Plasticulture **N° 139** / 14€

2020

Plasticulture*

- **Plastique et biocontrôle**
- *Plastic and biocontrol*

Stratégie Européenne de la Plasticulture
European Plasticulture Strategy

cpa
Comité français des Plastiques en Agriculture

cipa
Comité International des Plastiques en Agriculture

ape
Agriculture Plastique Environnement

www.plasticulture.com

Insect protection using «organic» nets: SME invests in research

Des filets « organiques » pour la protection anti-insectes: Une PME investit dans la recherche

Marie Vandesteene
R&D materials manager, Texinov
Responsable R&D matériaux, Texinov

Specializing in technical textiles, Texinov, a French SME, is embarking on biodegradable agricultural plastics, compostable in particular, to help its customers reduce the environmental impact of their agricultural activities.

Spécialisés dans les textiles techniques, Texinov, une PME française, se lance dans les plastiques agricoles biodégradables, compostables en particulier, pour aider ses clients à réduire l'impact environnemental de leurs activités agricoles.

The French agricultural sector is not a significant consumer of plastics, with around 100,000 tonnes of plastics per year, or less than 2% of the total plastics consumption: around 85,000 tonnes of new products, excluding packaging, and 105,000 tonnes with packaging. The principal uses of plastics products are in:

- Animal production (62%), consisting of tarpaulins, stretch films, twine and netting
- Crop production (38%), consisting of greenhouse and poly-tunnel tarpaulins, mulching film, protective nets and irrigation tubes

This consumption of plastics in agriculture has been stable for several years.

In addition to «plasticulture» and the use of films, there is the use of nets, woven or knitted, which, through their physical characteristics, offer protection or regulation of climatic or biological hazards (pests). A small number of companies are active in these markets; in France, only one integrates the entire chain from design to manufacturing in its technology to meet the new needs of the agricultural world.
Founded in 1972, in the Rhône-Alpes region, the company MDB Texinov® manufactured very light non-rammable fabrics for lingerie and clothing in knitted yarn technology. From the 1980s, the company developed technical textiles based on the technology of knitted yarn and its potential for agrotextiles. For this SME, the Horticulture-Agriculture sector represents a market with very diverse textile applications: insect protection nets, thermal and solar insulation screens (indoor and outdoor), climatic nets such as hail nets, etc. Since 2008, the latter have been accepted in the context of growing AOC vines and are undergoing a degree of development, although their use in arboriculture dates back to the 1990s. Incidentally, it should be noted that their recycling is ensured since 2015 via the APE-ADIValor collection scheme.

Anti-insect nets: reduced environmental impact

Insect protection nets are used as mechanical barriers for the protection of crops in tunnels or out in open fields. They guarantee a sensible approach to the use of phytosanitary products and biological control of crop conditions. These nets, generally developed in PP (Polypropylene), PA (Polyamide), or PE (Polyethylene), are now opening up to the search for more «ecological» materials such as PLA (Polylactic Acid). There is no longer any doubt as to the effectiveness of anti-insect nets and their positive impact on the environment.

Le secteur agricole français n'est pas un consommateur de plastique important : avec environ 100 000 tonnes de plastiques par an, soit moins de 2% de la consommation totale de matières plastiques. En effet, la consommation annuelle des plastiques agricoles est d'environ 85 000 tonnes de produits neufs, hors emballages, 105 000 tonnes si l'on y inclue les emballages. Les principaux produits plastiques sont utilisés pour les :

- Production animale (62%) : bâches d'ensilage, films étirables, ficelles et filet
- Production végétale (38%), bâches de serres et tunnels, films de paillage, filets de protection et gaines d'irrigation

Cette consommation de plastique agricole est stable depuis plusieurs années.

Outre la « plasticulture » et l'usage des films, il existe aussi des filets, tissés ou tricotés qui, par leurs caractéristiques physiques, offrent protection ou régulation des aléas climatiques ou biologiques (ravageurs). Un petit nombre de sociétés interviennent sur ces marchés ; en France, une seule intègre dans sa technologie l'ensemble de la chaîne allant de la conception à la fabrication pour répondre aux nouveaux besoins du monde agricole.
Créée en 1972, en région Rhône-Alpes, la société MDB Texinov® fabriquait des tissus indémaillables très légers pour la lingerie, l'habillement en technologie maille jetée. Dès les années 80, l'entreprise développe des textiles techniques s'appuyant sur la technologie de la maille jetée et ses potentialités pour les agrotextiles. Pour cette PME, le secteur Horticulture-Agriculture représente un marché aux applications textiles très diverses : filets de protection anti-insectes, écrans d'isolation thermique et solaire (indoor et outdoor), filets climatiques tels que les filets pare-grêle… Depuis 2008 ces derniers sont acceptés dans le cadre des vignes AOC et connaissent un certain développement alors que leur usage en arboriculture date des années 90. Au passage, soulignons que leur recyclage est assuré depuis 2015 via la filière APE-ADIValor.

Les filets anti-insectes : un impact environnemental réduit

Parmi les filets de protections, les filets anti-insectes sont utilisés comme barrière mécanique pour la protection des cultures en tunnel ou en plein champ. Ils permettent de garantir une utilisation raisonnée de produits phytosanitaires et un contrôle biologique des conditions de cultures. Les filets, généralement développés en PP (Polypropylène), PA (Polyamide), ou encore PE (Polyéthylène), s'ouvrent à la recherche de matériaux plus

With multiple possibilities (dimensions, mesh size, weight, shading, ventilation, etc.), the benefits of nets are numerous:

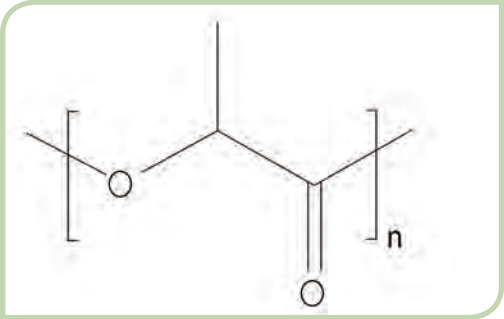
- Efficient control without insecticide against insects: a real physical barrier offering protection from thrips, and from aphids to flies, butterflies, wasps, etc.
- Use from 1 to 5 seasons, guaranteed anti-UV
- Multiple mesh sizes: from 350 µm to 1 mm ensuring protection against all types of insects (for example, the Ultravent, resulting from an INRA co-patent, for the fight against Bemisia)
- Adaptable dimensions: from 1.05 m to 4.20 m wide (or even wider when custom-made)
- Very lightweight from 17 to 90 g/m^2; no damage, especially during growth
- Low climatic impact on plantations:
  - o little temperature rise below the net, ventilation assured
  - o regulated hygrometry (reduction of diseases)
  - o no risk of burnt patches or bolting
- Optimal crop irrigation: avoids the adverse effects of heavy rainfall-runoff and crop crushing
- Guaranteed luminosity: very low shading (from 7 to 12%)
- Slight elasticity of the net: suppleness and resistance maintained in the face of wind conditions
- Suitable for tunnels, greenhouses, shelters or open fields
- Reduced costs associated with the use of phytosanitary products

Anti-insect nets, therefore, help better production in quantity « écologiques » tels que le PLA (Acide Polylactique).

L'efficacité des filets anti-insectes et leurs impacts positifs sur l'environnement ne sont quant eux plus à démontrer. Avec de multiples possibilités (dimensions, ouverture de mailles, poids, ombrage, aération, etc.), les bénéfices des filets sont nombreux :

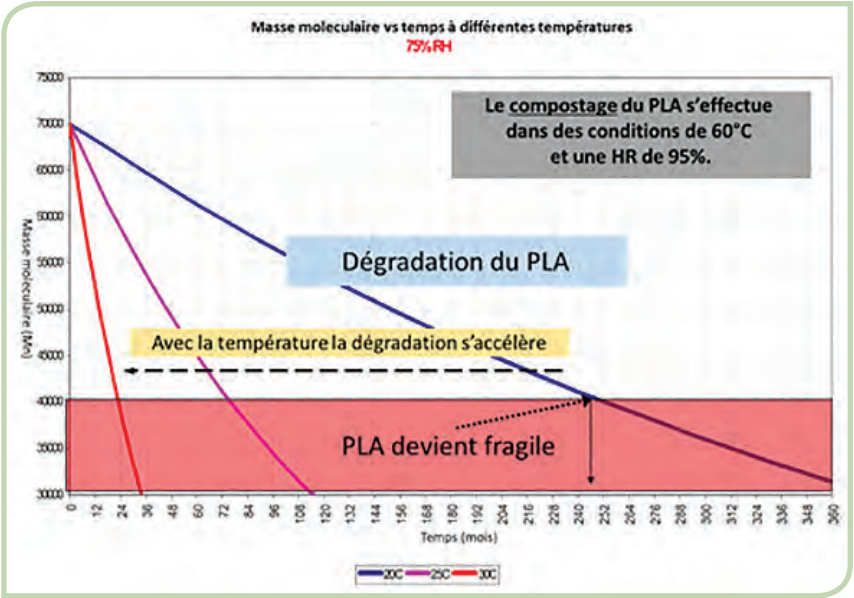
- Lutte efficace sans insecticide contre les insectes : véritable barrière physique de protection allant du thrips, pucerons aux mouches, papillons, guêpes, etc.
- 1 à 5 saisons d'utilisation, garantie anti-UV
- Ouvertures de mailles multiples : de 350 µm à 1 mm assurant une protection face à tout type d'insecte (par exemple, Ultravent = co-brevet INRA, anti bémisia)
- Dimensions adaptables : de 1,05 m à 4,20 m de large (voire plus en confection)
- Grande légèreté de 17 à 90 g/m^2 ; pas de dégradations notamment durant la croissance
- Faible impact climatique sur les plantations :
  - o peu d'élévation de température sous filet, aération assurée
  - o hygrométrie régulée (réduction des maladies)
  - o pas de risque de brûlure ou de montaison
- Irrigation des cultures optimisée : évite les effets néfastes des fortes pluies – ruissellement et écrasement des cultures
- Luminosité garantie : ombrage très faible (de 7 à 12%)
- Légère extensibilité du filet : souplesse et résistance maintenues face au comportement au vent
- Adaptables sur tunnel, serre, abri ou en plein champ

Filbio tunnel
Tunnel Filbio



PLA chemical structure

Structure chimique du PLA



Degradation of PLA over the time

Dégradation du PLA selon le temps

and quality while limiting the impact of the use of pesticides or fertilizers. Consequently, despite their fossil origin, they contribute to reducing the environmental impact of agricultural production.
However, agricultural plastics and in particular end-of-life nets, or their debris, must be collected. Throughout the world, there are abuses, and nets are often abandoned in open fields, with disastrous consequences both for the environment and for the image of crop protection nets. Users and manufacturers need to be aware of these problems and put in place alternative solutions such as collection channels or the use of materials with a reduced environmental footprint. The production of nets in PLA, Filbio® PLA, bio-sourced and compostable via composting channels, responds to this demand.

Polylactic Acid (PLA): a proven compostable material

PLA, the Polylactic Acid, is a vegetable plastic made from sugars produced through the fermentation of corn. PLA has proven itself over many years in packaging applications. PLA nets have proved to be a good alternative to PP (Polypropylene) or PET (Polyethylene Terephthalate) nets. In fact, PLA yarns have characteristics quite similar to standard PET yarns in terms of mechanical properties, shrinkage and, like PET, have moderate moisture absorption. In addition, PLA has advantages over standard polymers such as reduced flammability and good UV resistance. But the major advantage of PLA for the agricultural market is its biodegradability. To be very precise on the terms used, and according to the definition of the ADEME, «A material is said to be biodegradable if it can be decomposed under the action of micro-organisms (bacteria, fungi, algae...). The result is the formation of water, CO_2 and/or methane and

• Réduction des frais liés à l'utilisation des phytosanitaires

Les filets anti-insectes permettent ainsi une meilleure production en quantité et qualité tout en limitant l'impact de l'utilisation de pesticides ou fertilisants. Ils contribuent de ce fait, malgré leur origine fossile, à réduire l'impact environnemental des productions agricoles.
Cependant, les plastiques agricoles et notamment les filets en fin de vie, ou leurs débris, doivent être collectés. Dans le monde, il y a de nombreuses dérives et des filets se retrouvent abandonnés en plein champ, avec des conséquences désastreuses pour l'environnement et l'image des filets de protection des cultures. Les utilisateurs et les fabricants doivent prendre conscience de ces dérives et mettre en place des solutions alternatives telles que des filières de collectes ou l'utilisation de matériaux présentant un bilan environnemental réduit. La production de filets en PLA, Filbio® PLA, bio-sourcés et compostables via des filières de compostage répondent à cette demande.

L'Acide Polylactique (PLA) : un matériau compostable qui a fait ses preuves

Le PLA, ou l'Acide Polylactique, est un plastique végétal fabriqué à partir des sucres issus de la fermentation du maïs. Le PLA a depuis plusieurs années fait ses preuves dans des applications de l'emballage. Les filets PLA ont prouvé qu'ils pouvaient être une bonne alternative aux filets PP (Polypropylène) ou PET (Polyéthylène Téréphtalate). En effet les fils de PLA ont des propriétés assez proches des fils PET standards en termes de propriétés mécaniques, de retrait par exemple, et, comme le PET, présentent une reprise d'humidité modérée. En outre, ils offrent des avantages vis-à-vis des polymères standards tels qu'une inflammabilité réduite et une bonne résistance aux UV. Mais, pour le marché agricole, le principal atout du PLA

possibly by-products (residues, new biomass) that are not toxic for the environment".

Towards nets for domestic composting

The property of biodegradability is linked directly to the chemical structure of the material and not to its origin. PLA is an exception among biodegradable polymers and remains highly resistant to attack by micro-organisms. It must first be hydrolysed at high temperatures to reduce its molecular weight before the micro-organisms can assimilate the fragments resulting from the hydrolysis. The assimilation by the micro-organisms of these fragments for complete mineralisation forms CO_2, water and humus. To guarantee the biodegradation of PLA, therefore, the hydrolysis step must be properly carried out.

As a result, PLA is only biodegradable under conditions known as industrial composting: composting at 60°C leads to hydrolytic degradation, which de-polymerises after 10 days and weakens the polymer sufficiently to fragment it. Complete biodegradation into CO_2 is effective after 30 - 40 days of composting. Leaving the product in nature is still not recommended, as the decomposition time is much longer (up to several years). Filbio® PLA nets meet the EN 13432 standard which validates their compostability. That is why the company continues to put environmental concerns at the heart of their developments and their projects and Texinov is currently working on biodegradable solutions for home composting.

Radish cultivation under Filbio
Culture du radis sous Filbio

est sa biodégradabilité. Pour être très précis sur les termes utilisés et selon la définition de l'ADEME « Un matériau est dit biodégradable s'il peut être décomposé sous l'action de micro-organismes (bactéries, champignons, algues…). Le résultat est la formation d'eau, de CO_2 et/ou de méthane et éventuellement de sous-produits (résidus, nouvelle biomasse) non toxiques pour l'environnement. ».

Vers des filets pour compostage domestique

La propriété de biodégradabilité est directement liée à la structure chimique du matériau et non à son origine. Parmi les polymères biodégradables, le PLA fait figure d'exception et reste très résistant aux attaques des micro-organismes. Il doit d'abord être hydrolysé à des températures élevées pour réduire sa masse moléculaire avant que les micro-organismes puissent assimiler les fragments issus de l'hydrolyse. L'assimilation par les micro-organismes de ces fragments pour une minéralisation complète en forment du CO_2, de l'eau et de l'humus. Pour garantir la biodégradation du PLA, il faut donc bien maîtriser l'étape d'hydrolyse.

Le PLA est de ce fait biodégradable uniquement dans des conditions dites de compostage industriel : un compostage à 60°C entraîne une dégradation hydrolytique qui dépolymérise après 10 jours et fragilise suffisamment le polymère pour le fragmenter. La complète biodégradation en CO^2 est effective après 30 – 40 jours de compostage. Les filets Filbio® PLA répondent à la norme EN 13432 pour valider leur compostabilité ; ill reste néanmoins déconseillé de laisser le produit dans la nature, le temps de décomposition étant bien plus important (jusqu'à plusieurs années). Aussi, l'entreprise continue-t-elle de placer sa préoccupation environnementale au cœur de ses développements et de ses projets. En effet, Texinov travaille actuellement sur des solutions biodégradables en compostage domestique.