



Culture pérenne

Synthèse des résultats d'expérimentation des partenaires du RMT Biomasse

Non invasivité des variétés triploïdes de *Miscanthus x giganteus* en production agricole : retour d'expériences scientifique et terrain.



Pied de *Miscanthus*

Sommaire :

- Les enseignements de la littérature
- La réglementation européenne
- Retour d'expérience agricole
- Conclusion et perspectives

1. Les enseignements de la littérature

L'introduction d'une nouvelle culture telle que le miscanthus peut engendrer des modifications au niveau du système cultivé déjà en place. Un des risques à considérer est celui lié à l'invasion potentielle par la culture. Elle se caractérise selon deux facteurs essentiels : la capacité invasive de la culture (invasivité) et la sensibilité du milieu à l'invasion par la culture (invasibilité), (voir par exemple la synthèse bibliographique de Richardson and Pysek (2006))

M. x giganteus, *M. sinensis* et *M. sacchariflorus* sont les trois espèces de miscanthus déjà caractérisées pour ce risque aux USA selon un large questionnaire : le « WRA » ou Weed Risk Assessment utilisé pour qualifier le risque associé aux mauvaises herbes (Brancourt-Hulmel et al., 2014). Ce questionnaire comprend 49 questions relatives aux habitudes de croissance de l'espèce, sa pérennité, sa distribution, son système de reproduction et il vérifie aussi si la plante est devenue une mauvaise herbe à un endroit donné.

En raison de sa stérilité, *M. x giganteus* est identifié comme non invasif selon ce questionnaire WRA (Barney and Ditomaso, 2008; Gordon et al., 2011), ainsi que selon une étude plus poussée financée par le ministère de l'agriculture danois qui inclut en outre des analyses au champ (Jorgensen, 2011) et plus récemment selon une étude diligentée par le ministère des affaires économiques néerlandais (2015).

Sa dissémination dans l'environnement est limitée du fait de son patrimoine génétique présent en trois exemplaires (on parle de triploïdie), ce qui rend *M. x giganteus* stérile (rappelons qu'il est issu du croisement entre *Miscanthus sacchariflorus* qui est tétraploïde et *Miscanthus sinensis* qui est diploïde).

Dans le climat de la France septentrionale, nous avons en outre constaté que la sortie de la panicule de *M. x giganteus* est tardive, voire absente, ce qui positionne cette plante dans des conditions très peu propices à la fécondation de la fleur et par conséquent à la production de graines, qui, de toute façon, atteindraient difficilement la maturité.

Etant donné que toutes les plantes d'un clone de *M x giganteus* ont toutes le même patrimoine génétique, l'auto-incompatibilité empêcherait non seulement chaque individu de s'autoféconder (car auto-incompatible) mais aussi de se féconder avec les plantes voisines. Une variation spontanée du niveau de ploïdie est de plus en plus probable. En outre, la croissance latérale de son rhizome (organe souterrain de réserve) est faible comparativement à *M. sacchariflorus* (Figure 1), cette espèce étant a contrario considérée comme invasive (Jorgensen, 2011).

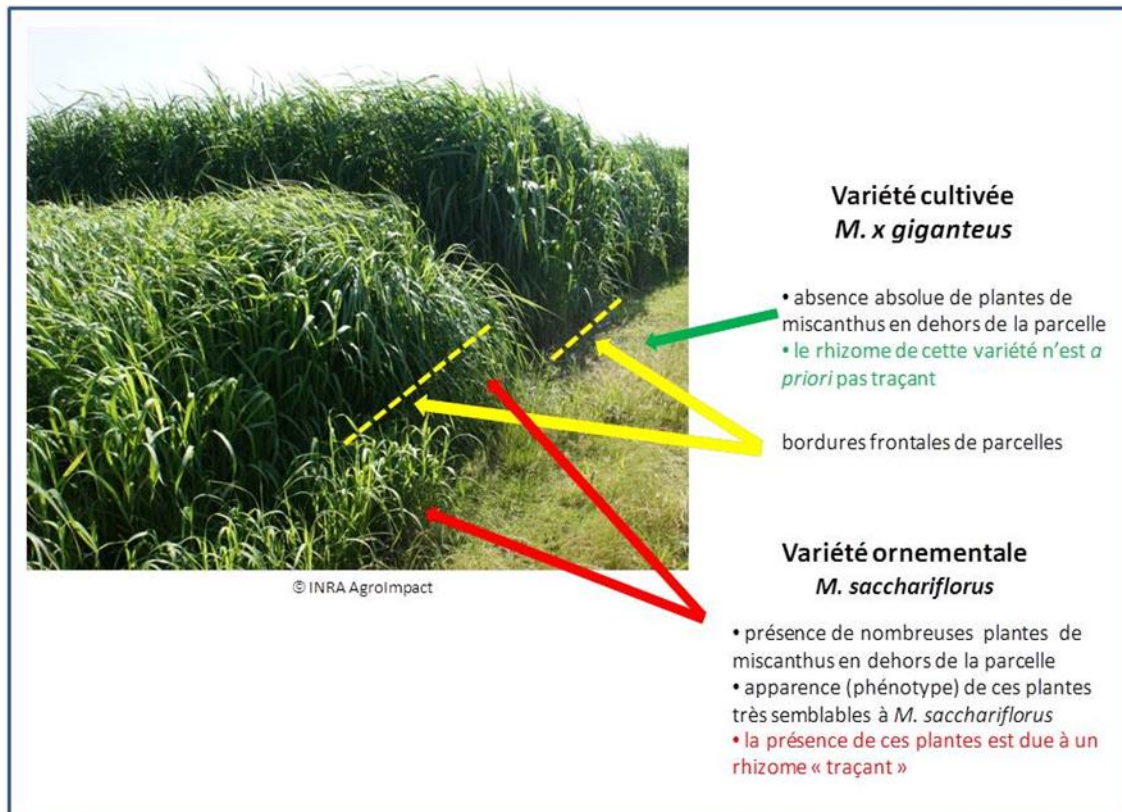


Figure 1 : Illustration du caractère traçant/non traçant du rhizome : présence de rhizomes traçants chez une variété horticoles de *M. sacchariflorus* et de rhizomes non traçants chez la variété cultivée de *M. x giganteus*.

Par contre, la littérature nous enseigne qu'on doit être vigilant vis-à-vis de l'espèce *M. sinensis* (connue sous le nom de roseau de Chine) qui est largement utilisée à des fins ornementales. Cette espèce s'est disséminée dans la nature dans différentes parties du monde et peut être considérée comme une sérieuse plante envahissante ou invasive (Jorgensen, 2011). L'EPPO (European and Mediterranean Plant Protection Organisation) classe cette espèce dans une liste d'alerte (plantes pouvant présenter un risque dans les pays membre de l'EPPO, mais absente ou peu présente dans ces régions).

2. La réglementation européenne

L'Union Européenne a établi un règlement (n°1143/2014) le 22 octobre 2014, « relatif à la prévention et à la gestion de l'introduction et de la propagation des espèces exotiques envahissantes ». On y trouve en particulier, la définition de la notion d'espèce exotique envahissante : « espèce exotique dont l'introduction ou la propagation s'est révélée constituer une menace pour la biodiversité et les services écosystémiques associés, ou avoir des effets néfastes sur la biodiversité et lesdits services ».

La Commission adopte une liste des espèces exotiques envahissantes préoccupantes pour l'Union. Ces espèces sont inscrites sur la liste de l'Union si et seulement si, elles satisfont à un ensemble de critères, dont certains s'appuient sur des preuves scientifiques. Cette liste fait l'objet d'un règlement d'exécution (n° 2016/1141) du 13 juillet 2016.

Les miscanthus n'en font pas partie.

3. Retour d'expérience agricole

Un réseau de 10 parcelles a été suivi dans le cadre du projet LIGNOGUIDE afin de mieux connaître le potentiel de production du *M. x giganteus* dans différentes situations pédoclimatiques françaises (Figure 2). Les parcelles ont été implantées dans la plupart des cas entre 2006 et 2008, la parcelle du Haut Rhin quant à elle a été implantée en 1993. Elles ont été suivies dans LIGNOGUIDE entre janvier 2010 et janvier 2013.

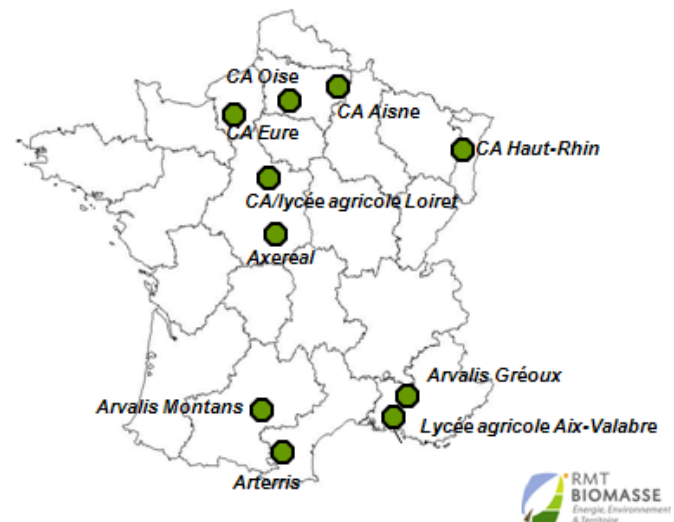


Figure 2 : Réseau de parcelles de miscanthus suivies dans le cadre du projet LIGNOGUIDE.

Depuis l'installation, aucune plante de miscanthus n'a été retrouvée en dehors du périmètre de la parcelle dans laquelle la culture avait été implantée (cf photo 1). De même, on observe un accroissement des pieds, mais pas de nouvelles pousses éloignées du pied mère, ne serait-ce que de quelques centimètres (cf photo 2). Ces observations sont confirmées par une étude réalisée en Alsace en 2014 sur l'ensemble des parcelles agricoles de *M. x giganteus* dont certaines sont en place depuis plus de 20 ans. Des observations réalisées lors de cette étude confirment la stérilité de la plante (cf photo 3). La difficulté de rattraper un problème de levée qui oblige à replanter dans les « clairières » qui se forment en cas de non levée des rhizomes, est un argument supplémentaire pour la non-invasivité du *M. x giganteus*.



Photo 1 : Parcelle cultivée de *M. x giganteus* à Marchais (02) en novembre 2010 : le gazon ras situé à gauche de la parcelle de *M. x giganteus* illustre une absence totale de plantes de miscanthus à l'instar des autres lieux suivis dans le cadre de LIGNOGUIDE - ARVALIS – Institut du végétal



Photo 2 : Pieds de *M. x giganteus* en sortie hiver pour une culture âgée de 5 ans : aucune plante n'apparaît en dehors des pieds-mères, illustrant le caractère non traçant du rhizome - ARVALIS – Institut du végétal



Photo 3 : Parcelle agricole observée en Alsace en 2014 : aucun individu isolé observé en dehors de la parcelle de *M. x giganteus* qui aurait pu provenir de la germination d'une graine, ce qui confirme la stérilité de la plante, ou encore provenir du rhizome, ce qui illustre le caractère non traçant du rhizome - Chambre d'Agriculture d'Alsace

4. En conclusion et perspectives

Les espèces à privilégier en agriculture devant être stériles et non traçantes pour prévenir tout risque d'invasivité, il est clair que le *M. x giganteus* actuellement cultivé en France possède de telles qualités. *M. sinensis* et *M. sacchariflorus* continueront à être utilisées en horticulture et serviront aussi dans des programmes d'amélioration génétique pour aboutir à des variétés stériles et non traçantes et contribuer ainsi à maintenir le risque d'invasivité à un niveau très bas.

Toutefois, on rencontre de temps en temps dans les parcelles agricoles, des plantes hors type, qui s'avèrent ne pas être du *M. x giganteus*. Pour éviter ce genre de problème, il est nécessaire que les conditions de production des rhizomes soient rigoureuses, en s'assurant, par exemple, que la parcelle de production de rhizomes soit indemne d'autres espèces de miscanthus sous peine de disséminer accidentellement les rhizomes de ces plantes lors de la livraison. Pour garantir la provenance et la qualité des rhizomes, il serait opportun d'établir des règles entre producteurs de rhizomes et planteurs, à l'instar de ce qui se passe pour les autres cultures.

Bibliographie et sources d'information

- Barney, J.N., Ditomaso, J.M., 2008. Nonnative species and bioenergy: Are we cultivating the next invader? *Bioscience* 58, 64-70.
- Baralle L., 2014. Etude du risque invasif du *M. x giganteus* en parcelles agricoles d'Alsace.
- Brancourt-Hulmel, M., Demay, C., Rosiau, E., Ferchaud, F., Bethencourt, L., Arnoult, S., Dauchy, C., Beaudoin, N., Boizard, H., 2014. *Miscanthus* Genetics and Agronomy for Bioenergy Feedstock. In: Doug Karlen, U. (Ed.), *Cellulosic Energy Cropping Systems*. John Wiley & Sons, Chichester, UK pp. 43-73.
- EPPO, 2017. Lists of Invasive Alien Plants.
- Gordon, D.R., Tancig, K.J., Onderdonk, D.A., Gantz, C.A., 2011. Assessing the invasive potential of biofuel species proposed for Florida and the United States using the Australian Weed Risk Assessment. *Biomass & Bioenergy* 35, 74-79.
- Jorgensen, U., 2011. Benefits versus risks of growing biofuel crops: the case of *Miscanthus*. *Current Opinion in Environmental Sustainability* 3, 24-30.
- Matthews J., Beringen R., Huijbregts M.A.J., van der Mheen H.J., Odé B., Trindade L., van Valkenburg J.L.C.H., van der Velde G. & Leuven R.S.E.W. 2015. Horizon scanning and environmental risk analyses of non-native biomass crops in the Netherlands.
- Règlement (UE) N o 1143/2014 du Parlement européen et du Conseil, 22 octobre 2014, relatif à la prévention et à la gestion de l'introduction et de la propagation des espèces exotiques envahissantes (<http://data.europa.eu/eli/reg/2014/1143/oj>).
- Règlement d'exécution (UE) 2016/1141 de la Commission, 13 juillet 2016, adoptant une liste des espèces exotiques envahissantes préoccupantes pour l'Union conformément au règlement (UE) no 1143/2014 du Parlement européen et du Conseil (http://data.europa.eu/eli/reg_impl/2016/1141/oj).
- Richardson, D.M., Pysek, P., 2006. Plant invasions: merging the concepts of species invasiveness and community invasibility. *Progress in Physical Geography* 30, 409-431.

Ont participé à l'élaboration de cette fiche :

- Alain BESNARD - Arvalis – Institut du végétal
- Maryse BRANCOURT-HULMEL – INRA Agro-impact
- Sophie DELATTRE – Chambre d'Agriculture d'Alsace
- Elodie NGUYEN – Chambre Régionale d'Agriculture Hauts-de-France

