



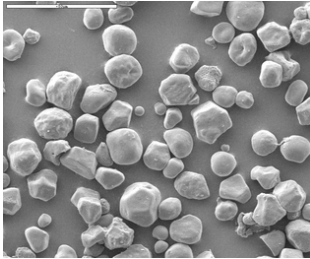
SYNTHÈSE ET ÉTUDES DES PROPRIÉTÉS PHYSICO-CHIMIQUES DE POLYMÈRES BIODÉGRADABLES À BASE DE DIFFÉRENTS TYPES D'AMIDON

PROBLÉMATIQUE ENVIRONNEMENTALE

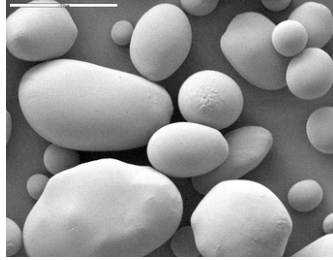
Synthèse de plastiques biodégradables à base d'amidon résistants mécaniquement.
Sans matière fossile contrairement aux matériaux commerciaux.

PREMIÈRE PARTIE: FORMULATION

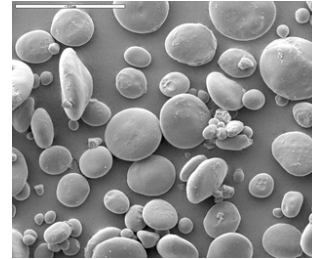
MÉTHODOLOGIE ET RÉSULTATS



AMIDON DE MAÏS



AMIDON DE POMME DE TERRE



AMIDON DE FROMENT

CONDITIONS TESTÉES

- 3 modes de séchage (à l'air, au foehn, à l'étuve)
- Graissage de la plaque en verre sur laquelle est coulé le polymère pendant le séchage ou non (huile végétale)
- Quantité de base ajoutée
- Temps de séchage

APRÈS DÉTERMINATION DES MEILLEURES CONDITIONS DE MISE EN FORME: RENFORCER LE PLASTIQUE PAR AJOUT DE MATÉRIAUX NATURELS



DE LA LAINE



DU PAPIER POUR LES MAINS



DES BANDES DE PAPIER

RÉSULTATS

LA QUALITÉ DU PLASTIQUE VARIE EN FONCTION DU TYPE D'AMIDON

- La fécule de pomme de terre donne des plastiques : satisfaisants même séchés à l'air, très liquide après chauffage, fige très lentement.
- L'amidon de maïs doit être séché à l'étuve pour ne pas fissurer.
- L'amidon de froment fissure quelque soit le moyen de séchage, très visqueux après le chauffage, fige vite.

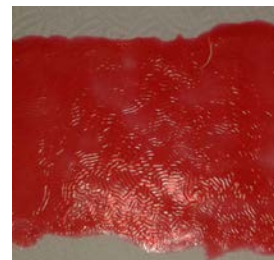
À BASE D'AMIDON DE MAÏS SÉCHÉ DE TROIS MANIÈRES DIFFÉRENTES :



A L'AIR



A L'ÉTUVE



AU FOEHN

LE GLUTEN ÉTANT RECONNU POUR SES PROPRIÉTÉS ÉLASTIQUES TRANSMET CELLES-CI AU FILM PLASTIQUE.

CONCLUSION & PERSPECTIVES

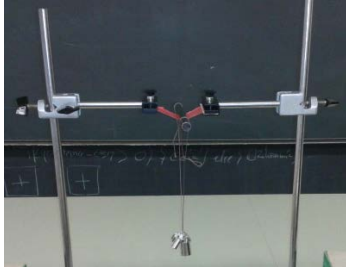
DURANT CETTE PARTIE DU TRAVAIL LES PLASTIQUES QUI AU DÉBUT FISSURAIENT ONT PU ÊTRE CONSIDÉRABLEMENT AMÉLIORÉS.
UNE ALTERNATIVE SERAIT DE COMBINER LES PROPRIÉTÉS DES DIVERS AMIDONS QUI SONT SOIT AVANTAGEUSES SOIT DÉSAVANTAGEUSES:
LES MÉLANGER. UNE ÉTUDE PRÉLIMINAIRE DU MÉLANGE DE LA FÉCULE DE POMME DE TERRE AVEC L'AMIDON DE FROMENT PROUVE QUE
LES PROPRIÉTÉS DE CHACUN PEUVENT ÊTRE COMBINÉES.



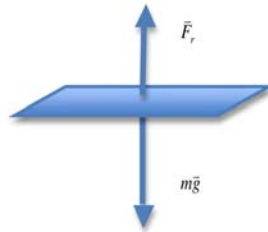
SECONDE PARTIE: ÉTUDE DES PROPRIÉTÉS PHYSICO-CHIMIQUES

MÉTHODOLOGIE ET RÉSULTATS

TESTS DE RÉSISTANCE AU POIDS



Montage réalisé pour les tests



Loi de Newton

Calcul du poids par cm² supporté par le matériau

$$F_r = \frac{mg}{S}$$

s = surface

F_r = force de résistance

m = masse

TESTS EFFECTUÉS SUR LES MATÉRIAUX RENFORCÉS POUR AMÉLIORER LEUR RÉSISTANCE COMPARÉS À CEUX EFFECTUÉS SUR UN PLASTIQUE BIODÉGRADABLE DISPONIBLE DANS LE COMMERCE.

Plastiques testés	Fibres de laine Amidon de maïs	Papier en coton et fécula de pomme de terre	Papier en coton et amidon de maïs	Bande de feuilles en papier, fécula de pomme de terre	Plastique disponible dans le commerce
Résistance (N/cm ²)	2.50	1.57	0.91	0.86	25.74

NETTE DIFFÉRENCE ENTRE LES PLASTIQUES SYNTHÉTISÉS DANS CE TRAVAIL ET CELUI PRÉSENT SUR LE COMMERCE

TEST DE LA RÉSISTANCE À LA CHALEUR

LE PLASTIQUE EST CONFRONTÉ À UNE CHALEUR PLUS OU MOINS FORTE POUR VOIR S'IL PREND FEU ET S'IL SE RAMOLLIT.

Les plastiques testés	Texture avant d'être chauffé	Texture juste après le chauffage	Texture 2 heures après le chauffage	Directement dans le bécher sous la flamme
À base de fécula de pomme de terre	Malléable, mou	Assez rigide, collant, cassant	Revient à sa texture normale	Ne prend pas feu, forte odeur de caramel, de la vapeur s'échappe, et résidus de carbone
A base d'amidon de maïs	Malléable, mou	Rigide, collant, cassant	Revient à sa texture normale	-
Plastique commercialisé	Malléable, mou	Mou	-	Prend feu, fumée noire, vapeur

- LES PLASTIQUES SYNTHÉTISÉS DANS CE TRAVAIL NE SEMBLANT PAS THERMOPLASTIQUES MAIS ILS NE SONT PAS NON PLUS THERMODURCISSEMENT
- LE DURCISSEMENT À LA CHALEUR PEUT ÊTRE DÙ À L'ÉVAPORATION DE L'EAU LORS DU CHAUFFAGE PUIS À SA RÉINCORPORATION DU FAIT DE L'HUMIDITÉ DE L'AIR.
- LA RÉACTION DU PLASTIQUE PRÉSENT SUR LE COMMERCE EST BIEN DIFFÉRENTE

TEST DE RÉSISTANCE EN MILIEU EXTÉRIEUR :

LES PLASTIQUES SONT PLACÉS PENDANT 3 SEMAINES DANS UN MILIEU EXTÉRIEUR NATUREL AFIN D'OBSERVER LEUR DÉGRADATION. AU TOTAL 8 PLASTIQUES AVAIENT ÉTÉ MIS DANS CE MILIEU MAIS SEULEMENT QUELQUES-UNS N'ONT PAS DISPARUS.



LES 8 PLASTIQUES DU DÉPART



PLASTIQUE LE 1^{ER} JOUR



MÊME PLASTIQUE DEUX SEMAINES APRÈS

CONCLUSION & PERSPECTIVES

MÊME SI LA RÉSISTANCE A ÉTÉ AMÉLIORÉE AU COUR DU TRAVAIL, EN L'ÉTAT ACTUEL, LES PLASTIQUES FORMULÉS AU COURS DE CE TRAVAIL RESTENT BEAUCOUP MOINS RÉSISTANTS QUE LES PLASTIQUES PRÉSENTS SUR LE COMMERCE DONC LE FAIBLE AJOUT DE MATÉRIAUX FOSSILES INFLUENCE LES PROPRIÉTÉS DU PLASTIQUE.

IL FAUDRAIT ESSAYER DE TROUVER UN MOYEN POUR LE RENDRE AUSSI RÉSISTANT QUE LES PLASTIQUES BIODÉGRADABLES DANS LESQUELS EST AJOUTÉ UN FAIBLE POURCENTAGE DE MATIÈRE FOSSILE.