



 **GAMA SUELO**

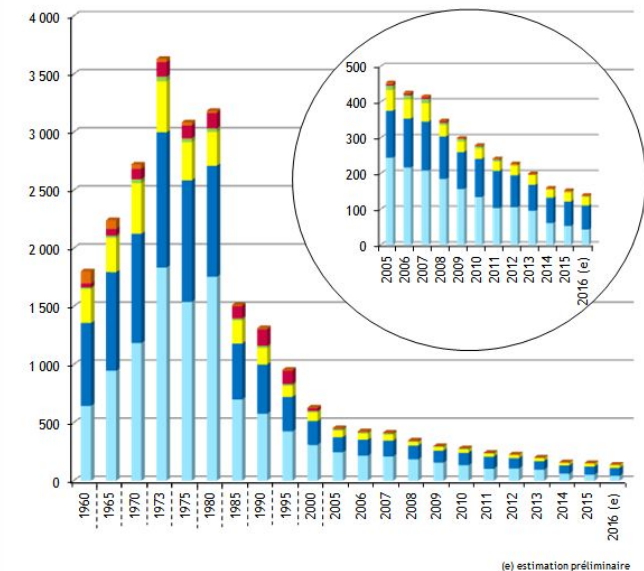
INTERESES Y ACCIÓN DE LA GAMA



SOUFREL

La problemática del azufre en el mundo agrícola actual

- **Sustitución de fertilizantes que contienen azufre por fertilizantes con alta dosis de NPK que ya no contienen azufre**
 - El superfosfato y el sulfato de amonio se sustituyen por urea, superfosfato triple, nitrato de amonio y fosfatos de amonio
- **Medidas medioambientales para mejorar la calidad del aire**
 - Disminución de las precipitaciones atmosféricas de azufre
- **Aumento del rendimiento y la calidad de las cosechas**
 - Aumento de las exportaciones y de las necesidades de azufre de los cultivos



Emisiones atmosféricas de SO₂ por sector en Francia metropolitana en kt

Fuente CITEPA / Formato SECTEN – Abril de 2017

□ **Deficiencia de S desde los años 80**

□ **Renovado interés por el azufre en la fertilización**



El azufre en el suelo

Elemento azufre en el suelo

- **Composición del suelo en azufre**

- 20 a 2000 mg S / kg (suelos europeos) – *Freney y Williams, 1983*

- **Formas de azufre en el suelo**

- S mineral

- Función del potencial redox:

- Sulfuro H_2S o S^{2-}
- Azufre elemental S
- Tiosulfato $\text{S}_2\text{O}_3^{2-}$
- Sulfito H_2SO_3 ou SO_3^{2-}
- Sulfato SO_4^{2-}

- S orgánico (aminoácidos, proteínas)

- 60 a 95% del S
- Humus, residuos de cultivos, biomasa microbiana

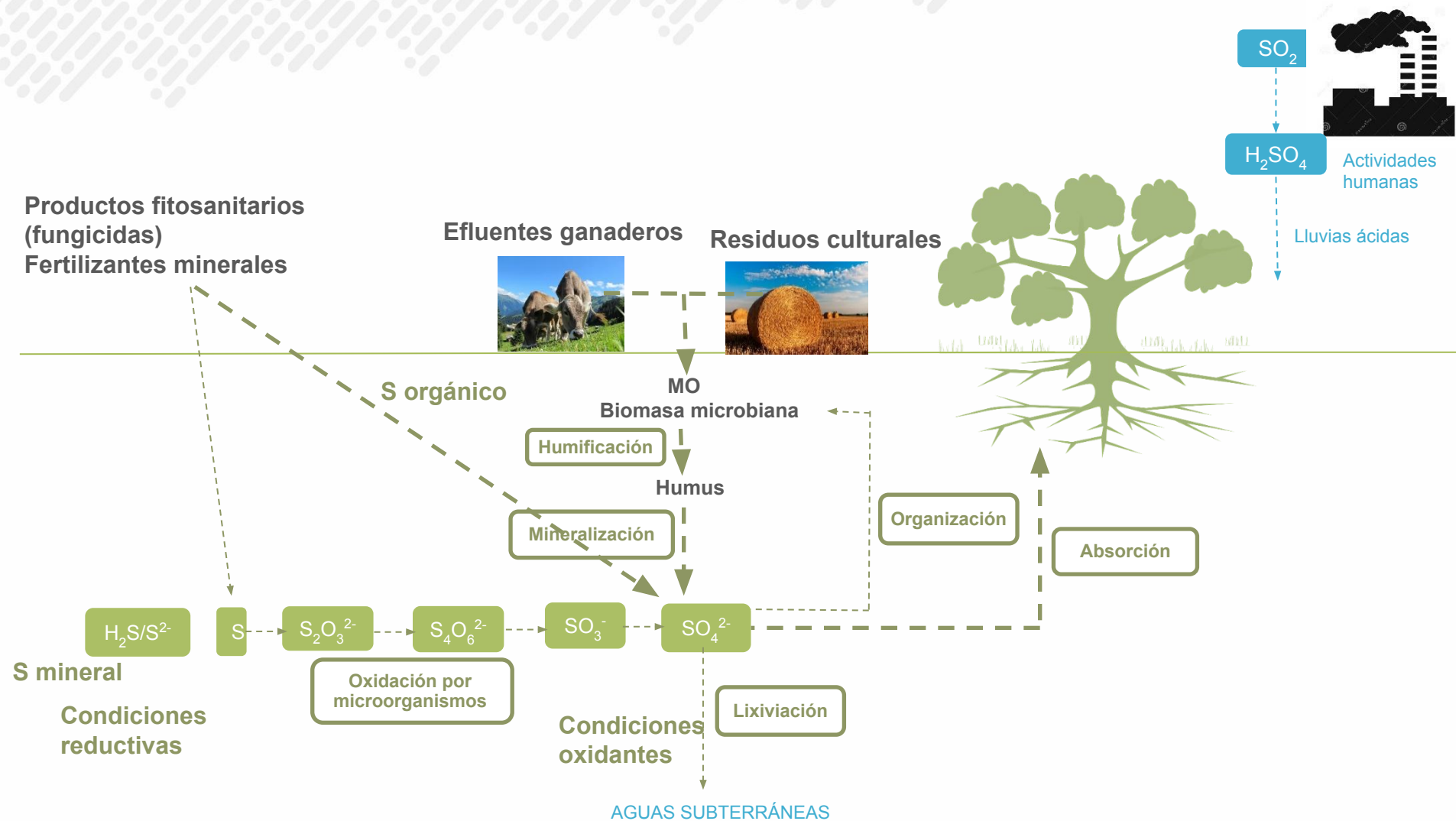
Funciones del azufre en el suelo

- **Constituyente de sustancias húmicas y CAH**
- **Enriquecimiento del suelo en materia orgánica**

□ **Fertilidad del suelo**

- **Relación C/N/S en el suelo = 100/10/1**

El ciclo del azufre en la agricultura





El azufre en las plantas

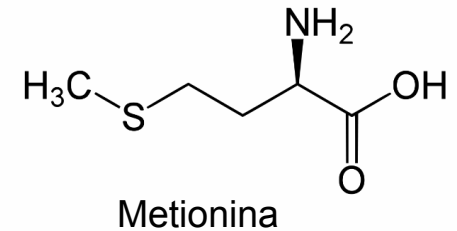
El elemento azufre en las plantas

- **Composición de las plantas en azufre**
 - 0,1 – 0,5%
 - Clasificado cuantitativamente en las plantas justo después de N, P, K
- **Absorción de S por las plantas**
 - Únicamente en forma de sulfatos SO_4^{2-}

Funciones del azufre para las plantas

- **Síntesis de proteínas (constituyentes de los aminoácidos azufrados)**

- Metionina
- Cisteína
- Cistina



- **Constitución de la clorofila**

- Por lo tanto, indispensable para la fotosíntesis

- **Constitución de enzimas y vitaminas (biotina, tiamina, glutatión)**

- **Activación de enzimas de los procesos metabólicos de la energía de los ácidos grasos**

- **Formación de nódulos en leguminosas**

- **Interviene en los mecanismos de protección de las plantas**

- Presente en glucosinolatos y aliinas
- Compuestos azufrados volátiles emitidos por las hojas con efectos fungicidas

Necesidades de azufre de los cultivos

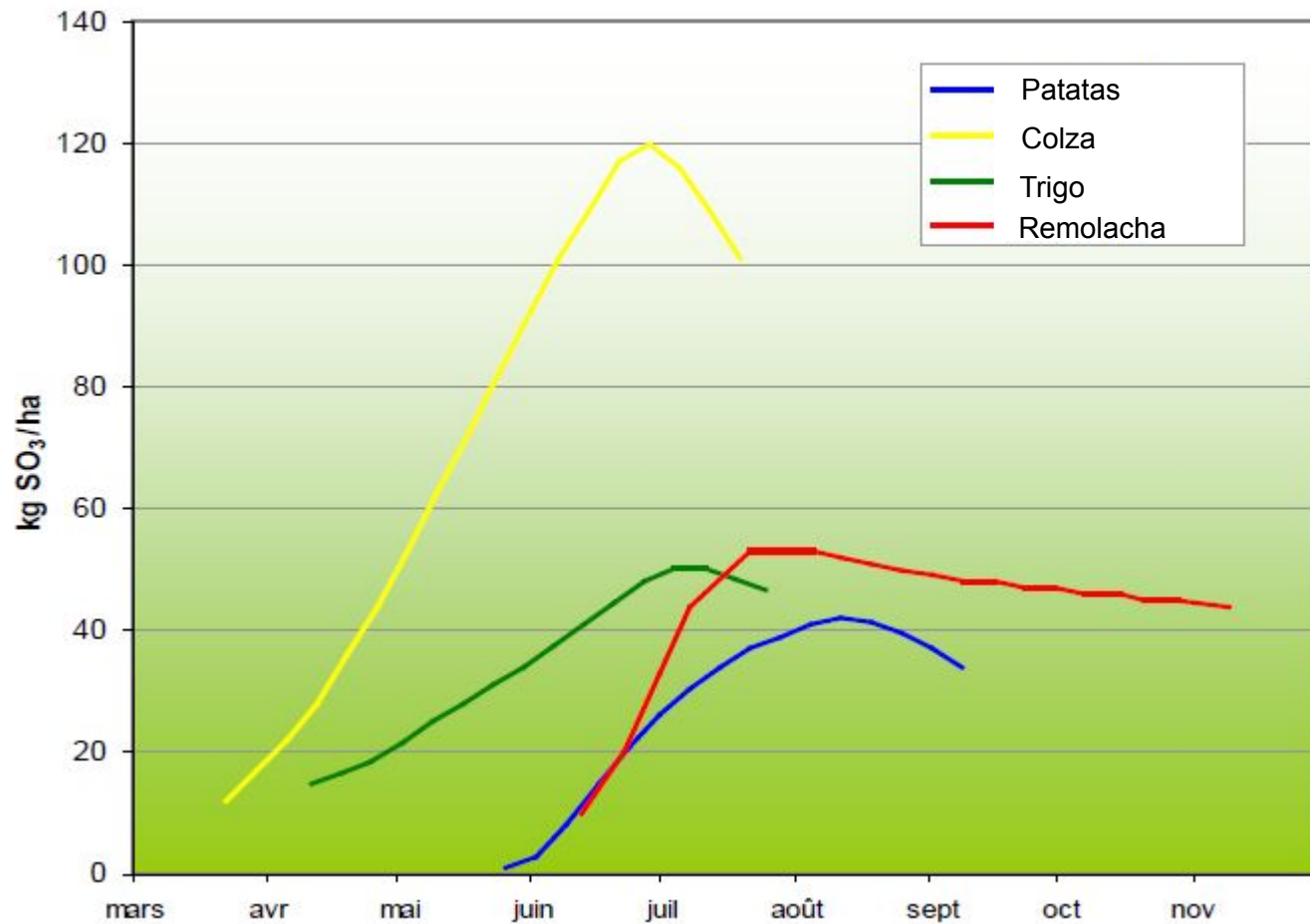
Requisitos	Cultivos	Necesidades de S elemental en kg/ha	Equivalente en kg SO ₃ /ha
Fuerte	Colza, coles, mostaza, ajo, cebolla, alfalfa, trébol, gramíneas forrajeras	40 a 80	200 a 100
Media a fuerte	Huerto Viña	40	80
Media	Cereales de paja, maíz, patata, remolacha azucarera y forrajera	20 a 40	100 a 50
Débil	Todos los demás	8 a 20	50 a 20

Fuente: COMIFER

Mobilización del azufre en los cultivos

Mobilización del azufre en diferentes cultivos

source: SADEF Pole d'Aspach



Fuente: COMIFER

Deficiencias de azufre

- **Síntomas de deficiencia**
 - Amarilleamiento de las hojas jóvenes
- **Consecuencias de una deficiencia de S**
 - Efectos sobre el rendimiento
 - Resistencia al estrés (biótico, abiótico)
 - Eficiencia en el uso del N
 - Calidad (por ejemplo, calidad panadera)





Las formas de fertilizantes sulfurosos

Las principales formas de azufre en el mercado

- **Sulfatos de K, de Mg**
- **Superfosfatos simples**
- **Fertilizantes nitrogenados sulfurosos**
 - Amoniocitratos sulfurosos
 - Sulfatos de amonio
- **Azufre elemental**
 - Asimilación lenta
- **Estiércol**
 - De 1 a 3 kg/T de azufre según el origen animal del estiércol
 - Asimilación lenta



Soufrel : S elemental

interés y uso

Interés de un aporte de azufre elemental

- **Sulfato**

- Directamente asimilable por las raíces de las plantas
- Altamente lixiviable en los suelos
- Contaminación de las capas freáticas, especialmente en condiciones de fuertes precipitaciones
- Aporte de fertilizantes sulfatados: más del 50 % del aporte de S en forma de sulfato se organiza (convertido por los microorganismos en S orgánico) en 1 semana

- **S elemental**

- Requiere oxidación por parte de los microorganismos del suelo
- Acción más lenta que los sulfatos
- Efecto acidificante que optimiza el pH radicular

Azufre (S) + Oxígeno ($\frac{2}{3} O_2$) + Agua (H_2O) > (microorganismos) > H_2SO_4

- Estrategia de fertilización con azufre a largo plazo

Uso de Soufrel

- Usar entre 20 y 60 kg/ha en la siembra (localizada o no)
- Mezclar en la tolva de la sembradora, en el microgranulador o en el distribuidor de fertilizante
- Presentación del producto y envase :



La sinergia entre Soufrel y Siliboost

- **SILIBOOST: refuerzo del efecto del SOUFREL**
 - **Acción estimulante de la vida biológica del suelo**
 - Estimulación de las bacterias que transformarán el azufre elemental en sulfato asimilable por la planta



Y otros productos complementarios