouse (200,000) {40% maïs, 60% bois} Niort (100,000) {35% maïs, 65% bois}

Conception optimale de la chaîne logistique verte pour le bioéthanol

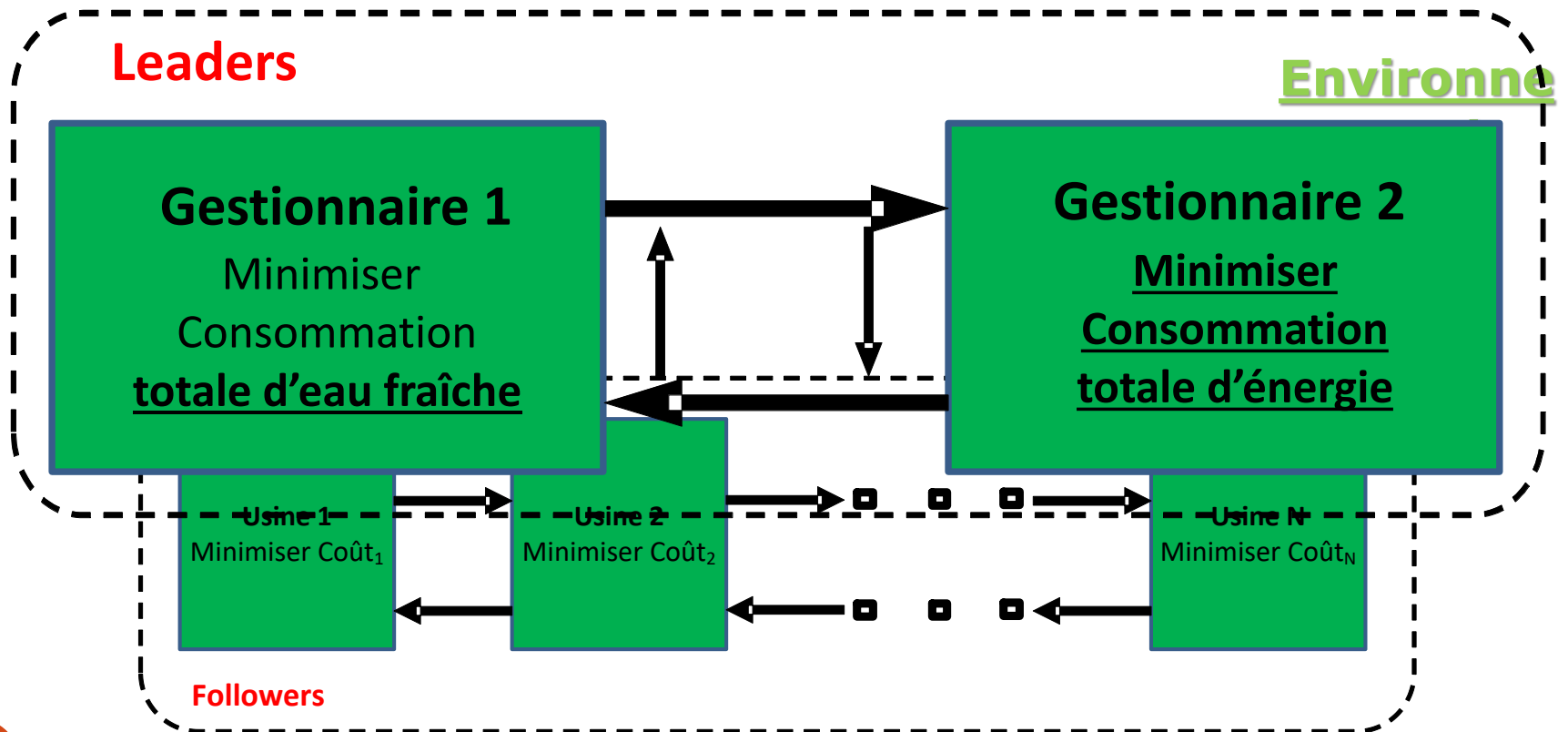
Nombre de raffineries	5	6	7	8
Economique (M€)	469.9	505.4	537.9	569.2
Eco-cost (M€)	218.1	218.3	220.0	220.5
Total jobs	2.482	2.656	2.891	3.088
Raffineries (capacité T) {composition}	Bordeaux (50,000) {10% maïs, 90% bois} Pau (50,000) {5% maïs, 95% bois} Toulouse (200,000) {15% maïs, 85% bois} Niort, Poitiers (50,000) {100% bois}	Bordeaux, Rodez (50,000) {5% maïs, 95% bois} Toulouse (150,000) {35% maïs, 65% bois} Tulle, Niort, Poitiers (50,000) {100% bois}	Bordeaux, Pau, Rodez, Tulle, Niort, Poitiers (50,000) {5% maïs, 95% bois} Toulouse (100,000) {10% maïs, 90% bois}	Bordeaux, Mont-de-Marsan, Pau, Rodez, Toulouse, Tulle, Niort, Poitiers (50,000) {5% maïs, 95% bois}

L'écologie industrielle: Approche territoriale

Écoparcs (EIP): rassemblement d'entreprises qui coopèrent pour optimiser l'usage des matières premières et des ressources énergétiques, tout en créant des relations économiques, écologiques et sociales durables

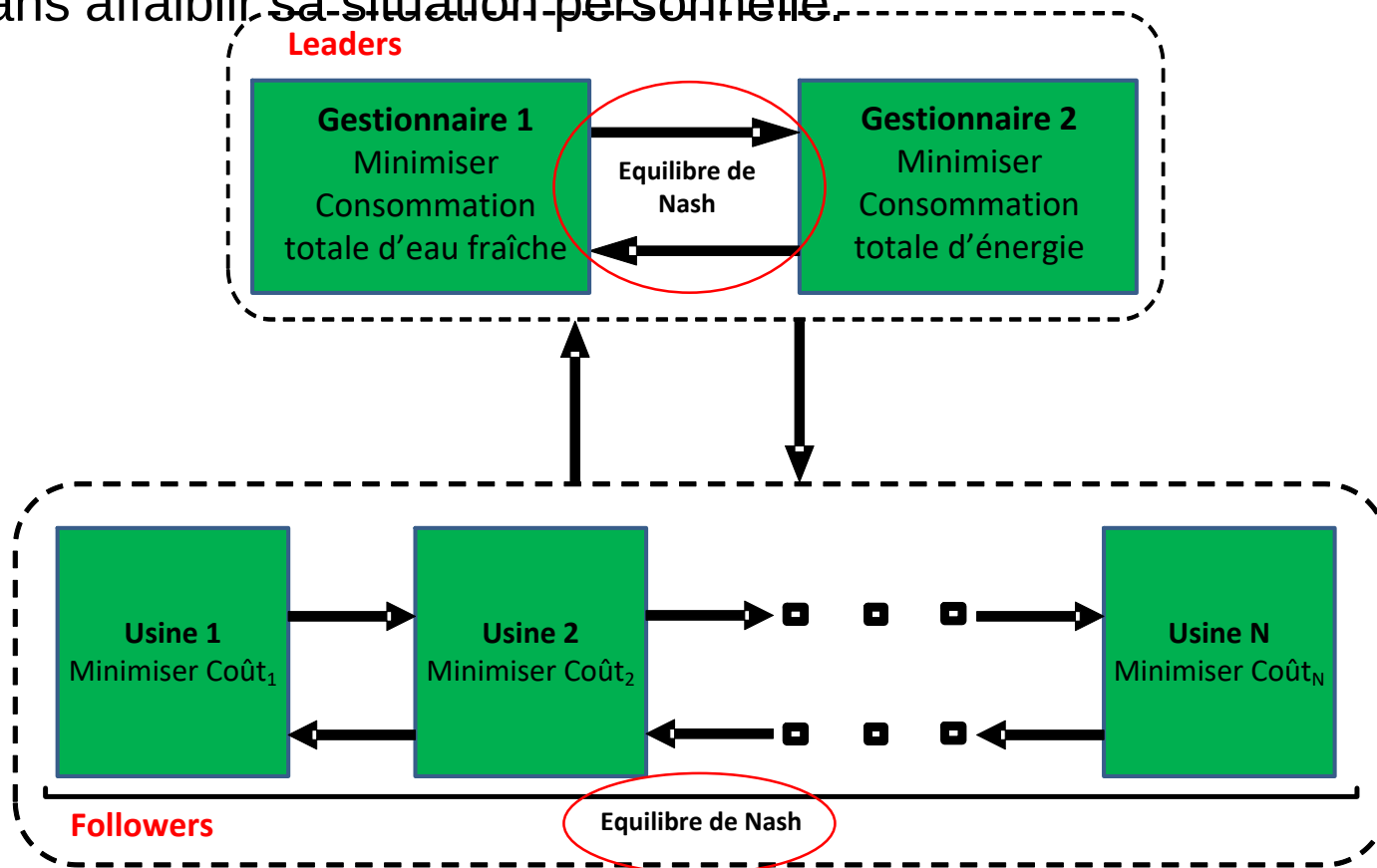


L'environnement comme entité



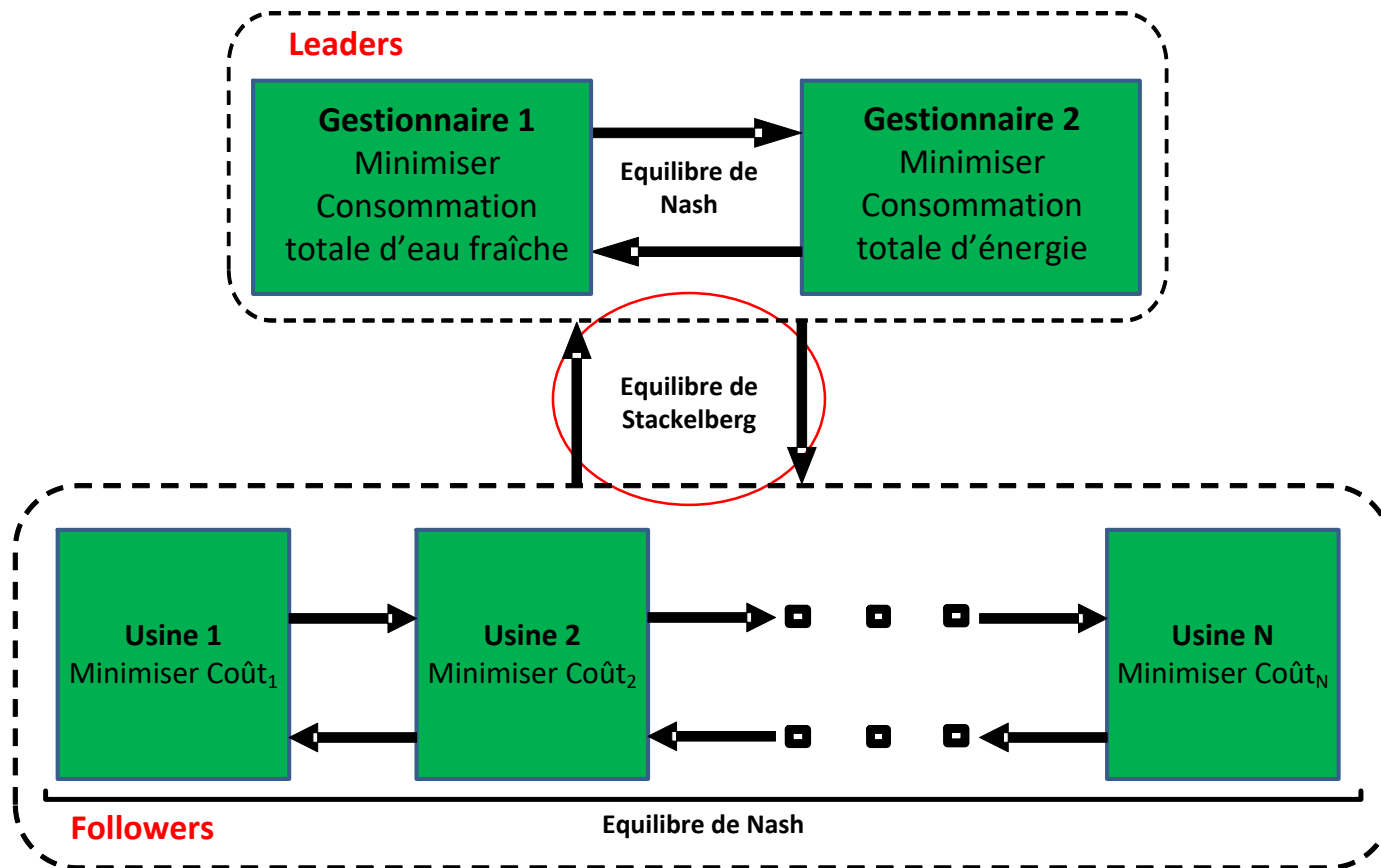
Equilibre de Stackelberg et de Nash

Equilibre de Nash : situation dans laquelle aucun des joueurs n'a intérêt à changé sa stratégie. L'équilibre est atteint lorsque chaque joueur a choisi une stratégie et qu'aucun autre joueur ne peut changer sans affaiblir sa situation personnelle.

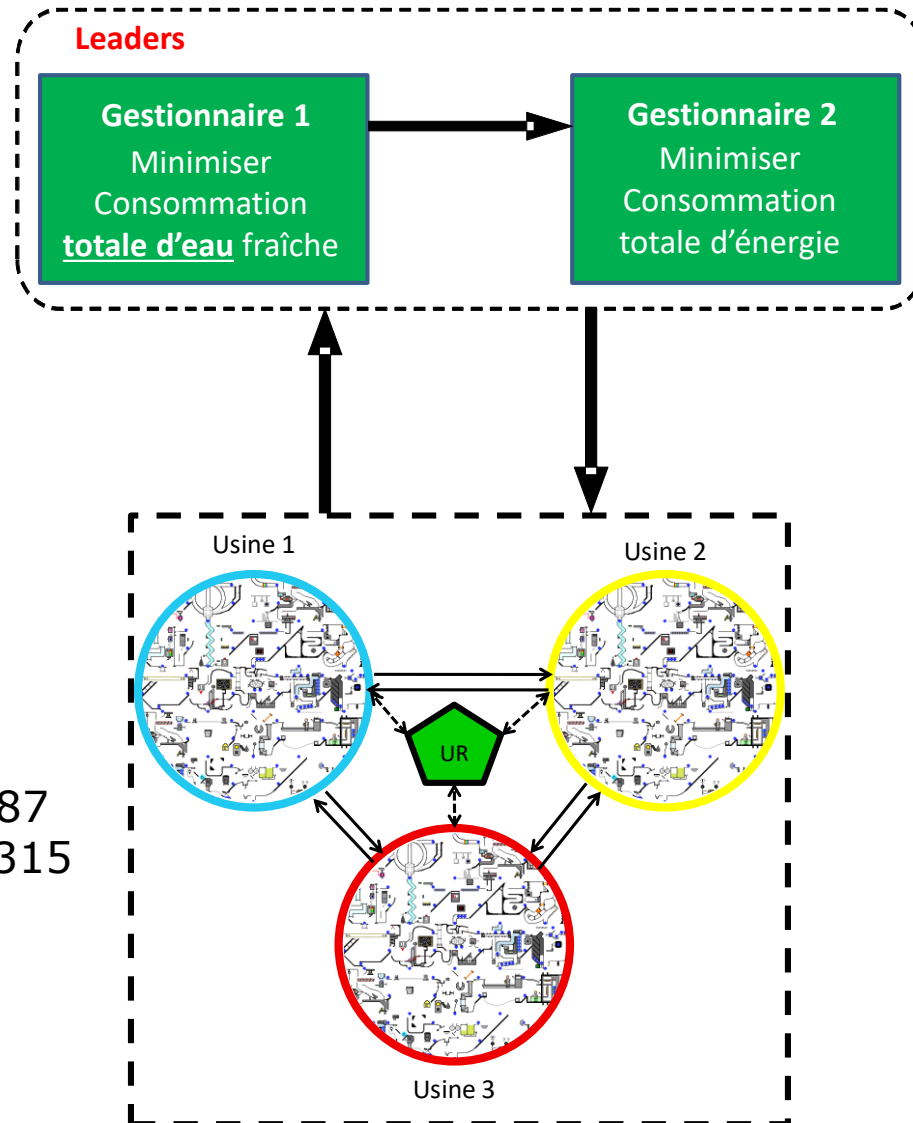


Equilibre de Stackelberg et de Nash

Equilibre de Stackelberg : les leaders jouent en premiers et les followers jouent après que les variables des leaders ont été déterminées. Les leaders choisissent donc l'équilibre de Nash des followers le plus intéressant pour eux.

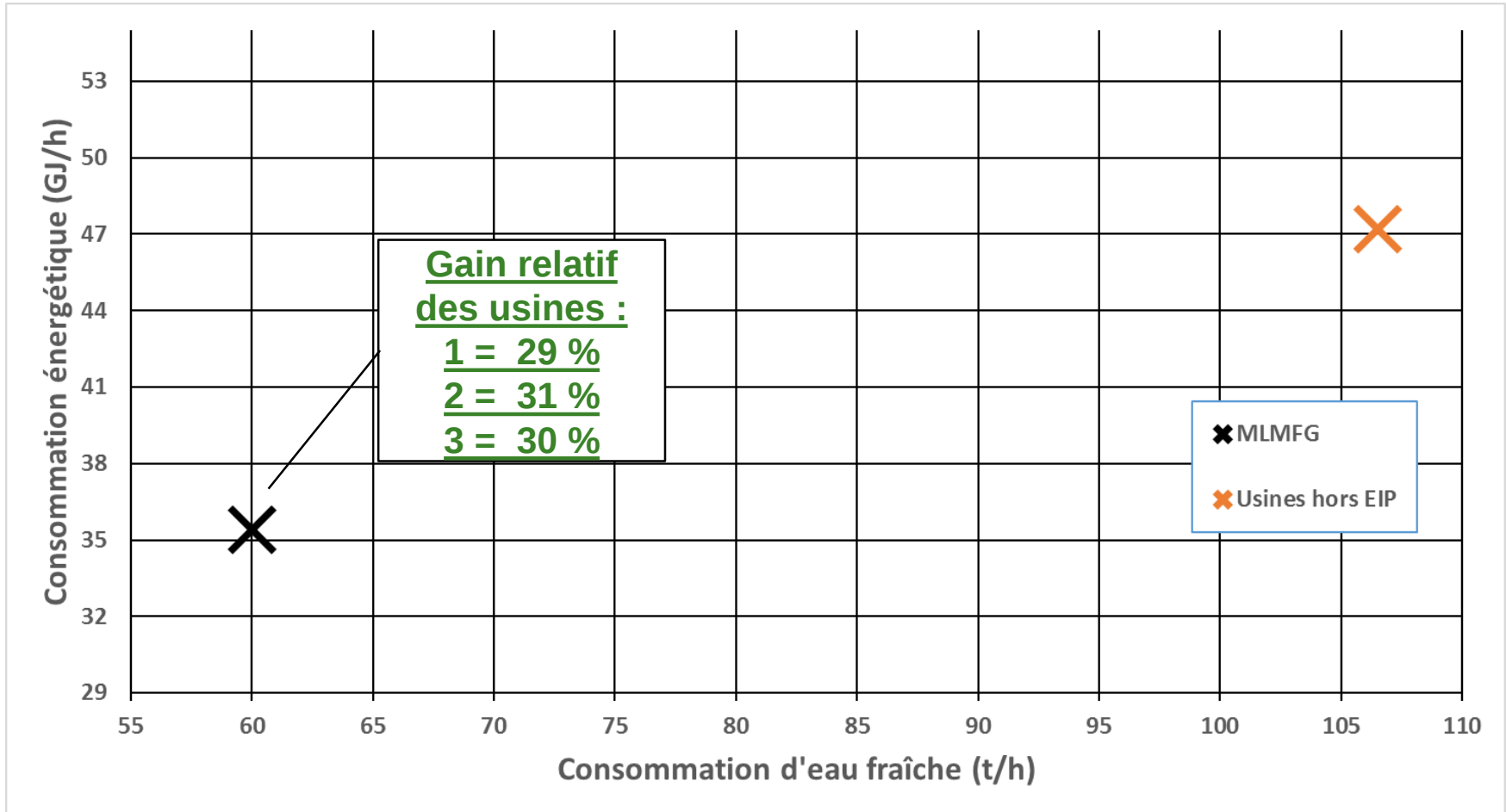


Résultats

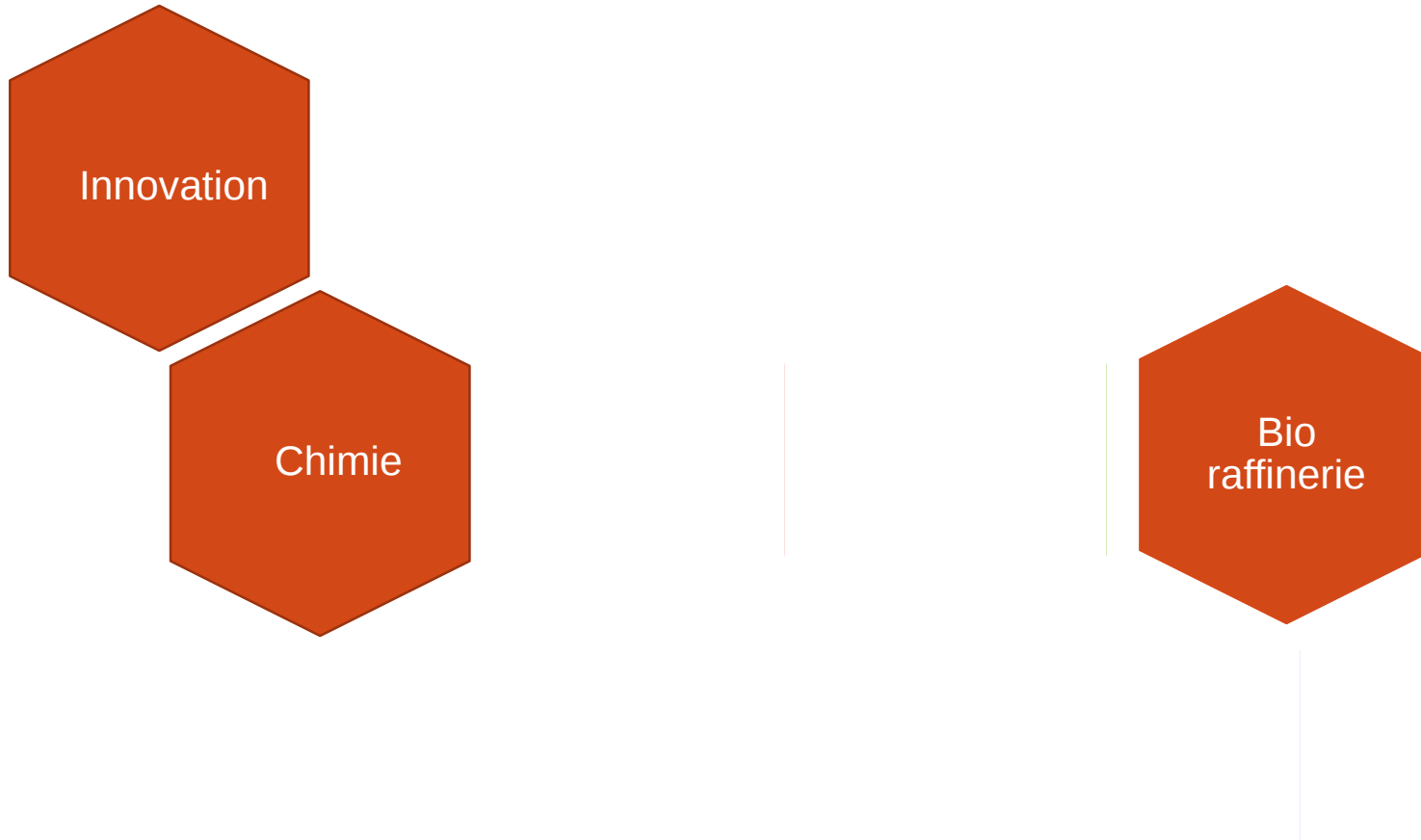


Nb. de variables = 6087
Nb. de contraintes = 3315
CPUs = 25

Résultats



Approche systémique:



merci de votre attention