



Bioraffinerie base céréales

GFP, Paris
26 Janvier 2012

Patrick FUERTES
Directeur Programme BioHub®
patrick.fuertes@roquette.com



Le Groupe ROQUETTE

Parmi les leaders mondiaux des amidons et dérivés

- Numéro 2 en Europe ; dans le Top 5 mondial
- Leader mondial pour la production de polyols
- 18 usines dans le monde dont la plus importante bio-raffinerie base céréales d'Europe à Lestrem (F)



LESTREM BIOREFINERY



Le Groupe ROQUETTE

En quelques chiffres ...

CA ~ 3 milliards €

**6 800
collaborateurs**



**6,8 millions de tonnes
transformées par an**



**Plus de 700 produits pour
5 industries majeures**



Un métier, Bioraffineur

Le savoir-faire du Groupe Roquette :

valoriser tous les constituants issus des matières premières renouvelables
(maïs, blé, pomme de terre, pois, microalgues).



6,8

millions de tonnes
transformées
par an




ROQUETTE



+ de
700

produits

- sucres et fibres solubles
- polyols
- amidons et féculé
- protéines et dérivés
- fibres et huile



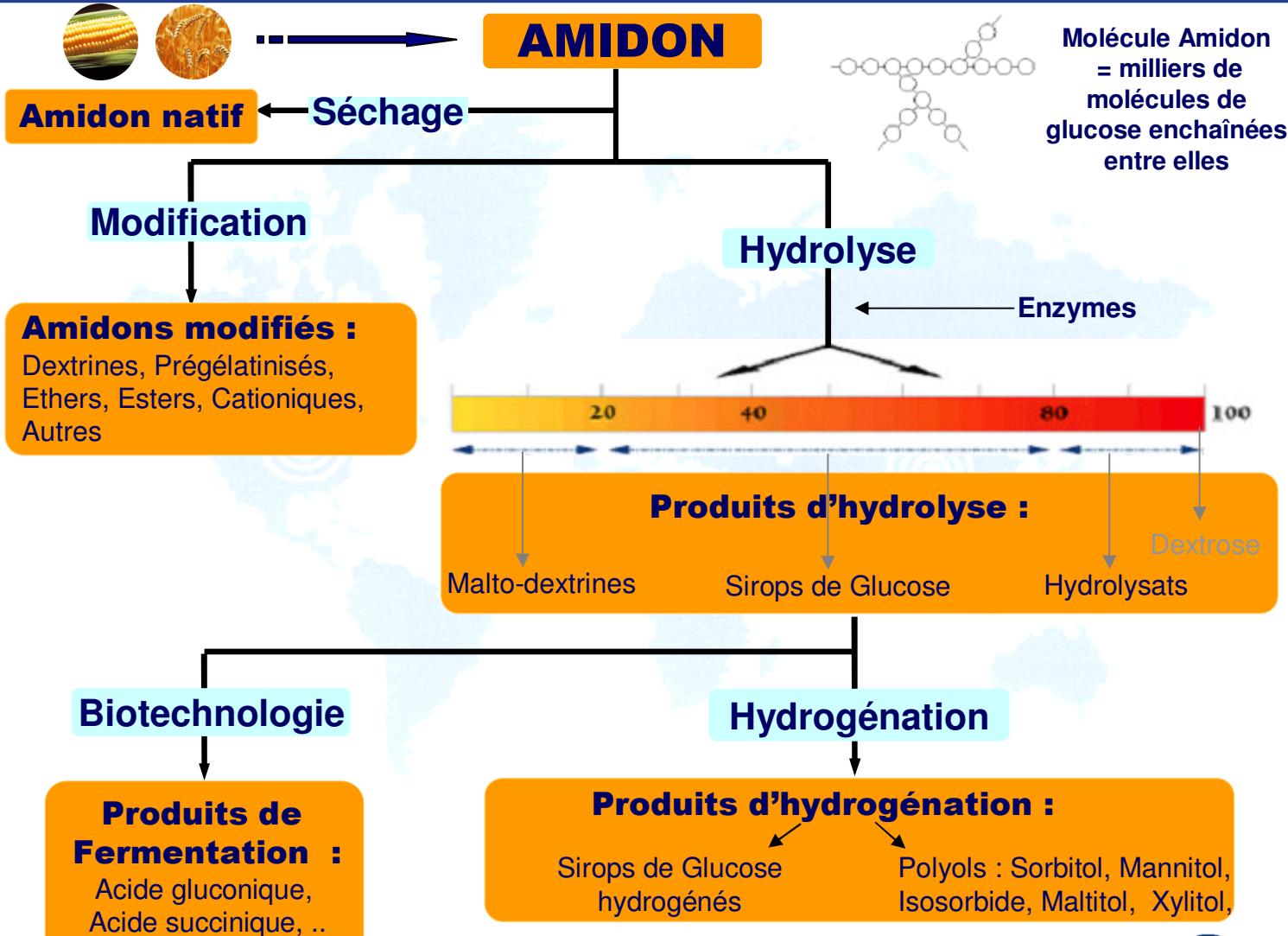
5

secteurs
industriels

- 50% nutrition humaine
- 15% nutrition animale
- 13% pharmacie / cosmétologie
- 11% papier / carton ondulé
- 11% industrie chimique / bioindustrie


BIOHUB

NOTRE METIER



L'Amidonnerie Européenne source AAF



Processing 22 million tonnes of raw materials

(15 million tonnes of cereals and 7 million tonnes of starch potatoes)



10 million tons of starch products



24 companies - 70 plants



€7,5 billion total annual turnover



15 500 direct jobs



€1.2 billion investment in Europe,
with R&D of €100million

Le Groupe ROQUETTE

Deux Axes Majeurs d'Innovation Ouverte

Programmes Chimie du Végétal



Développer des nouveaux monomères et procédés biotech.



Développer de nouvelles Résines végétales

Programmes Nutrition & Santé



Développer de nouveaux ingrédients fonctionnels pour les marchés de la nutrition et de la pharmacie



Les micro-algues : des nouvelles alternatives

Le Programme BIOHUB®

Principaux Partenaires Industriels & Scientifiques



Le Programme BIOHUB® Substituts de la Pétrochimie



Nouveaux produits

- **Biopolymères :**
Isosorbide
- **Bioplastifiants :**
Diesters d'Isosorbide
- **Biolubrifiants:**
Diesters d'Isosorbide
- **Biosolvants:**
Diméthyl Isosorbide
- **Biocomplexants**

Produits existants / Nouveaux procédés de biotechnologie industrielle

Ingrédients Actifs

- L-Méthionine

Intermédiaires Chimiques

- Acide Bio Succinique
- Acide Bio Glycolique



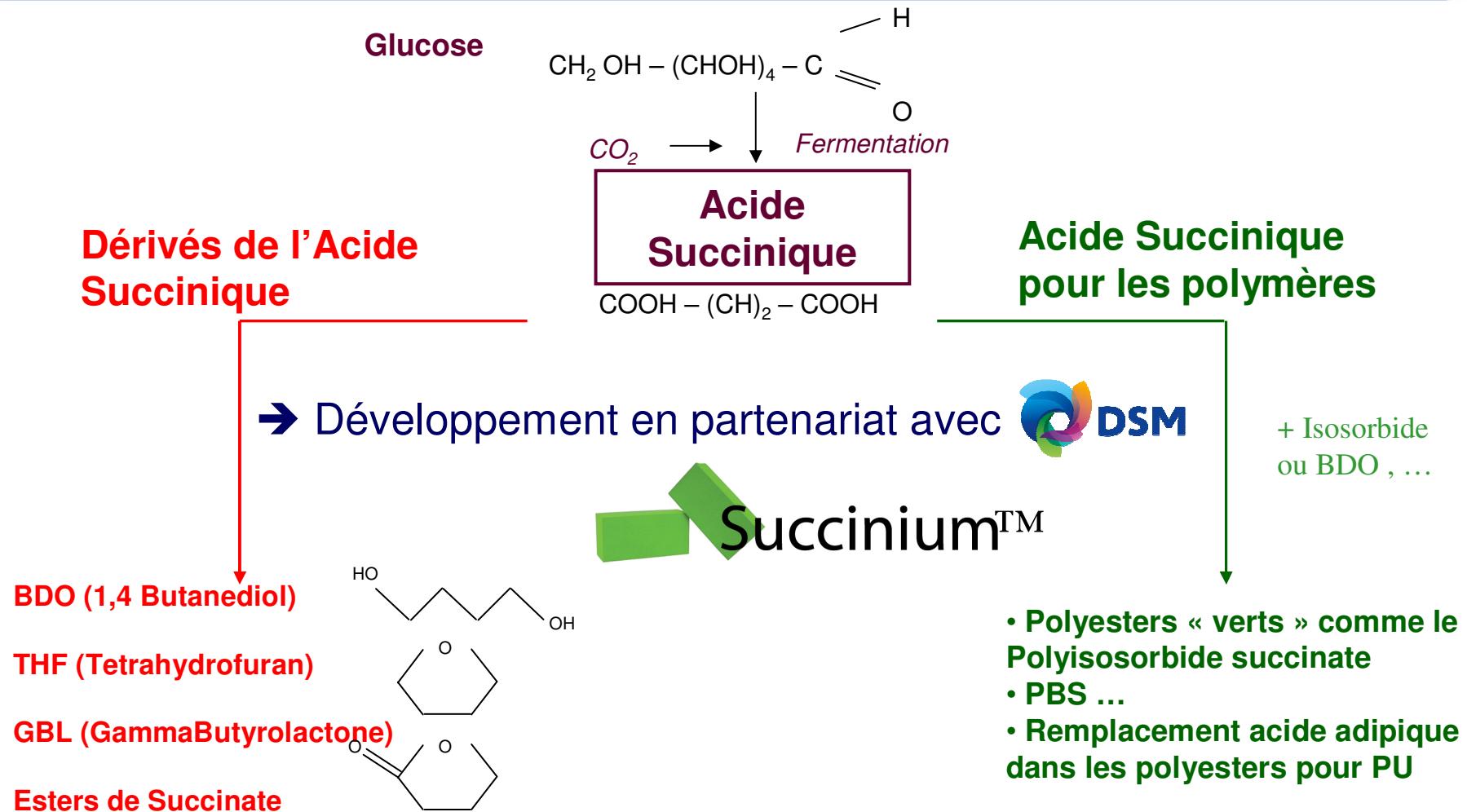
ACIDE SUCCINIQUE : Un Diacide Biosourcé pour la Chimie et les Polymères




ROQUETTE



Un Exemple de Nouvelle Plateforme Biotechnologique : l'Acide Succinique



Mulch Film based on PBS





ISOSORBIDE – POLYSORB® P

Un Nouveau Bio-Monomère pour Résines et Polymères




ROQUETTE

BIOHUB 

Isosorbide: Un Diol Renouvelable et Non-Toxique pour Polymères de spécialité

Polyester Polysisosorbide Succinate

- Résine 100 % base renouvelable pour coatings poudre
- Haute résistance

Polyuréthane

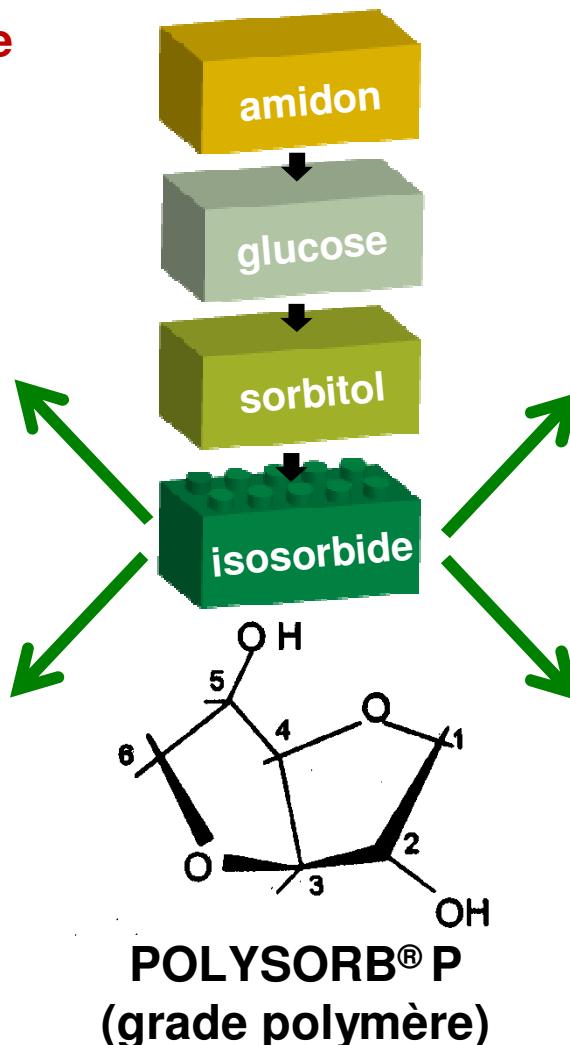
- Résistance à l'impact amélioré
- Excellentes propriétés thermo-mécaniques

Polyéthylene Isosorbide Téréphthalate

- Excellente transparence
- Résistance à la température (vs PETG)

Polycarbonate d'Isosorbide

- Excellentes propriétés optiques
- Résistance aux produits chimiques et aux UV
- Résistance à haute température





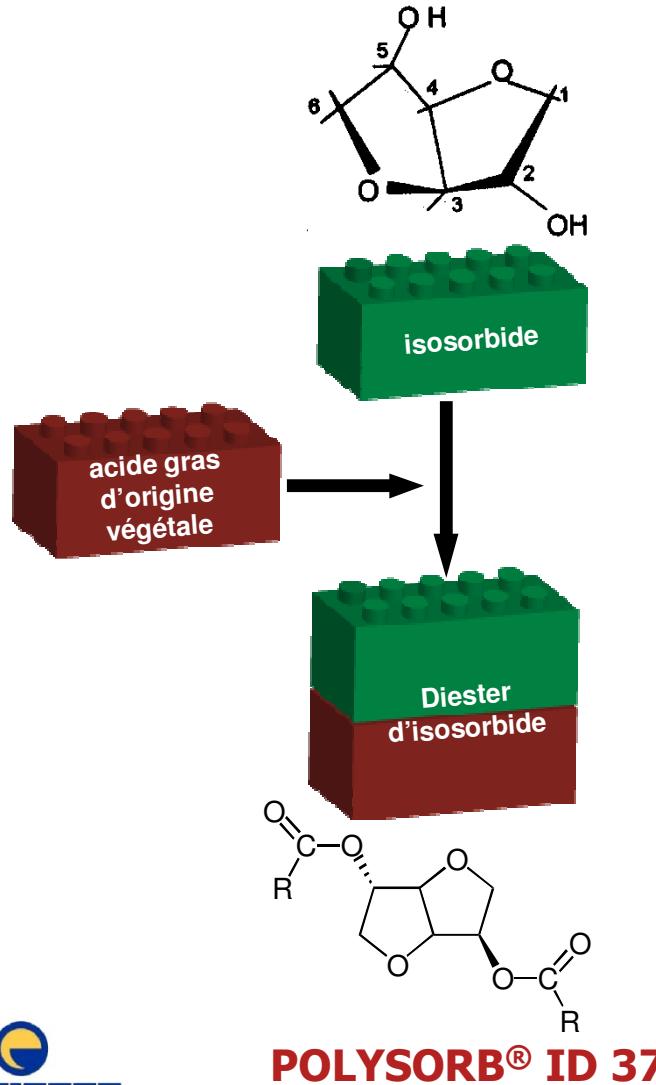
POLYSORB® ID 37

Une Nouvelle Génération de Plastifiant



Diester d'isosorbide

Un plastifiant de nouvelle génération

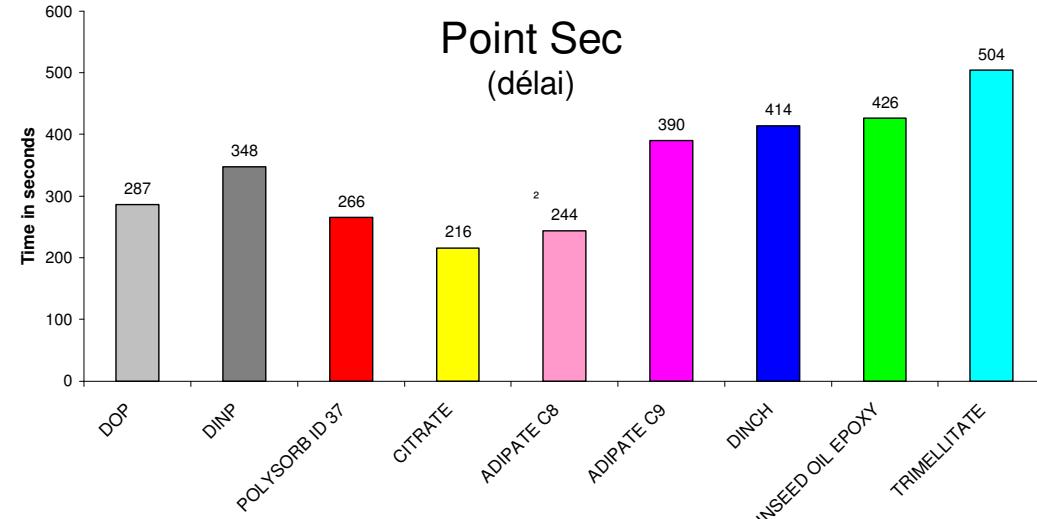


- POLYSORB® ID 37 est une mélange de diesters obtenu à partir de l'estérification de l'Isosorbide avec les acides gras
- 100% bio-based
 - Acide gras d'origine végétale
 - Isosorbide from dehydration of sorbitol

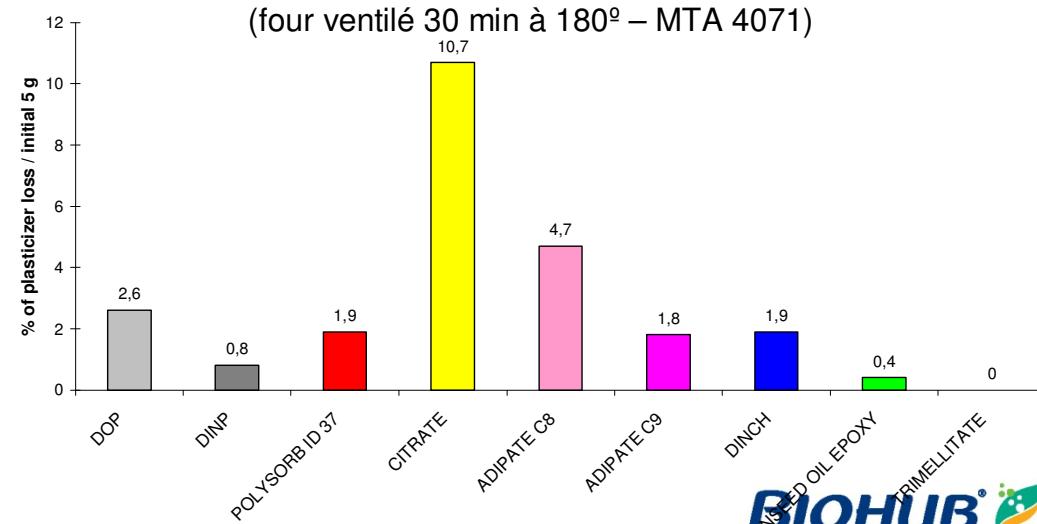


Exemples de Propriétés obtenues avec POLYSORB® ID 37

- POLYSORB® ID 37 offre un très bon compromis
- Solution pour substituer les phtalates
- 100% bio-sourcé



Volatilité du Plastifiant
(four ventilé 30 min à 180° – MTA 4071)



ISOSORBIDE: Conclusions

- L'ISOSORBIDE est l'un des rares monomères biosourcé permettant d'améliorer les propriétés des polymères telles que la résistance à la chaleur, aux UV et produits chimiques, et d'obtenir d'excellentes propriétés optiques et mécaniques.
- ROQUETTE est le premier producteur disposant d'une unité industrielle pour la production d'ISOSORBIDE de haute pureté, POLYSORB® P, selon une technologie brevetée.
- De nouveaux matériaux de performances base ISOSORBIDE, sont en phase de développement.
- POLYSORB® ID 37, plastifiant 100% biosourcé, est en phase de lancement.
- L'ISOSORBIDE est maintenant reconnu par l'industrie chimique comme un diol biosourcé attractif pour le développement de matériaux innovants.



Les Principaux Développements de Polymères Biosourcés issus de bioraffineries



Deux approches co-existent

- Développement de nouveaux matériaux peu ou pas accessibles par la pétrochimie

Ex: PLA



- Développement de nouvelles technologies pour obtenir des volumes significatifs de monomères biosourcés en lieu et place de leur homologues issus de la pétrochimie.

Ex: BioEthanol → BioEthylène → PE biosourcé Braskem



Utilisation de Polymères Naturels dans les Matériaux

- **Matériaux composites ou mélanges à base d'amidon** (fibres + amidon , amidon + polymères biodégradables)



⇒ emballage / matériaux compostables, croissance liée à la législation

- **Amidons greffés**, compatibilisés ou modifiés en combinaison avec des polymères synthétiques



⇒ **Permet d'atteindre des propriétés comparables aux polymères de départ, matériaux non biodégradables, durabilité souhaitée, en phase de développement commercial.**



Nouveaux Plastiques Végétaux GAIALENE®

GAÏALENE® sont des résines végétales thermoplastique utilisables :

1. *A la production de films minces mono-couches ou multi-couches par **extrusion gonflage***
2. *A la production de pièces par **injection**, en l'état ou après **compoundage**,*
3. *A la production de flaconnages par **extrusion soufflage**.*



Homo Polymères issus de Monomères Biosourcés

- **Monomères**

Acide lactique, hydroxy alkanoate

- **Polymères**

PLA



PHA,



PHB



⇒ Développement fonction du **compromis propriétés/prix.**

Ex PLA prix relativement élevé, propriétés inférieures aux thermoplastiques synthétiques.

Le développement est maintenant relancé avec des PLA plus performants, résistants à la température.

Souvent utilisés en mélange pour palier les propriétés moyennes.



Développement de monomères biosourcés pour la production nouveaux Co-Polymères

- **Monomères**

1,3 propane diol, acide succinique, acide itaconique, isosorbide, acide furane dicarboxylique (2,5 FDCA),...

- **Polymères**

PTT, PBS, résines thermodurcissables, PEIT et polycarbonates, PEF, polyesters...

- ⇒ Ces développements sont souvent liés à la performances des matériaux obtenus ou aux propriétés spécifiques.
- ⇒ Dans la plupart des cas, il faut une proportion importante de monomère aromatique pour obtenir des propriétés thermomécaniques souhaitées
- ⇒ **L'isosorbide et le 2,5 FDCA sont susceptibles de remplacer les monomères aromatiques.**
Les matériaux obtenus ont des performances remarquables. Mise au point assez longue mais les propriétés attractives vont soutenir le développement.

Disponibilité des monomères biosourcés pour la production nouveaux Co-Polymères

	Readily available (today worldwide capacity > 5000 t)	Available within 1-3 years scale (500 < today worldwide capacity < 5000)	Development Stage (today worldwide capacity < 500t)
Biobased building blocks	1-3 propane diol acide itaconique isosorbide	acide succinique	2,5 FDCA
Plant based plastics	PTT résines thermodurcissables PEIT	Bio PBS Bio PC / Durabio	PEF

Monomères Biosourcés en Remplacement Direct des Monomères Actuels

Ethylène/ Ethylène glycol



Chlorure de vinyle



MITSUI & CO., LTD.



Acide acrylique



Isoprène



Isobutène



1,4 Butane diol



Acide adipique



Acide téraphthalique



⇒ Développement facile si le prix de revient est compétitif.

⇒ Forte tendance actuelle, car aucune surprise sur les propriétés.

⇒ Procédés par fermentation mais aussi par voie chimique.

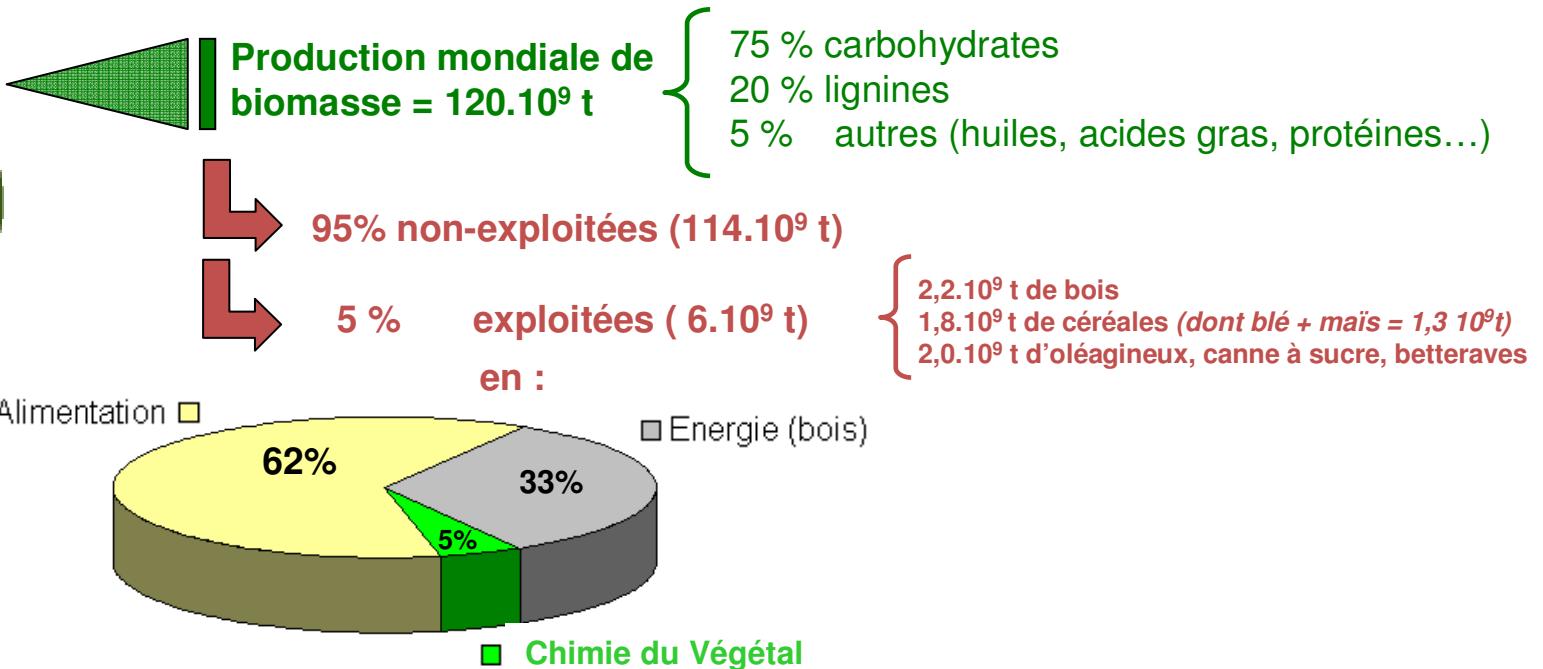


Disponibilité des monomères biosourcés en remplacement des monomères actuels

	Readily available (today worldwide capacity > 5000 t)	Available within 1-3 years scale (500 < today worldwide capacity < 5000)	Development Stage (today worldwide capacity < 500t)
Biobased building blocks	Ethylène Ethylene glycol	BDO Isoprène Isobutanol/isobutène Chlorure de vinyle	3 HP/ acide acrylique Acide adipique Bio PTA isobutène

⇒ Le prix de la matière première est un facteur clé dans ces développements

Les Ressources Renouvelables : un Gisement à Exploiter



5% de la biomasse exploitée est utilisée pour la chimie et l'industrie
(i.e. $0,3.10^9$ t soit 300 millions de tonnes)

Amidonneries : $0,08.10^9$ t = 80 millions tonnes
55 % alimentaire
45% non –alimentaire (3,1 % du blé et maïs)



MERCI DE VOTRE
ATTENTION



ROQUETTE
Offering the best of nature™