

Etudes scientifiques sur les probables effets néfastes pour l'environnement de la culture du maïs génétiquement modifié MON810

Depuis 1998, plusieurs études scientifiques ont été publiées sur les effets toxiques probables spécifiques à la culture de maïs génétiquement modifié Monsanto résistant aux insectes, le maïs MON810, en Europe. Ces études s'ajoutent à diverses publications sur les risques d'autres variétés de maïs génétiquement modifiés Bt (par exemple le Bt11) et sur les cultures Bt en général.

Les résumés suivants sont des résumés d'études scientifiques qui ont été publiées dans des revues scientifiques à comité de lecture. Ils montrent une gamme alarmante de probables effets néfastes pour l'environnement concernant la culture du MON810. Ne sont pas inclus dans cette liste les effets environnementaux associés à l'émergence de résistance au Bt chez la pyrale du maïs, bien qu'elle soit largement prévisible et qu'elle aboutira à la perte d'efficacité des pulvérisations de Bt, un important outil en agriculture biologique. Les inquiétudes scientifiques concernant l'évaluation actuelle des risques, par exemple la possibilité que la toxine Bt puisse affecter des organismes plus haut dans la chaîne alimentaire que les organismes cibles, ni l'inadéquation des contrôles proposés, ne sont pas non plus abordées ici.

Plusieurs études ne relevant pas d'effet environnemental défavorable des cultures Bt, y compris du MON810, ont été publiées dans la revue *Environmental Entomology* en novembre 2005. Cependant, comme beaucoup d'autres études similaires qui ne montrent pas d'effet défavorable, celles-ci ont été le plus souvent écrites ou financées par l'industrie des biotechnologies et ne sont pas prises en considération ici. Seules les études indépendantes sont référencées ici.

Résumés

- Hernandez et al. (2003) ont séquencé l'insert génétique dans le MON810. Ils ont trouvé que « **la structure du transgène diffère notablement de la construction plasmidique d'origine décrite dans le dossier d'évaluation de Monsanto** ». Ils ont trouvé un probable réarrangement à l'extrémité 3', expliquant la délétion partielle du gène inséré.

- Dively et al. (2004) ont remarqué en Amérique du Nord des effets négatifs sur les larves du papillon monarque, un organisme non ciblé. Dans des expériences à long terme (2 ans) en plein champ, 20% de larves en moins ont atteint le stade papillon adulte quand elles ont été exposées naturellement à du pollen Bt. Avant ces recherches, des études à court-terme (d'une durée de plusieurs jours) avaient conclu que le MON810 ne cause pas d'effets négatifs aigus sur les larves de papillon monarque (Hellmich et al. 2001 ; Stanley-Horn et al. 2001), bien que des études supplémentaires sur les effets de l'exposition à long-terme aient été jugées nécessaires (Stanley-Horn et al. 2001). **Aucune autre expérience à court ou à long-terme sur des papillons ou d'autres espèces de lépidoptères non ciblés n'a été menée en Europe.** De plus, la cartographie de la superposition des zones de présence du papillon monarque et des champs de maïs a été jugée importante (Hellmich et al. 2001, Dively et al. 2004). Aucune analyse des zones de répartition d'espèces non ciblées vulnérables et des cultures de maïs n'a été réalisée en Europe.

- Saxena et Stotzky (2001) ont trouvé une teneur inattendue plus élevée en lignine dans le MON810 (et dans plusieurs autres variétés de maïs Bt) que dans leurs lignées sœur. Ces découvertes ont été confirmées par Poerschmann et al. (2005). La lignine est bien connue pour sa capacité d'influencer la qualité alimentaire des plantes pour les herbivores et pourrait ralentir la décomposition des résidus de maïs Bt dans le sol. Flores et al. (2005) ont démontré que le **maïs Bt, dont le MON810, se décompose moins dans le sol** et considéré que ceci était peut-être lié à la teneur plus élevée en lignine.

- Saxena et al. (2002) ont montré que la **toxine Bt est exsudée par les racines du MON810**. Une fois dans le sol, la toxine Bt peut être adsorbée sur des particules d'argile et persister ainsi dans le sol tout en restant biologiquement active. (Stotzky, 2004)

- **Il a été montré que la protéine Bt Cry1Ab exsudée par le MON810 persistait dans le sol en restant biologiquement active** (Zwahlen et al. 2003 ; Stotzky, 2004, Baumarte & Tebbe, 2005). C'est particulièrement vrai pour des régions comme l'Europe qui éprouvent des hivers relativement froids. Les effets cumulatifs à long terme de la culture continue sur plusieurs années du maïs OGM Bt n'ont pas été convenablement évalués dans le contexte européen bien qu'ils soient fortement importants en terme de l'évaluation des risques.

Bibliographie

Andow, D.A. and A. Hilbeck. 2004. Science-based risk assessment for non-target effects of transgenic crops. *Bioscience* 54: 637-649.

Baumgarte, S. & Tebbe, C.C. 2005. Field studies on the environmental fate of the Cry1Ab *Bt*-toxin produced by transgenic maize (MON810) and its effect on bacterial communities in the maize rhizosphere. *Molecular Ecology* 14: 2539–2551

Dively, G.P., Rose, R., Sears, M.K., Hellmich, R.L., Stanley-Horn, D.E., Calvin, D.D., Russo, J.M. & Anderson, P.L. 2004. Effects on monarch butterfly larvae (Lepidoptera: Danaidae) after continuous exposure to Cry1Ab expressing corn during anthesis. *Environmental Entomology* 33: 1116-1125.

Flores, S., Saxena, D. & Stotzky, G. 2005. Transgenic *Bt* plants decompose less in soil than non-*Bt* plants. *Soil Biology & Biochemistry* 37 1073–1082.

Hellmich, R.L., Siegfried, B.D., Sears, M.K. Sears, Stanley-Horn, D.E., Daniels, M.J., Mattila, H.R., Spencer, T., Bidne, K.G. & Lewis, L.C. 2001. Monarch larvae sensitivity to *Bacillus thuringiensis* purified proteins and pollen. *Proceedings of the National Academy of Sciences* 98: 11925–11930.

Hernandez, M., Pla, M., Esteve, T., Prat, S., Puigdomenech, P. & Ferrando, A. 2003. A specific real-time quantitative PCR detection system for

event MON810 in maize YieldGard R based on the 3'-transgene integration sequence. *Transgenic Research* 12: 179-189.

Marvier, M. 2002. Improving risk assessment for non-target safety of transgenic crops. *Ecological Applications* 12: 1119-1124.

Poerschmann, J., Gathmann, A., Augustin, J., Langer, U. & Górecki, T. 2005. Molecular composition of leaves and stems of genetically modified *Bt* and near-isogenic non-*Bt* maize – Characterization of lignin patterns. *Journal of Environmental Quality* 34: 1508-1518.

Saxena, D & Stotzky, G. 2001. *Bt* corn has a higher lignin content than non-*Bt* corn. *American Journal of Botany* 88: 1704-1706.

Saxena, D., Flores, S. & Stotzky, G. 2002. *Bt* toxin is released in root exudates from 12 transgenic corn hybrids representing three transformation events. *Soil Biology & Biochemistry* 34: 133-137.

Sears, M.K., Hellmich, R.L., Stanley-Horn, D.E., Oberhauser, K.S., Pleasants, J.M., Mattila, H.R., Siegfried, B.D. & Dively, G.P. 2001. Impact of *Bt* corn pollen on monarch butterfly populations: A risk assessment. *Proceedings of the National Academy of Sciences* 98: 11937–11942.

Stanley-Horn, D.E., G.P. Dively, R.L. Hellmich, H.R. Mattila, M.K. Sears, R. Rose, L.C.H. Jesse, J.E. Losey, J.J. Obrycki & L. Lewis. 2001. Assessing the impact of Cry1Ab-expressing corn pollen on monarch butterfly larvae in field studies. *Proceedings of the National Academy of Sciences* 98: 11931-11936.

Stotzky, G. 2004. Persistence and biological activity in soil of the insecticidal proteins from *Bacillus thuringiensis*, especially from transgenic plants. *Plant and Soil* 266: 77-89.

Zwahlen, C. Hilbeck, A. Gugerli, P. & Nentwig, W. 2003. Degradation of the Cry1Ab protein within transgenic *Bacillus thuringiensis* corn tissue in the field. *Molecular Ecology* 12: 765-775.