

# Densité des ensilages de maïs en Loire-Atlantique

Marc Fougere<sup>1</sup>, Marcel Thebault<sup>2</sup>

1 : Ferme Expérimentale de Derval, Chambre d'Agriculture de Loire-Atlantique Rue Pierre Adolphe Bobierre, La Géraudière 44939 NANTES ; marc.fougere@loire-atlantique.chambagri.fr

2 : Contrôle Laitier de Loire Atlantique, Rue Pierre Adolphe Bobierre, La Géraudière, F-44939 Nantes

L'objectif de l'étude est d'actualiser les tables de références utilisées pour évaluer la densité des ensilages de maïs afin d'apporter un outil d'aide aux conseillers d'élevage qui réalisent les cubages de silos pour les agriculteurs.

## 1. Présentation de l'étude

Le suivi réalisé par le Contrôle laitier a consisté à mesurer le volume des silos et la densité du maïs à l'aide d'une carotteuse, selon la méthode proposée par l'Institut de l'Élevage.

Le Contrôle laitier de Loire-Atlantique a réalisé un suivi de 34 silos (taupinière et couloir) en 2006 et 2007. En parallèle, le suivi d'un silo couloir pendant 9 ans a permis d'actualiser les données de densités en fonction du type de silos et de leurs dimensions. Nous présentons des moyennes, aucune analyse statistique n'ayant été réalisée.

TABLEAU 1 – Les résultats moyens de suivis des silos d'ensilages de maïs.

	Nombre de silos	Type de silos	Hauteur du silo (m)	MS (%)	% de grain	Densité (kg MS/m <sup>3</sup> )	Ecart avec la table (kg MS/m <sup>3</sup> )
<b>Observations en exploitations (2006 et 2007)</b>							
	23	Couloir	2,6	32	40	230,3	3,9
	11	Taupinière	2.0	32	44	194,8	18
<b>Ferme de Derval (2001-2009)</b>							
	1	Couloir	2,2	37,5	44	224,0	- 4

## 2. Analyse des résultats et facteurs de variation

Globalement, les valeurs obtenues sont proches des valeurs proposées dans les tables (Tableau 1). La différence est cependant plus importante dans le cas des silos taupinières, avec un écart de 18 kg de matière sèche par m<sup>3</sup>.

Les facteurs de variations de cette densité dans les silos sont de plusieurs ordres : l'année ou plus exactement le rendement, le type d'ensileuse, le type de tassement et la finesse de hachage.

Pour mettre en évidence **l'effet de l'année**, nous avons regroupé les silos de même hauteur, de même matière sèche, de même type de silos, mais d'années différentes (Tableau 2). Selon l'année, la densité observée est légèrement différente. En effet, en 2007, avec un rendement de 14,6 t MS/ha, les densités sont plus faibles, sans doute liées aux moyens mis en œuvre pour tasser le silo et inadaptés au débit du chantier.

TABLEAU 2 – Résultats en fonction de l'année.

Nombre	Année	Rendement (t MS/ha)	Hauteur du silo (m)	MS (%)	% de grain	Densité (MS/m <sup>3</sup> )
12	2006	9,3	2,3	32,3	40	237
12	2007	14,6	2,3	31,8	41	228

Pour décrire l'incidence des **ensileuses** (Tableau 3), les données issues des silos de même hauteur et de même taux de matière sèche mais récoltés avec une ensileuse différente ont été comparées. Comme dans le cas de l'année, plus le débit horaire en tonne de matière sèche est élevé, plus la densité dans le silo est faible.

**TABLEAU 3 – Résultats en fonction du type d'ensileuse.**

Nombre	Ensileuse Nombre de rangs	Hauteur du silo (m)	Débit (t MS/h)	Densité (MS/m <sup>3</sup> )
10	6	2.5	20	238
10	8	2.5	40.6	232

Le rôle du **tassement** a été étudié en comparant des silos de même hauteur et de même type mais avec un type de tassement différent (Tableau 4). Dans les silos avec un tassement en long et en large, la densité observée est supérieure de 7 kg de MS par mètre cube.

**TABLEAU 4 – Résultats en fonction du type de tassement.**

Nombre	Tassement en travers	Hauteur du silo (m)	Densité (MS/m <sup>3</sup> )
5	<b>Non</b>	1,9	209
5	<b>Oui</b>	1,9	216

La densité augmente avec la  **finesse de hachage** (Tableau 5).

**TABLEAU 5 – Résultats en fonction de la finesse de hachage.**

Nombre de silos	Nombre de gobelets tamis 1 cm	MS (%)	Hauteur du silo (m)	Densité (MS/m <sup>3</sup> )
10	4,8	32,3	2,6	243
8	7,0	32,4	2,5	232
9	10,9	31,8	2,2	222

## **En conclusion : l'adaptation des valeurs des tables**

Compte tenu des différences décrites au Tableau 1, les tables ont été corrigées et complétées pour les silos taupinière. Pour les silos taupinière (Tableau 6), quelles que soient la teneur en MS et la hauteur des silos, les densités ont été augmentées d'environ 15 kg de MS par mètre cube. Dans le cas des silos couloir, les tables ont été complétées pour les silos d'une hauteur supérieure à 2,5 mètres (Tableau 7).

**TABLEAU 6 – Valeurs de densité (en kg MSm<sup>3</sup>) pour les silos taupinières compris entre 1 et 3 mètres de hauteur.**

MS (%)	Hauteur des silos (mètre)								
	1	1,25	1,5	1,75	2	2,25	2,5	2,75	3
<b>30</b>	<b>194</b>	<b>198</b>	<b>203</b>	<b>207</b>	<b>211</b>	<b>215</b>	<b>219</b>	<b>223</b>	<b>227</b>
<b>35</b>	<b>196</b>	<b>200</b>	<b>204</b>	<b>208</b>	<b>212</b>	<b>216</b>	<b>221</b>	<b>225</b>	<b>230</b>
<b>40</b>	<b>197</b>	<b>201</b>	<b>205</b>	<b>210</b>	<b>214</b>	<b>218</b>	<b>222</b>	<b>226</b>	<b>230</b>

**TABLEAU 7 – Valeur de densité (en kg MSm<sup>3</sup>) pour les silos couloirs compris entre 1.5 m et 3,5 m de hauteur**

MS (%)	Hauteur des silos (mètre)								
	1,5	1,75	2	2,25	2,5	2,75	3	3,25	3,5
30	222	225	229	232	236	<b>243</b>	<b>250</b>	<b>256</b>	<b>262</b>
35	219	223	226	230	234	<b>241</b>	<b>248</b>	<b>255</b>	<b>260</b>
40	216	220	223	227	231	<b>238</b>	<b>245</b>	<b>252</b>	<b>258</b>

Ces nouveaux repères vont permettre de mieux évaluer les stocks d'ensilage de maïs disponibles à l'échelle de l'exploitation. Cette estimation reste une étape indispensable dans la gestion du bilan fourrager.