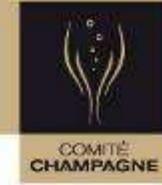




FERTILISATION DE LA VIGNE  
EN CHAMPAGNE  
USAGE DE PRODUITS ORGANIQUES



# Evolution des pratiques champenoises



- En fonction des ≠ natures de sol et sous sol du vignoble
- Les vignes en foule, vignes en rangs, incidences/évolution des pratiques
- Les demandes sociétales
- La problématique érosion
- Les mulchs d'écorces/érosion
- Les pratiques actuelles et conseils
- devenir des composts de « déchets verts »

# Nature des sols et sous sols champenois



- Considérons **deux grands types de sols** (cœur de terroir) pour schématiser:
- les sols « légers » sur craie et sables (Montgueux, Sézannais, Vitryat, Cote des blancs, Montagne de Reims...)
  - CEC très basse,  $\text{CaCO}_3+++$ ,  $\text{PH} \gg 8$ , sols légers, très pauvres en argiles (pratique historique de reterrage/craie en affleurement)
  - Apports organiques réguliers « historiques », abondants  
***rôle de la matière organique = support de la fertilité du sol (CEC)***
- Les sols « lourds » sur argiles et marnes (Vallée de la marne, Cote des Bar...)
  - CEC élevée,  $\text{CaCO}_3$  « moyen »,  $\text{PH}=8$ , sols lourds compacts : les argiles (25 à 55% et +)=support de la fertilité
  - Apports organiques occasionnels (histoire), + réguliers depuis MO en « bouchons »  
***rôle de la matière organique = effet structurant du sol (CAH)***

# Vignes en foule et vigne en rangs évolution/incidence des pratiques au cours de l'histoire



## • **HIER (pré phylloxéra)**

- Vignes en foule: érosion - -
- Apports MO → fertilité
- apports manuels réguliers (hotte) mélange terre/fumier, quantité limitée par la méthode
- Travail du sol manuel
- Vigneron « polyculteur, éleveur »

## • **Période de transition:**

- passage aux rangs (traction animale)
- Rangs courts, petites parcelles, W du sol,

## • **AUJOURD'HUI (1960-2008)**

- Vignes en rangs: érosion++
- Apports MO → fertilité, perte de terre↓↓
- Apports mécanisés d'amendements organiques de masse (N↓↓) facilités (mulchs)
- Combinaison apports de masse/non culture
- Apports d'amendements « bouchons » + complément minéral (analyses sol/végétal)
- ou organo minéraux
- Enherbements perm. ou temp.
- Vigneron « monoculteur »



- En vrac: tri des déchets, déchetteries, préservation environnement, écologie, recyclage, pollutions, développement durable, économie d'énergie, réchauffement climatique, énergie verte, gaspillage, biocarburants, pesticides, nitrates, alimentation, eau, sol, air...
- Prise de conscience, obligations (politique), passage aux actes.
- déchets → co-produits, sous produits, matières premières.
- Le recyclage des déchets verts s'inscrit dans ce schéma général

An aerial photograph of a vineyard. The foreground is filled with rows of lush green grapevines. A dirt road winds through the middle ground, flanked by olive trees and other vegetation. The background shows more rows of grapevines on a slight slope. The text "Fertilisation raisonnée de la vigne" is overlaid in the center in a large, white, bold font.

# Fertilisation raisonnée de la vigne

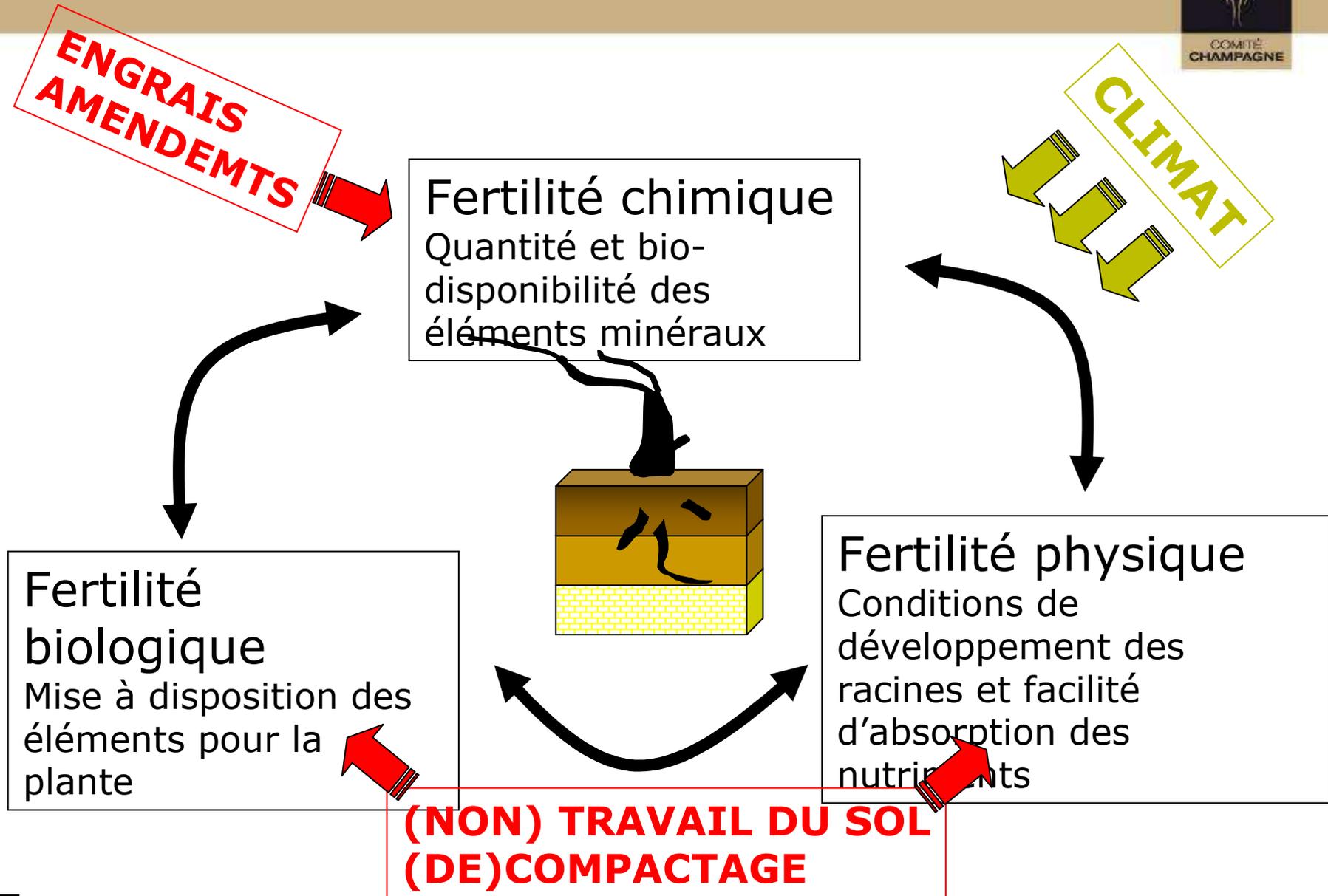
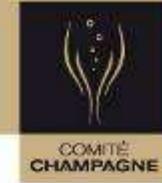


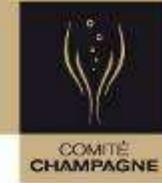
- **Principes**

- Assurer le bon fonctionnement du sol, gage d'une nutrition correcte de la plante → gestion de la matière organique
- Couvrir les besoins de la plante sans excès → fumure d'entretien

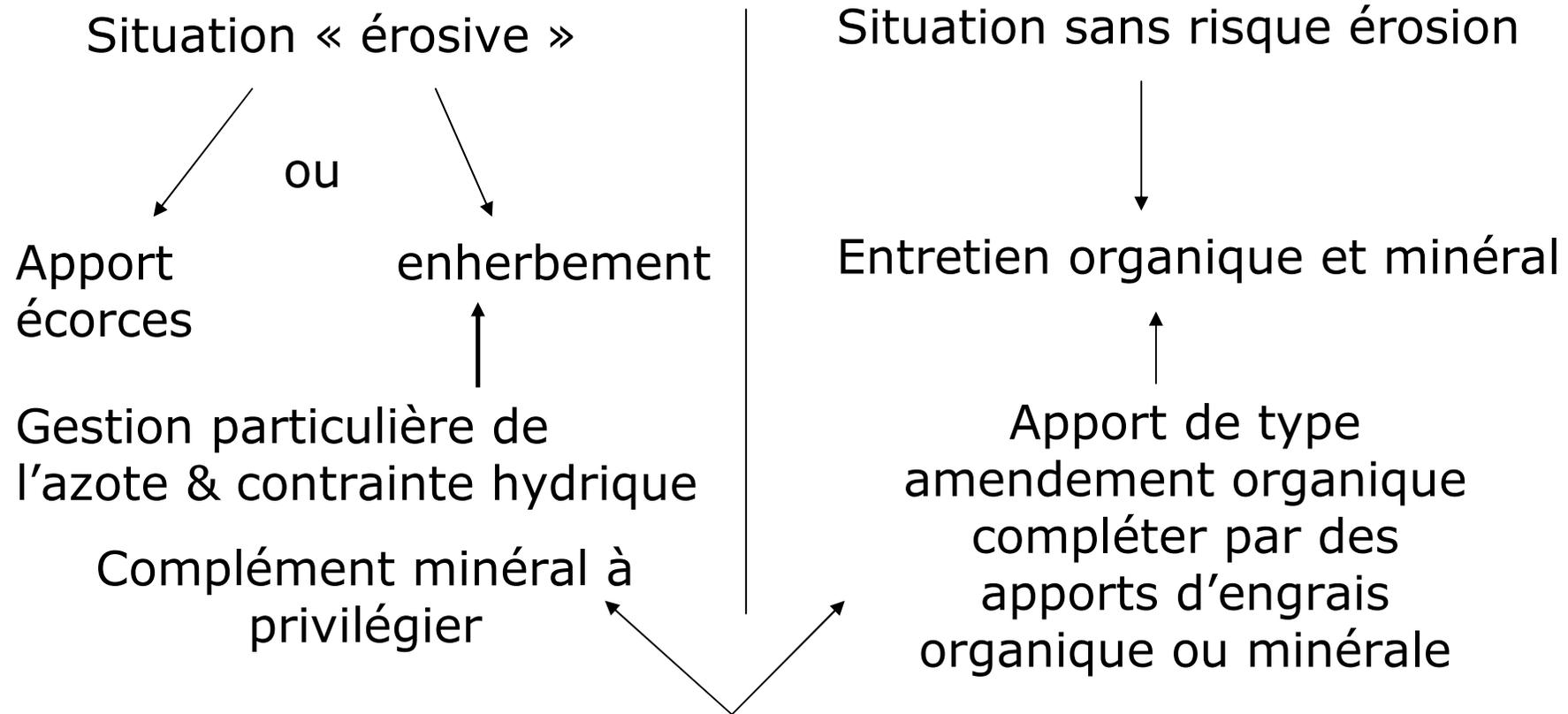
- **Composantes de la fertilité des sols**

- Composante chimique (teneurs en éléments fertilisants)
- Composante physique (structure et porosité du sol)
- Composante biologique (activité biologique du sol)



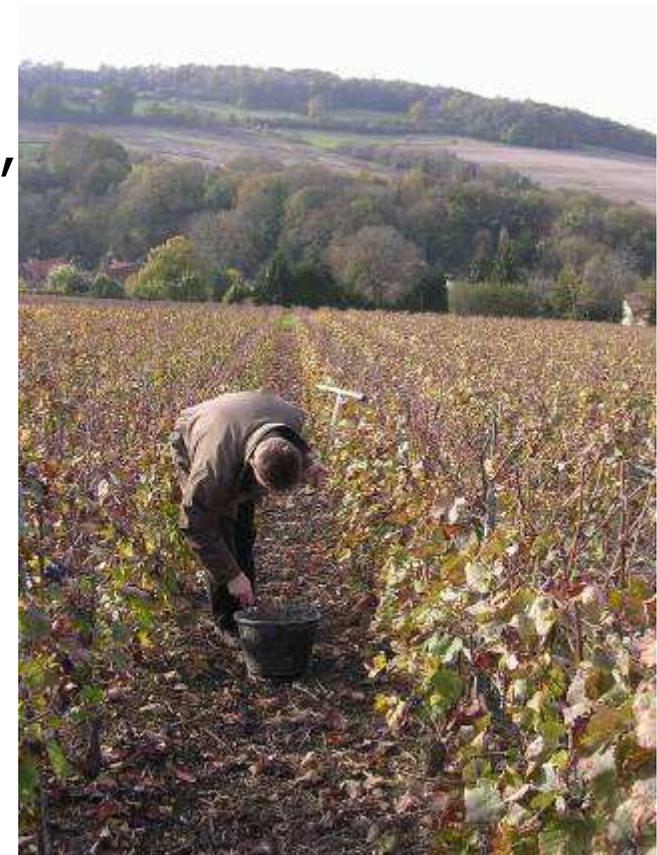


Stratégie d'apport : prendre en compte la protection physique du sol

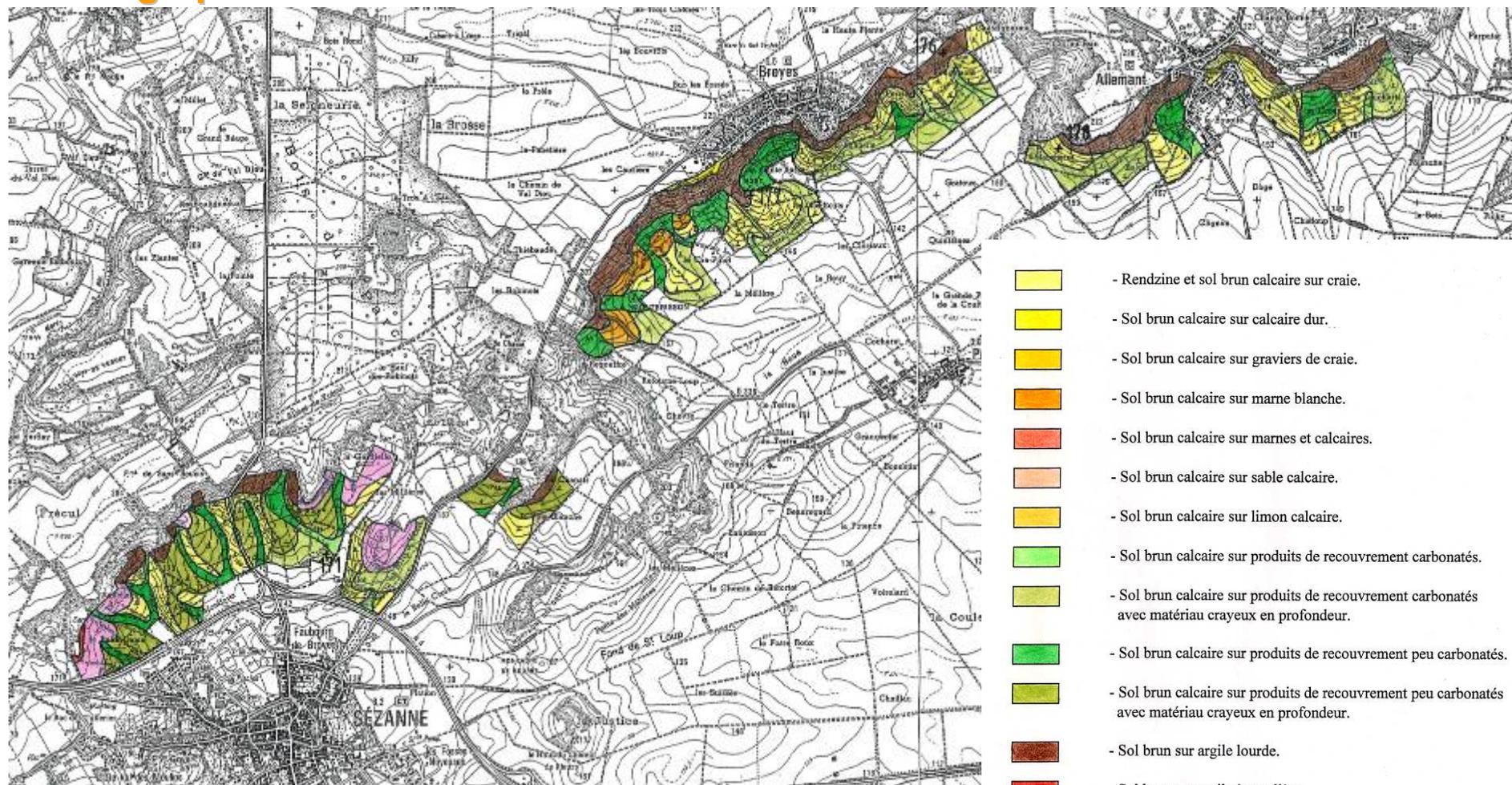


Suivi par analyse de sol régulière tous les 6 ans

- **Outils d'aide à la décision**
  - Diagnostic visuel à la parcelle (sol, plante, vigueur)
  - Estimation du bilan import-export des éléments nutritifs
  - Analyses de terre (analyse plantation, fertilisation, ou contrôle)
  - Analyses pétiolaires (véraison)



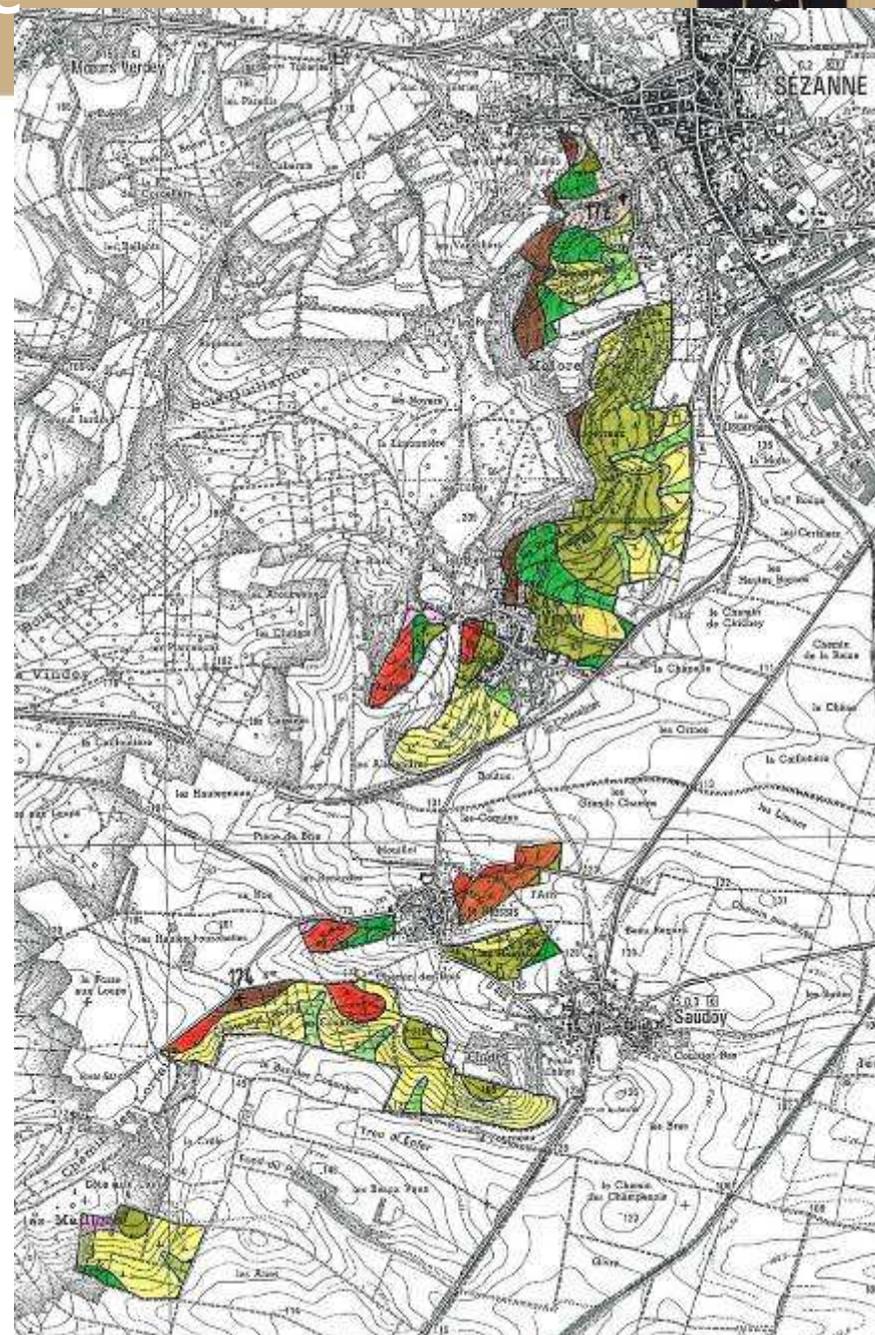
## Cartographie des sols



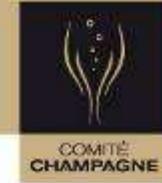
# Gestion de la matière organique

-  - Rendzine et sol brun calcaire sur craie.
-  - Sol brun calcaire sur calcaire dur.
-  - Sol brun calcaire sur graviers de craie.
-  - Sol brun calcaire sur marne blanche.
-  - Sol brun calcaire sur marnes et calcaires.
-  - Sol brun calcaire sur sable calcaire.
-  - Sol brun calcaire sur limon calcaire.
-  - Sol brun calcaire sur produits de recouvrement carbonatés.
-  - Sol brun calcaire sur produits de recouvrement carbonatés avec matériau crayeux en profondeur.
-  - Sol brun calcaire sur produits de recouvrement peu carbonatés.
-  - Sol brun calcaire sur produits de recouvrement peu carbonatés avec matériau crayeux en profondeur.
-  - Sol brun sur argile lourde.
-  - Sol brun sur argile à meulière.
-  - Sol brun sur sable.
-  - Sol brun sur limon.
-  - Sol brun sur limon calcaire.

+ Emplacements des profils pédologiques.



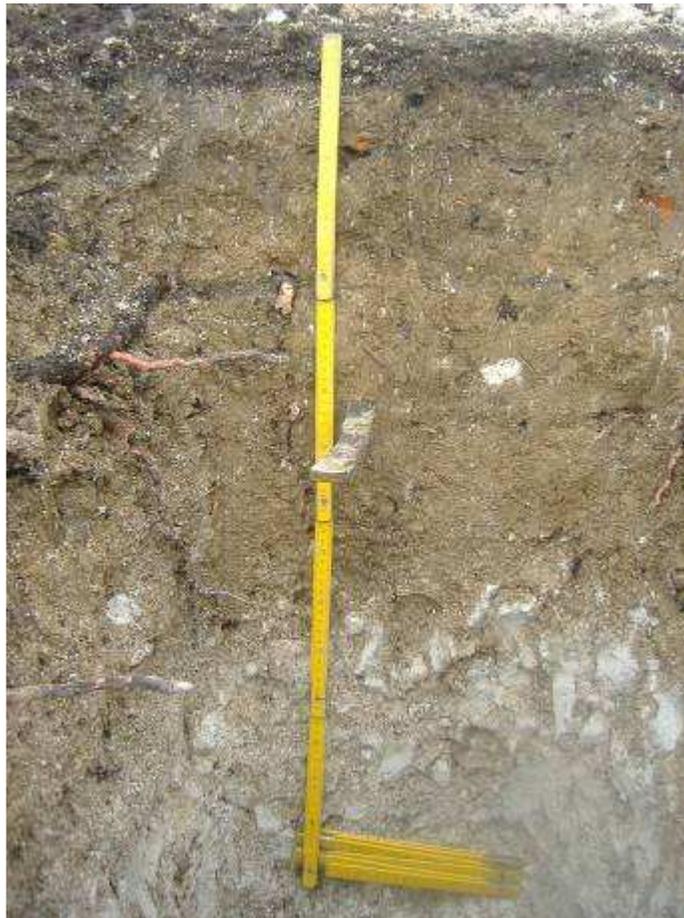
# La fertilisation raisonnée



Un indicateur fiable : l'analyse de sol

Un système d'interprétation Champenois : **VITISOL ou SAS** etc...

- Trois type d'analyse :



- avant plantation : profil de sol et chimique

- fertilisation : analyse chimique complète en production

- contrôle : à réaliser 6 ans après une analyse fertilisation

# Exemple d'un bulletin d'analyse Vitisol, pour une analyse fertilisation

Partenaire



COMITÉ INTERPROFESSIONNEL DU VIN DE CHAMPAGNE  
CIVC Service Viticulture - Tél. 03 26 51 19 30

**VITISOL**  
BULLETIN D'ANALYSE DE TERRE  
Bulletin conforme au référentiel Viticulture raisonnée Champagne

LABORATOIRE



CHAMBRE D'AGRICULTURE DE LA MARNE  
Ludovic Sossi  
Tél. : 03.26.77.36.36

N° VITISOL : V2007-0648  
Date d'arrivée au laboratoire : 31/10/2007  
Date d'édition du bulletin : 21/11/2007

CAMA  
Tél. : 03.26.77.36.07  
N° d'analyse : 2007-5750

**EXPLOITANT**

Nom :  
Adresse :  
51100 REIMS  
Tél. : E-mail :

**PARCELLE**

Nom : Crest Monnet Benedicte  
Lieu-dit :  
Commune : CP : 51100  
Réf. cadastrales :  
Cépage : Chardonnay Porte-greffe : 418  
Année de plantation : 1989 Prof. de prélèvement : 30 cm

GRANULOMETRIE (sans décarbonatation) NF 90-116-77	
Argile en %	290
Limons fins en %	164
Limons grossiers en %	89
Sables fins en %	249
Sables grossiers en %	208

OLIGO-ELEMENTS		
	Résultats	Diagnostic
Bore eau bouillante (B) en mg/kg NF 9-31-122		
Cuivre EDTA (Cu) en mg/kg NF 9-23-130		
Zinc EDTA (Zn) en mg/kg NF 9-23-130		
Manganèse EDTA (Mn) en mg/kg NF 9-23-130		

ANALYSES			
CEC Metson me/100g NF 9-31-28		15.8	
Carbone organique (C) en %		14.5	
Azote total (N) en % NF 90-112-81		1.32	
Rapport C/N		11.0	
Calcaire total (CaCO3) en % NF 80-10-99		144	
pH (eau) NF 80-10-360			
Potassium échangeable (K) % NF 9-31-108	me/100g	0.345	0.882
Magnésium échangeable (Mg) % NF 9-31-108	me/100g	0.142	1.168

INDICE DE POUVOIR CHLOROSANT	
Calcaire actif (%) NF 9-23-130	6.5
Fer Oxalique Fe (ppm)	
Indice Pouvoir Chlorosant NF 9-23-130	

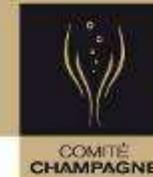
DIAGNOSTIC	Résultats	Teneurs Souhaitables	Diagnostic					Commentaires
			Très Faible	Faible	Normal	Elevé	Très Elevé	
Matières Organiques en % NF 80-14-28	25.0	26.6	*****					CORRECTION
Acide phosphorique JH : P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> en % NF 9-31-165	0.496	0.05 à 0.2	*****					IMPASSE
Potassium : K en % de la CEC	5.6	4 à 6	*****					ENTRETIEN
Magnésium : Mg en % de la CEC	7.4	4 à 16	*****					ENTRETIEN
Rapport K/Mg (K et Mg en me/100g)	0.8	0.4 à 1	*****					

Légende couleurs

Informations issues de l'analyse ...

Informations issues de normes champenoises ...

# Une prévision d'apport pour les minéraux sur 6 ans



N° VITISOL : V2007-0648

## BESOINS EN ELEMENTS MINERAUX DE VOTRE VIGNE

(les sarments sont laissés au sol)

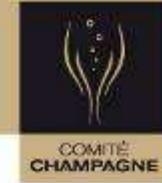
Ce dont votre vigne a besoin (en unités/ha)

	<b>N</b>	<b>P<sub>2</sub>O<sub>5</sub></b>	<b>K<sub>2</sub>O</b>	<b>MgO</b>
2008	0 à 30 unités par an selon vigueur	0	65	20
2009		0	65	20
2010		0	65	20
2011		0	65	20
2012		0	65	20
2013		0	65	20



# Gestion de la matière organique





**Définition :** Composée d'organismes vivants, de résidus de végétaux et d'animaux et de produits en décomposition. Elle ne représente, en général, que quelques pourcents de la masse du sol.

## Différents types de matières organiques :

- **La matière organique vivante (micro-organismes, lombrics...)**
- **La matière organique fraîche ou facilement dégradable, constituée de résidus végétaux et animaux, MOF.**
- **La matière organique transitoire, produit de dégradation des MOF.**
- **La matière organique stable MOS ou humus.**

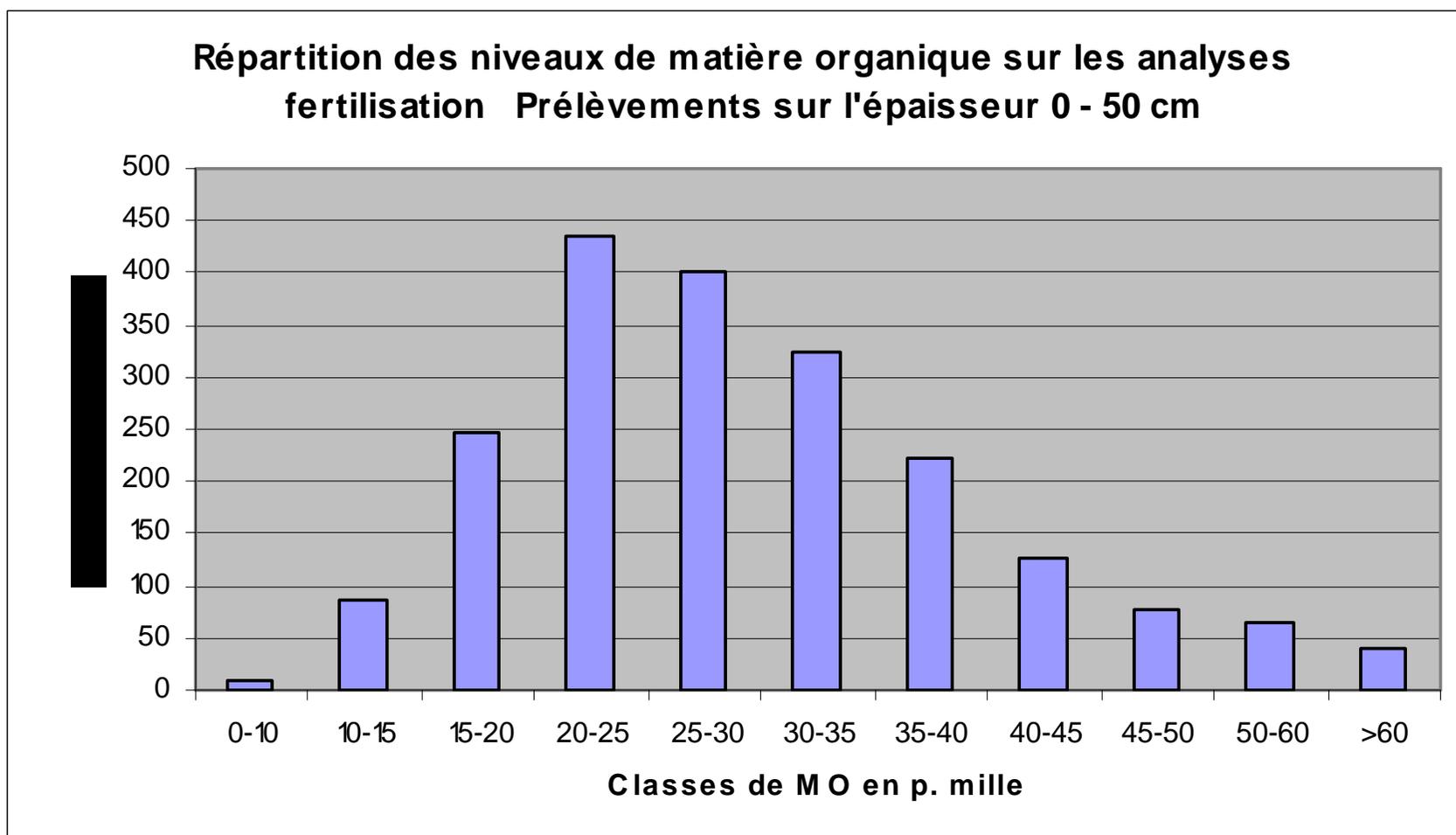
## Rôles de la matière organique

	Action	Bénéfice
Rôle physique	structure, porosité	<ul style="list-style-type: none"> <li>- pénétration de l'eau et de l'air</li> <li>- stockage de l'eau</li> <li>- limitation de l'hydromorphie</li> <li>- limitation du ruissellement</li> <li>- limitation de l'érosion</li> <li>- limitation du tassement</li> <li>- réchauffement</li> </ul>
	rétenion en eau	- meilleure alimentation hydrique
Rôle biologique	stimulation de l'activité biologique (vers de terre, biomasse microbienne)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- dégradation, minéralisation, réorganisation, humification</li> <li>- aération</li> </ul>
Rôle chimique	dégradation, minéralisation	fourniture d'éléments minéraux (N, P, K, oligo-éléments...)
	CEC (voir lexique)	stockage et disponibilité des éléments minéraux
	complexation ETM (voir lexique)	limitation des toxicités (Cu par ex.)
	rétenion des micropolluants organiques et des pesticides	qualité de l'eau

Source ITV France



## La situation des parcelles champenoises ( Marne et Aisne)



Sources: base de données Vitisol  
CIVC

VCH mars 2003

# Besoins annuels de la vigne (kg/ha)



	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	MgO
<b>Exportation raisins (15 000 kg)</b>	<b>18</b>	<b>6</b>	<b>36</b>	<b>9</b>
<b>Exportation végétation</b>	<b>26</b>	<b>6</b>	<b>18</b>	<b>4</b>
<b>Exportation sarments</b>	<b>14</b>	<b>3</b>	<b>20</b>	<b>5</b>
<b>Bilan des exportations (sarments enlevés)</b>	<b>58</b>	<b>15</b>	<b>74</b>	<b>18</b>
<b>Bilan des exportations (sarments laissés)</b>	<b>44</b>	<b>12</b>	<b>54</b>	<b>13</b>
<b>Besoins de la vigne</b>	<b>0 à 30</b>	<b>0</b>	<b>65 à 90</b>	<b>20 à 30</b>



## Le bilan organique annuel en sol viticole

Pertes annuelles moyennes en MO d'un sol viticole :

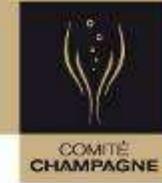
- 1100 kg par ha et par an

Restitutions par le broyage des sarments :

- 500 kg par ha et par an

Besoins annuels à compléter

- 600 kg par ha et par an



## 3 cas de figures

- Teneur souhaitable: **fonction de la teneur en calcaire actif et de la proportion de limons dans la granulométrie et de la fraction d'argiles**

**Entretien de la MO 1 t/ha « bouchons » ~ 600kg d'humus**  
**2 t/ha = 40 kg/ha N libéré dans l'année**

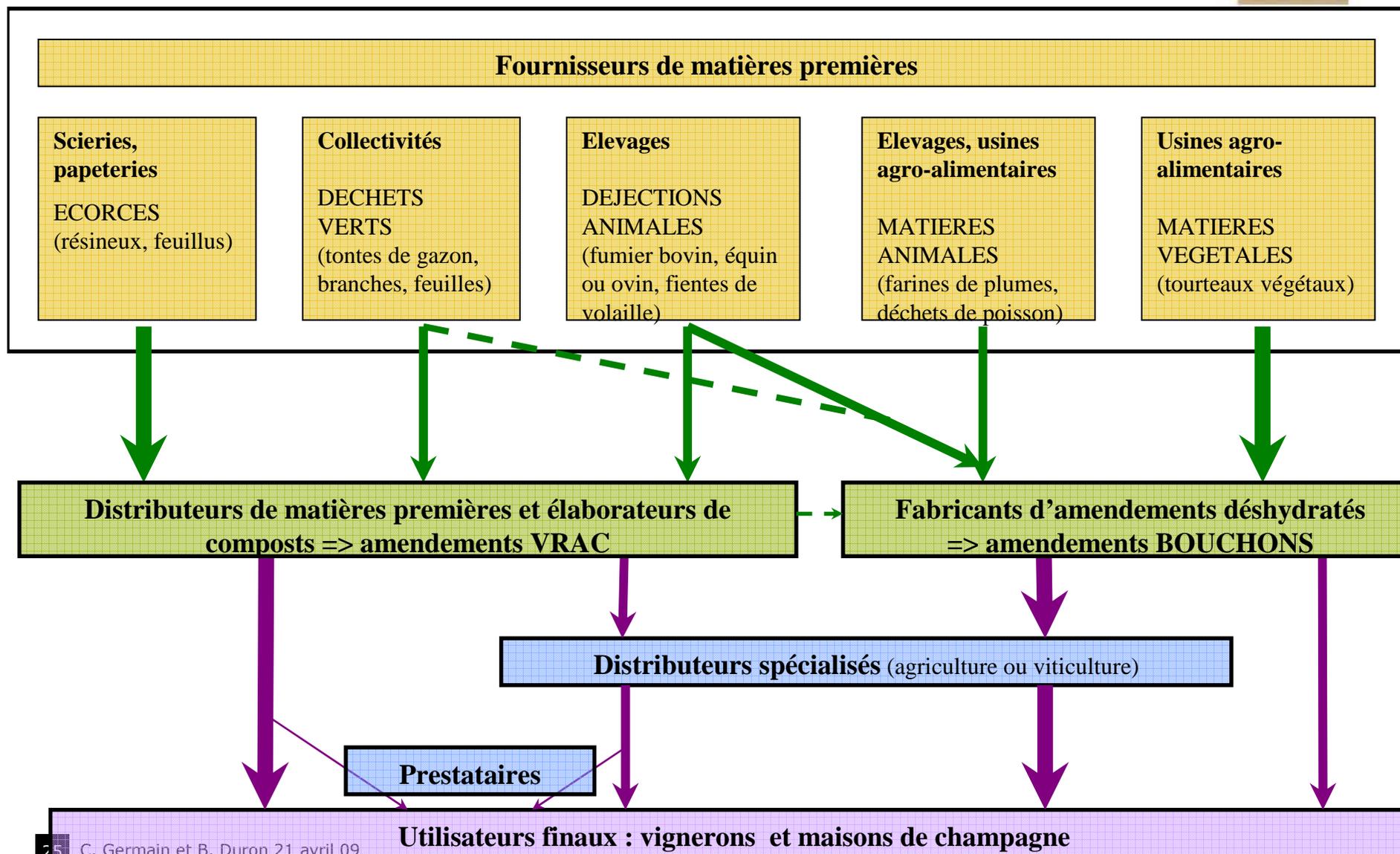
- Teneur faible: **se rencontre sur sols sableux, ou terrains neufs**  
**Correction par apport d'un amendement de masse**
- Teneur élevée: **situation d'accumulation (historique d'apports)**  
**Pas d'apport ou stimulation par griffage ou apport de Matière organique facilement dégradable (MOF) pour stimuler la vie microbienne.**



## Quelle forme d'apport de matière organique?

Engrais organiques ou organo-minéraux <b>NFU 42-001</b>	Amendements organiques <b>NFU 44-051</b>
<p><b>Engrais organique: engrais dont l'azote a une origine 100 % organique, animale ou végétale (N, P ou K &gt; 3%)</b></p> <p><b>Engrais organo-minéraux: mélange d'engrais minéraux et d'engrais organiques. Ce mélange doit contenir au minimum 1% d'azote organique.</b></p>	<p><b>Matières fertilisantes composées principalement de combinaisons carbonées d'origine végétale, fermentées ou fermentescibles, destinées à l'entretien ou à la reconstitution du stock de MO du sol.</b></p> <p><b>N, P, K &lt; 3%</b> <b>N+ P+K &lt; 7% MB</b> <b>MO ≥ 20% MB</b> <b>MS ≥ 30% MB</b></p>

# Gestion de la matière organique



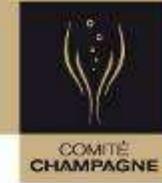


## La réglementation impose **un étiquetage obligatoire** du produit

- mention « Amendement organique » NF U 44-051
- Dénomination du type (fumiers, compost vert, matières végétales, compost végétal...)
- % MS, % MO, % N total et N organique en % masse sur PB
- Le rapport C/N du produit
- Liste des matières représentant + de 5% en masse du produit brut

## **Analyses réalisées avant mise sur marché puis en routine**

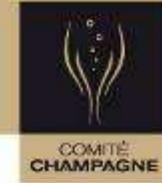
- Paramètres agronomiques (composition, minéralisation potentiel C et N)
- Dosage des Eléments Traces Métalliques (E.T.M.)
- Dosage d'agents pathogènes (helminthes, salmonelles...)
- Inertes impuretés et Composés Traces Organiques)



La réglementation garantit principalement l'innocuité sanitaire du produit – problème de traçabilité intra UE.

## Critères techniques permettant de comparer 2 amendements

- % Matière Sèche sur Matière Brute
- Taux Matière Organique / Matière Brute
- Coefficient isohumique  $k_1$  = pourcentage de MO qui donnera de l'humus
- Indice de Stabilité Biologique (ISB): proportion de MO susceptible de donner de l'humus
- ISMO
- C/N = indicateur de la vitesse de dégradation de l'amendement
- Contribution minérale



## K1 des différentes matières organiques utilisées au vignoble

<b>Produits</b>	<b>Valeur moyenne du K1</b>	<b>Apport d'humus pour 1 tonne de produit brut</b>
<b>Amendements compactés (80 % MS)</b>	<b>0,7 à 0,85</b>	<b>560 à 680 kg</b>
<b>Fumier de bovin (23% MS)</b>	<b>0,3</b>	<b>70 kg</b>
<b>Paille (66 % MS)</b>	<b>0,15</b>	<b>100 kg</b>
<b>Sarments (50 % MS)</b>	<b>0,3</b>	<b>150 kg</b>
<b>Ecorces feuillus (46 % MS)</b>	<b>0,5 à 0,9</b>	<b>230 à 410 kg</b>
<b>Ecorces résineux (41 % MS)</b>	<b>0,6 à 1</b>	<b>250 à 410 kg</b>
<b>Marc de raisin (23,5 % MS)</b>	<b>0,5</b>	<b>120 kg</b>
<b>Tourbe (34,7 % MS)</b>	<b>0,85</b>	<b>300 kg</b>
<b>Compost déchets verts (65 % MS)</b>	<b>0,6 à 0,7</b>	<b>390 à 450 kg</b>



## Valeurs moyennes en éléments minéraux de différents amendements organiques (en kg/tonne de produit brut):

<b>Produits</b>	<b>Azote (N)</b>	<b>Anhydride Phosphorique (P2O5)</b>	<b>Oxyde de Potassium (K2O)</b>	<b>Oxyde de Magnésium (MgO)</b>
<b>Amendements compactés</b>	<b>2,0</b>	<b>0,5</b>	<b>1,0</b>	<b>2,5</b>
<b>Fumier de bovin</b>	<b>4,5</b>	<b>2,1</b>	<b>4,8</b>	<b>1,5</b>
<b>Paille</b>	<b>2,8</b>	<b>1,1</b>	<b>6,9</b>	<b>0,9</b>
<b>Sarments</b>	<b>2,6</b>	<b>1,3</b>	<b>3,4</b>	<b>0,7</b>
<b>Ecorces feuillus</b>	<b>3,7</b>	<b>0,9</b>	<b>2,8</b>	<b>1,2</b>
<b>Ecorces résineux</b>	<b>1,9</b>	<b>0,4</b>	<b>1,4</b>	<b>0,6</b>
<b>Marc de raisin</b>	<b>5</b>	<b>0,5</b>	<b>5,8</b>	<b>0,3</b>
<b>Tourbe</b>	<b>5</b>	<b>0,2</b>	<b>0,4</b>	<b>1,1</b>
<b>Compost déchets verts</b>	<b>7-9</b>	<b>4</b>	<b>10</b>	<b>4</b>



## C/N de quelques amendements

<b>Produits</b>	<b>Valeur C/N</b>
<b>Amendements compactés (80 % MS)</b>	<b>&lt; à 20</b>
<b>Fumier de bovin (23% MS)</b>	<b>17</b>
<b>Paille (66 % MS)</b>	<b>103</b>
<b>Sarments (50 % MS)</b>	<b>92</b>
<b>Ecorces feuillus (46 % MS)</b>	<b>50</b>
<b>Ecorces résineux (41 % MS)</b>	<b>100</b>
<b>Marc de raisin (23,5 % MS)</b>	<b>21</b>
<b>Tourbe (34,7 % MS)</b>	<b>30</b>
<b>Compost déchets verts</b>	<b>15</b>

<b>Produit</b>	<b>Densité</b>	<b>Dose/ha</b>	<b>Périodicité</b>
<b>Ecorces fraîches pour lutter contre l'érosion comme apport organique d'entretien</b>	<b>0.35 à 0.40</b>	<b>50 à 120 t 18 à 25 t</b>	<b>3 à 5 ans 4 ans</b>
<b>Ecorces-fumier</b>	<b>0.6</b>	<b>60 t</b>	<b>3 ans</b>
<b>Fumier</b>	<b>0.9</b>	<b>30 t</b>	<b>3 ans</b>
<b>Marc de raisins</b>	<b>0.5</b>	<b>25 t</b>	<b>3 ans</b>
<b>Déchets verts</b>	<b>0.45</b>	<b>30 t ?</b>	<b>3 ans</b>
<b>Paille</b>	<b>0.2</b>	<b>8 à 10 t</b>	<b>2 ans</b>



## Un produit agronomiquement intéressant

### MAIS

- **Problématique réglementaire directive nitrates:**

**8 unités N x 30 tonnes = 240 Unités > dose autorisée par la réglementation**

**→ 6 tonnes/ha par an !**

- **Dynamique de minéralisation du produit dans le sol ?  
C/N bas mais produit mature type humus**
- **Contraintes d'épandage d'un produit pulvérulent (humide) en faible quantités**
- **Perception de l'utilisateur – Quantité / couleur du sol...**



LE COMITÉ CHAMPAGNE  
VOUS REMERCIE  
DE VOTRE ATTENTION !