FRAISIER
Le FER et la CHLOROSE FERRIQUE : COMMENT CHOISIR LE BON FER ?

Quelques chiffres 2010

47 = 1er département national producteur de fraise
Surface totale = 438 ha
-138 ha hors sol (525 ha en France, données Ctifl)
-300 ha en sol

Source données : SRISET Aquitaine,CA47,SNM,AIFLG,DDT47

En bref…
A quoi sert le fer chez les plantes ? Ses rôles :

- Rôle dans la respiration de la plante
- Rôle dans la formation de la chlorophylle
  - ➔ Rôle dans la photosynthèse
- Rôle dans le métabolisme des protéines (fabrication de tissu végétal)
- Rôle dans la fixation de l'azote (alimentation minérale)

Source photo : internet

Symptômes
La chlorose ferrique est une carence due à une mauvaise assimilation du fer par la plante. Les feuilles deviennent jaunâtres, les nervures restent vertes. En cas de forte carence, on observe un dessèchement des feuilles et un arrêt de la croissance. Sans fer, la formation de la chlorophylle s'arrête, le symptôme principal est le jaunissement des jeunes feuilles.

Confusions possibles
Avec certaines carences ou déséquilibres en oligo-éléments ou les couleurs sont "inversées" : feuilles vertes, nervures jaunes.

Causes de la mauvaise assimilation du Fer par les plantes
Le Fer est absorbé par les pointes des racines comme de nombreux autres éléments nutritifs. Plus le système racinaire est ramifié, plus le nombre de radicelles est important et donc plus les pointes racinaires sont importantes (plus de surface d'absorption).

Tous les points suivants sont à vérifier. Par élimination, il est indispensable d'identifier la cause de la mauvaise absorption du fer par les fraisiers et de solutionner le problème avant tout changement de fer ou augmentation de la concentration dans votre solution d'apport.

Les causes peuvent être de 2 ordres :

× Pertes racinaires par manque d'oxygénation du sol ou du substrat (sur irrigation, tassement,…) ou suite à une maladie racinaire,…

× Mauvais environnement racinaire
- Concentration au niveau racinaire en Fer trop faible,
- pH trop élevé,
- Excès de phosphates, manganèse et zinc,
- T°C trop basse du sol ou du substrat.

Pourquoi utiliser des chélates de fer ?

Définition d'un chélate
Molécule organique qui se combine avec un ion métallique comme le fer formant ainsi un complexe plus soluble et assimilable par les plantes.

Effet de trois agents chélatants sur la pénétration et la migration du Fer apporté par voie foliaire chez le pois (d'après Ferrandon et Chamel, 1989)

Forme chimique	Pénétration % de la quantité fournie		Migration % de la quantité absorbée
	Apparente	Réelle	
Sulfate de fer	67.2	0.8	7.1
+ EDTA	20.2	19.9	26.8
+ EDDHA	15	15	19.4
+ DTPA	14.1	14.1	22

Source : COMPO

Le fer le plus dosé n'est pas le plus absorbé.
Le chélate améliore la pénétration du fer dans la plante.

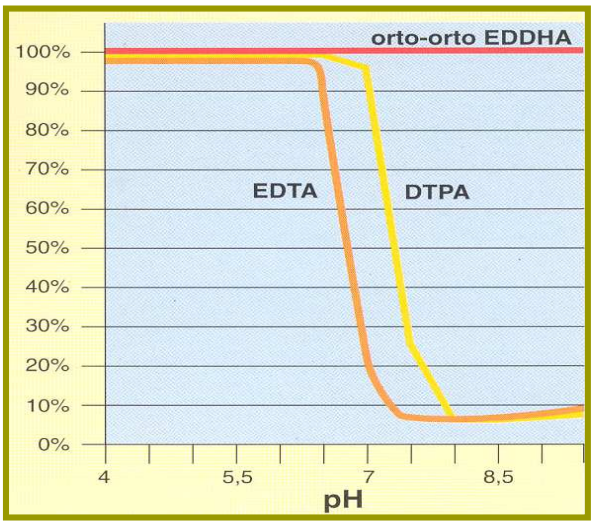
➔ **On utilise des chélates de fer pour améliorer la disponibilité du fer aux plantes.**

Que signifie les formes de chélates DTPA / EDDHA / EDTA ou HEDTA ?

L'efficacité et la stabilité des chélates sont fonction du pH :

- ➔Le Fer EDDHA a une efficacité indépendante du pH et est stable.
- ➔Le chélate EDTA est efficace de pH 4 à 6,5.
- ➔Le chélate DTPA est efficace de pH 4 à 7,5.

En solutions fertilisantes, en fonction de la qualité de votre eau (teneur en bicarbonates de calcium, pH), le pH de votre eau de fertirrigation même acidifiée peut varier énormément au cours du temps. En hors sol, ce phénomène est d'autant plus incident sur les cultures au vu des fréquences d'irrigation (évolution entre le début du réseau – sortie d'injection et fin de réseau – goutte-à-goutte). La forme de chélate à retenir est donc fonction de votre qualité d'eau de départ et/ou de votre type de sol.



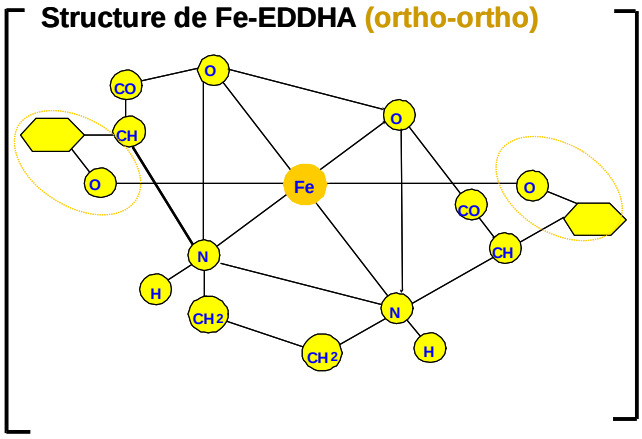
Source : COMPO

Stabilité de la chélation en fonction du pH

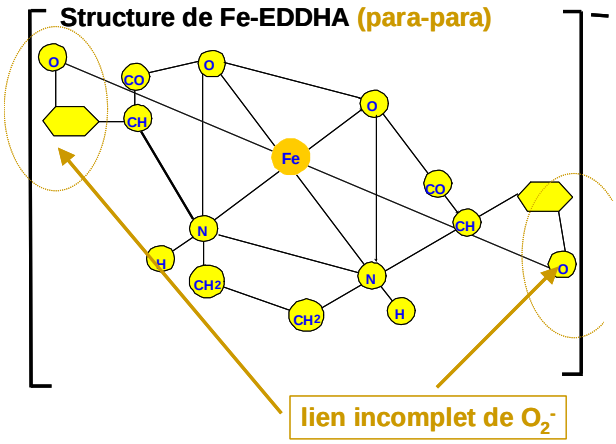
Que signifie ortho-ortho / para-para / ortho – para ?

Il faut s'intéresser à la structure moléculaire du Fer pour comprendre les notions d'ortho – ortho et de para – para. Effectivement, le fer a plusieurs isomères. Les isomères sont des produits de même formule chimique, mais dont la position des atomes sur la molécule est différente (Cf. ci-dessous)

Les isomères ont des propriétés physiques et chimiques différentes.



ORTHO-ORTHO
Fer complètement disponible pour les plantes.
Fer protégé vis-à-vis d'interactions avec le substrat ou le sol = **stable**



Source : COMPO

PARA - PARA
Fer non protégé
Fer se fixe plus facilement en conséquence dans le substrat ou le sol.
Est indisponible pour les plantes = **plus instable**

L'isomère ortho-para est intermédiaire entre ces deux isomères = une partie du fer est protégé alors que l'autre partie ne l'est pas. Cette forme est donc moins stable qu'une forme ortho-ortho.

L'obtention d'un fer à taux élevé de molécule de fer en Ortho-Ortho exige un procédé de synthèse spécifique et coûteux à partir de l'acide cyanhydrique.

Comment choisir le Fer commercial ?

En balance du prix, il est indispensable de considérer :

- sa qualité d'eau de départ (bicarbonates de calcium, pH) et qualité calcaire du sol ➔ permet de définir le chélate. Pour des applications par goutte-à-goutte, si ces valeurs (taux de calcaire du sol, pH sol, pH eau, bicarbonates de calcium) sont élevées, préférez le chélate EDDHA. En conditions moins défavorables à l'absorption du Fer, les autres chélates peuvent être utilisés.
- tenir compte de la teneur totale en Fer soluble (4 à 6%)
- Est un plus : tenir compte des proportions d'isomères ortho-ortho / ortho-para / para – para

Tous ces points sont à prendre à compte pour :

- éviter des précipitations de Fer dans les bacs, dans le réseau d'irrigation,
- apporter un fer disponible pour les plantes en quantité suffisante.

Quelques noms commerciaux et caractéristiques (liste non exhaustive)

Nom du produit commercial	**Teneur en fer en % ou g/l**	**Forme du chélate**	**% ortho-ortho**	**Utilisation référencée Goutte-à-goutte (G) / foliaire (F)**
Fer D 40 Liquofer 400	40 g/l	DTPA	Non renseigné	G
Ferveg 6 (Angibaud)	6%	EDDHA	Non renseigné	G
Ferveg H13 (Angibaud)	13%	EDTA	Non renseigné	G et F
Kanieltra 25 Fe (Hydro)		EDDHA	Non renseigné	G
Séquestrène 138 Fe (Syngenta)	6%	EDDHA	Non renseigné	G
Ultraferro (Tradecorp) PlantinFer 600 L Byo Fer6	6%	EDDHA	4% ortho-ortho 2% ortho-para	G
Jaguar	6% + 3%	EDTA + EDDHA	Non renseigné	G
Ferleaf 100	7,6%	EDTA	Non renseigné	G et F

Attention
La lumière décompose les chélates de fer.
Protéger les emballages et les solutions nutritives des rayons lumineux (UV et autres rayons).

Rédaction Myriam CARMENTRAN-DELIAS / Chambre d'Agriculture de Lot-et-Garonne – Octobre 2010

l'Europe s'engage en Aquitaine avec le FEADER