

# Estudi multi-isotòpic i d'indicadors microbians de les aigües subterrànies per determinar l'origen de la contaminació per nitrats a Menorca

**Neus Otero – Raul Carrey**

[notero@ub.edu](mailto:notero@ub.edu) – [raulcarrey@ub.edu](mailto:raulcarrey@ub.edu)

**Anicet Blanch – Elisenda Ballesté**

Grup MAiMA - Isòtops estables i Mineralogia -

Departament de Mineralogia, Petrologia i Geologia Aplicada  
Facultat de Ciències de la Terra - Universitat de Barcelona

Grup MARS –Microbiologia d'aigües relacionada amb la salut

Departament de Genètica, Microbiologia i Estadística  
Facultat de Biologia - Universitat de Barcelona



CONSELL INSULAR  
DE MENORCA  
DEPARTAMENT DE MEDI AMBIENT I  
RESERVA DE BIOSFERA



**MENORCA**  
RESERVA DE BIOSFERA



**MAiMA**  
ISÒTOPS ESTABLES I MINERALOGIA

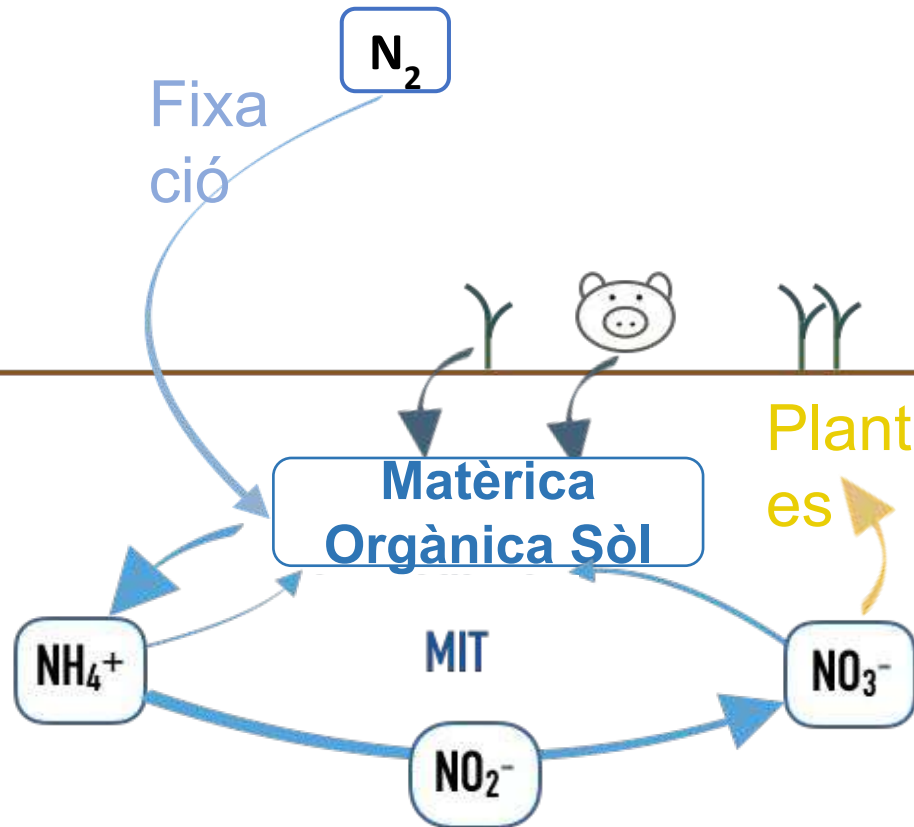


**MARS**  
Microbiologia d'aigües  
relacionada amb la salut

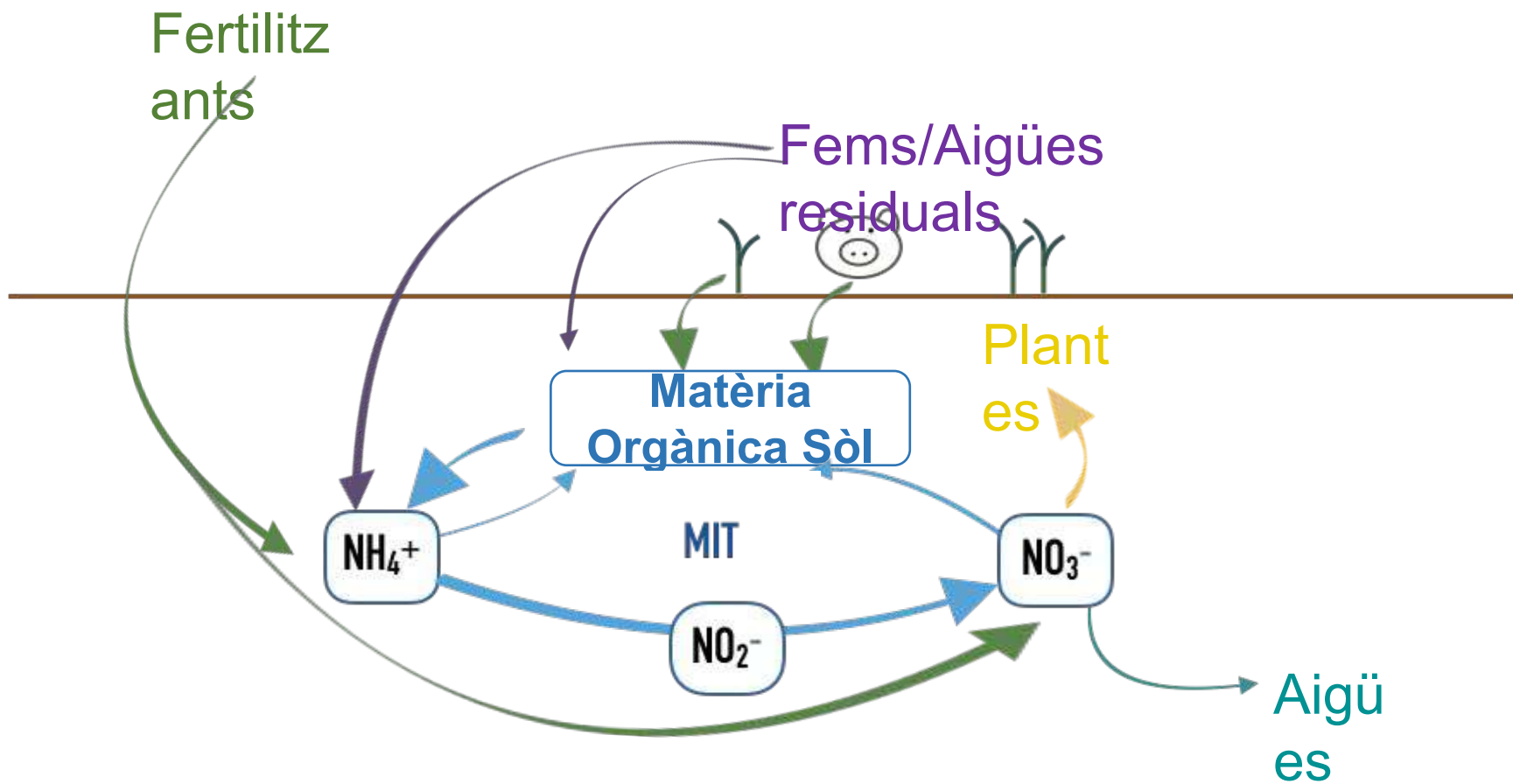


**UNIVERSITAT DE  
BARCELONA**

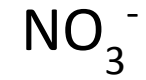
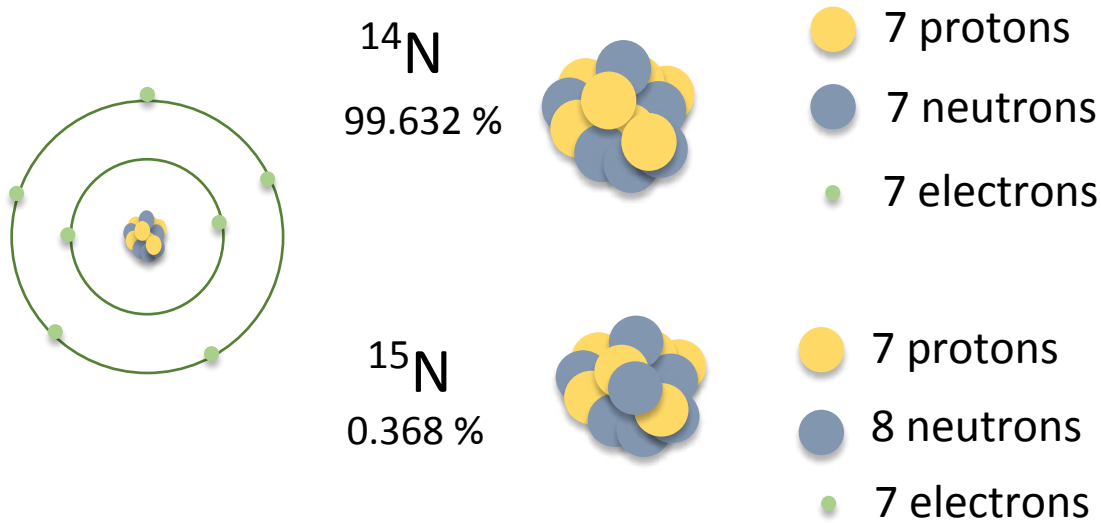
# Bases conceptuais



# Bases conceptuais



# Bases conceptuales

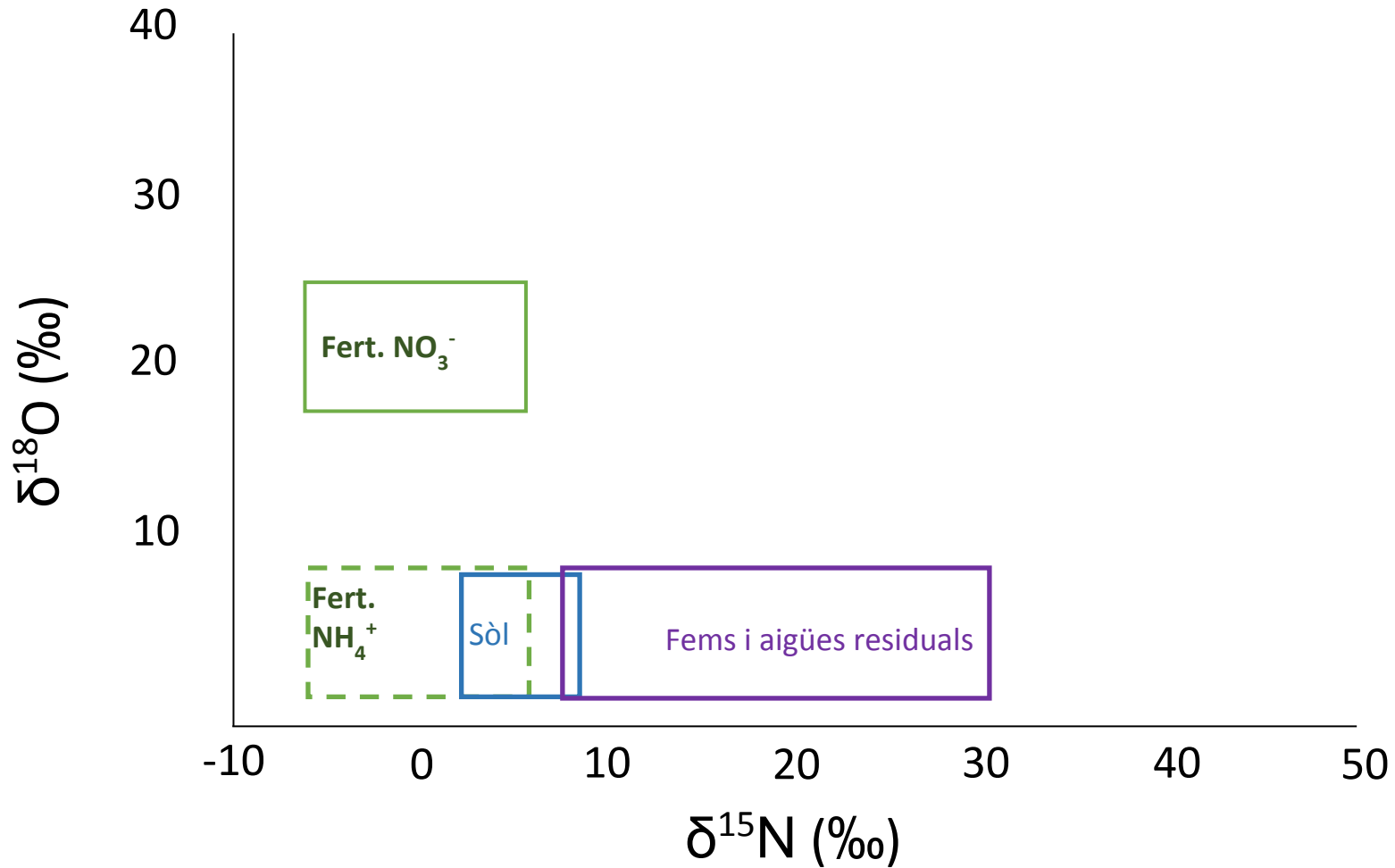


$^{16}\text{O}$  99.757 %

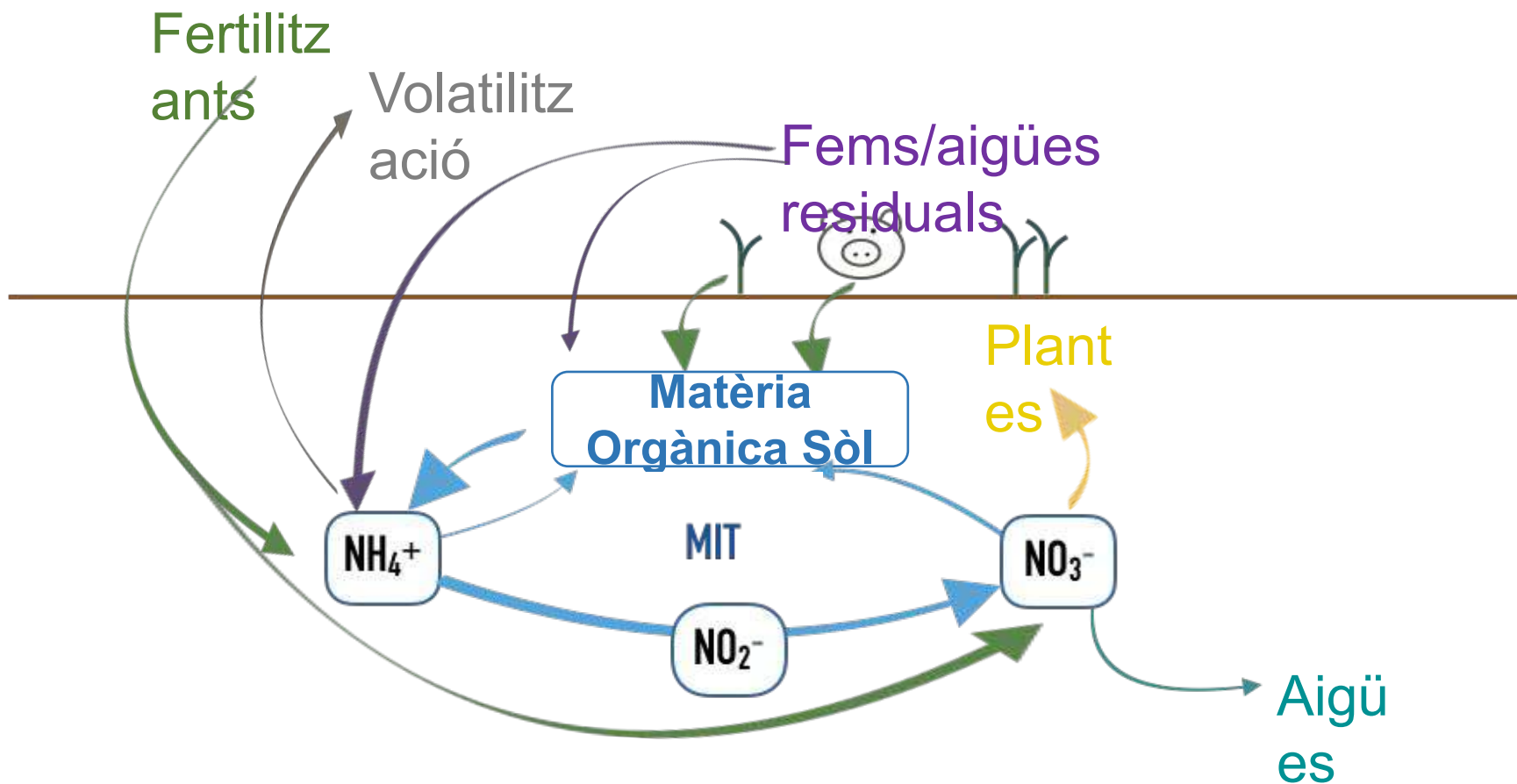
$^{17}\text{O}$  0.038 %

$^{18}\text{O}$  0.205 %

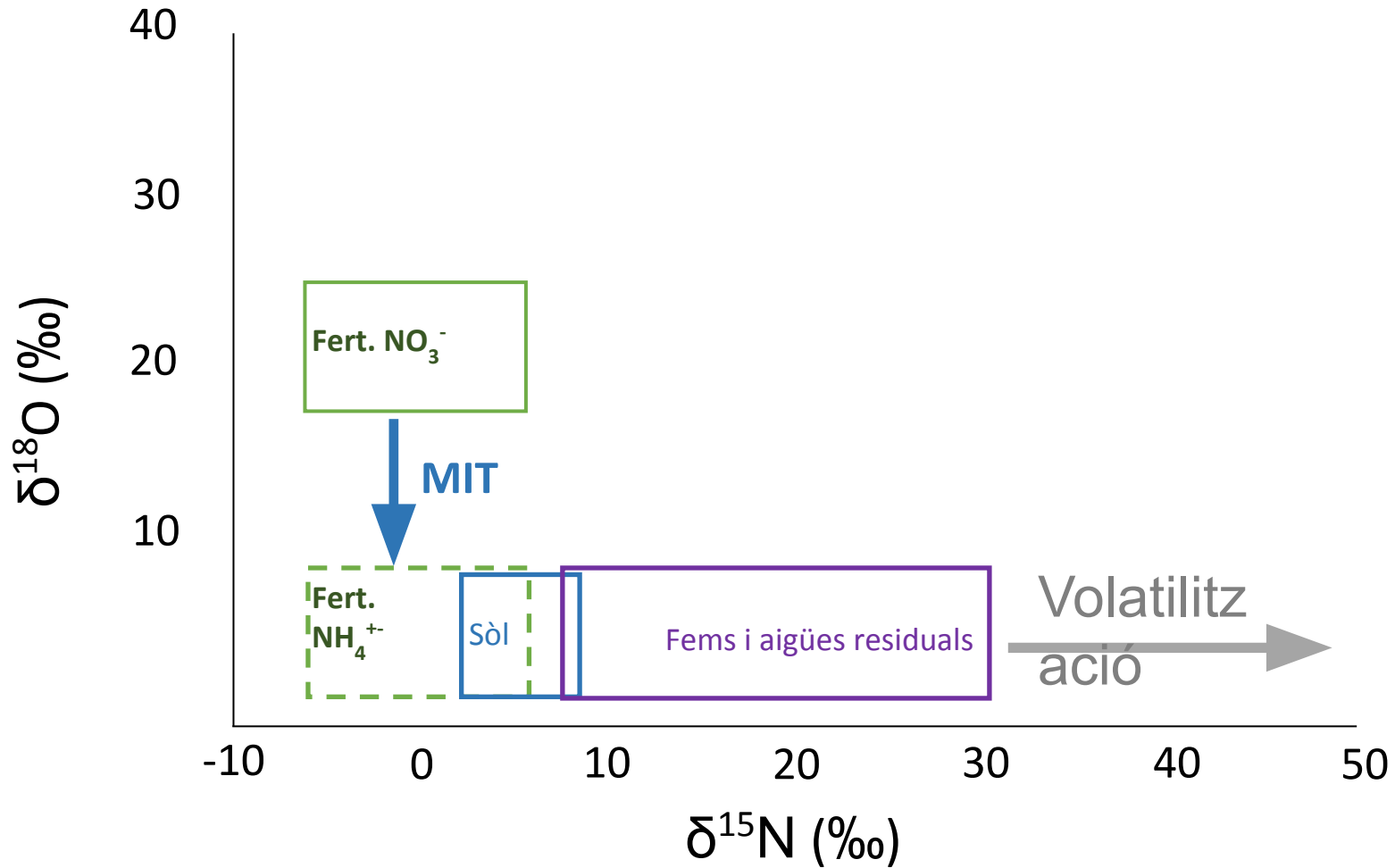
$$\delta^{15}\text{N}_{\text{muestra}} = \left[ \frac{(^{15}\text{N}/^{14}\text{N})_{\text{muestra}} - (^{15}\text{N}/^{14}\text{N})_{\text{std}}}{(^{15}\text{N}/^{14}\text{N})_{\text{std}}} \right]$$



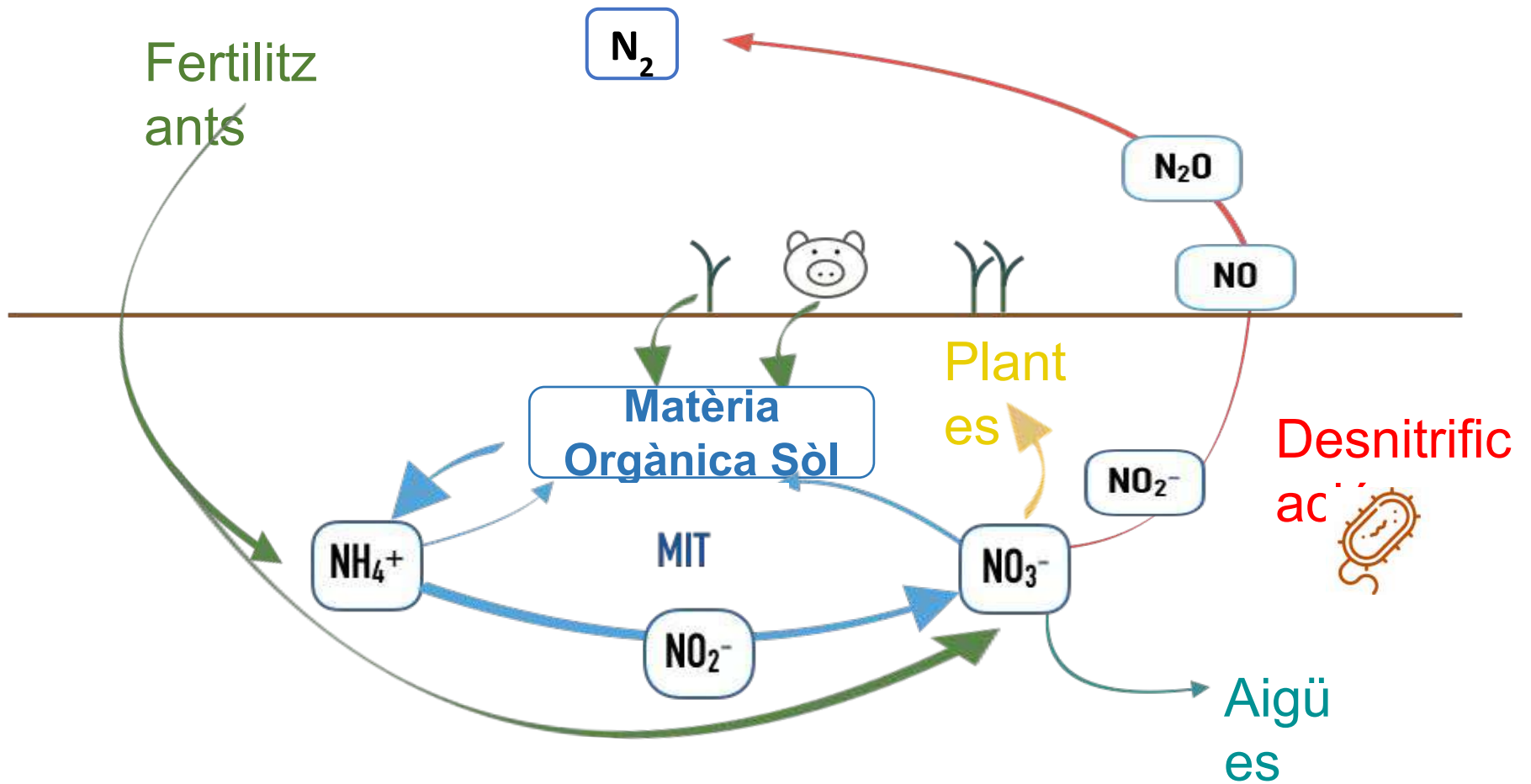
# Bases conceptuais



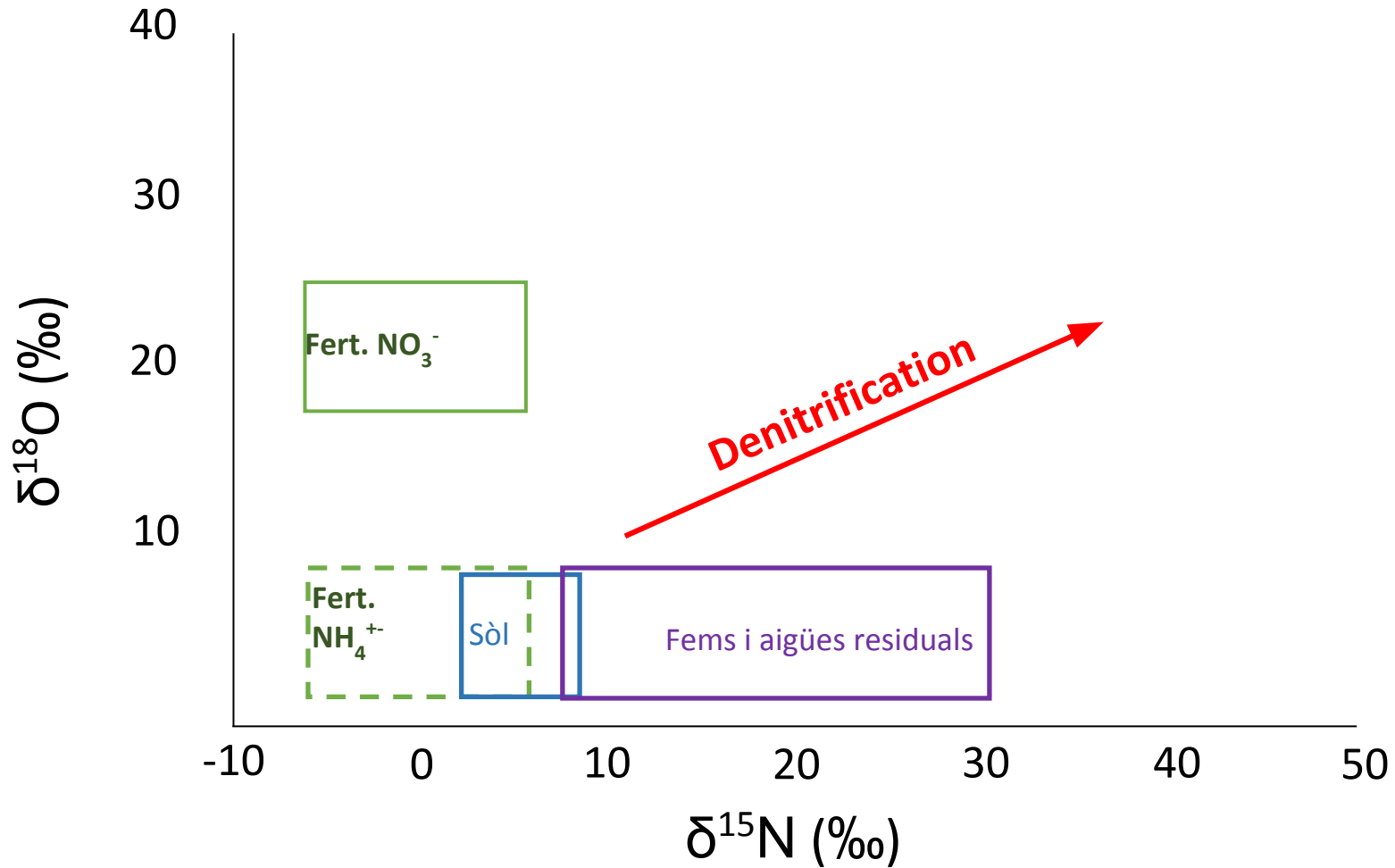
# Bases conceptuals



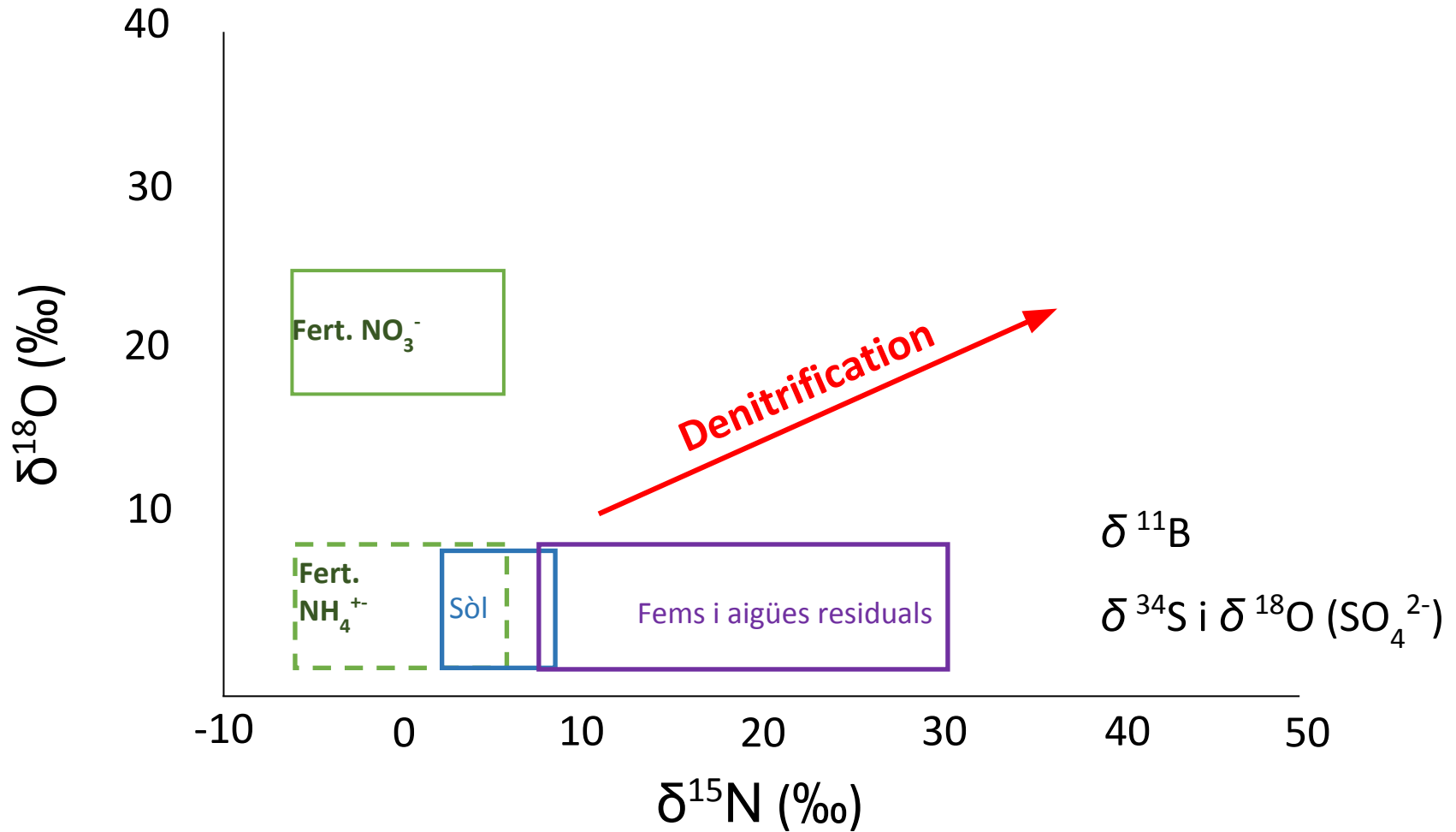
# Bases conceptuais







# Bases conceptuais



# Bases conceptuales: MST



CW

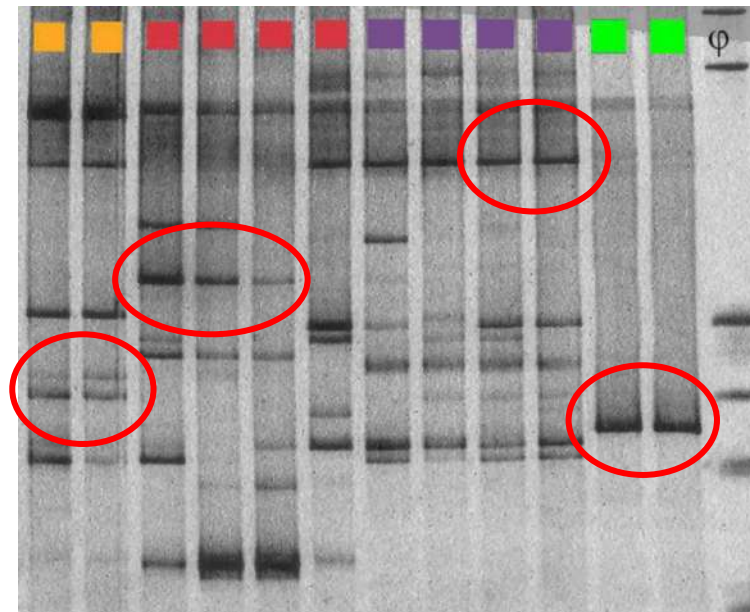


PG



HM

PL

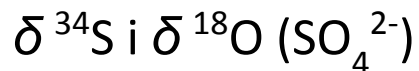
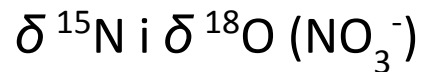


## Indicadors

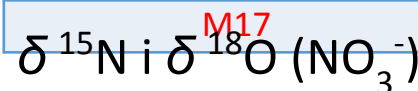
- *E. coli*
- Enterococs
- Espores clostridis sulfato-reductores
- Colífags somàtics

MST

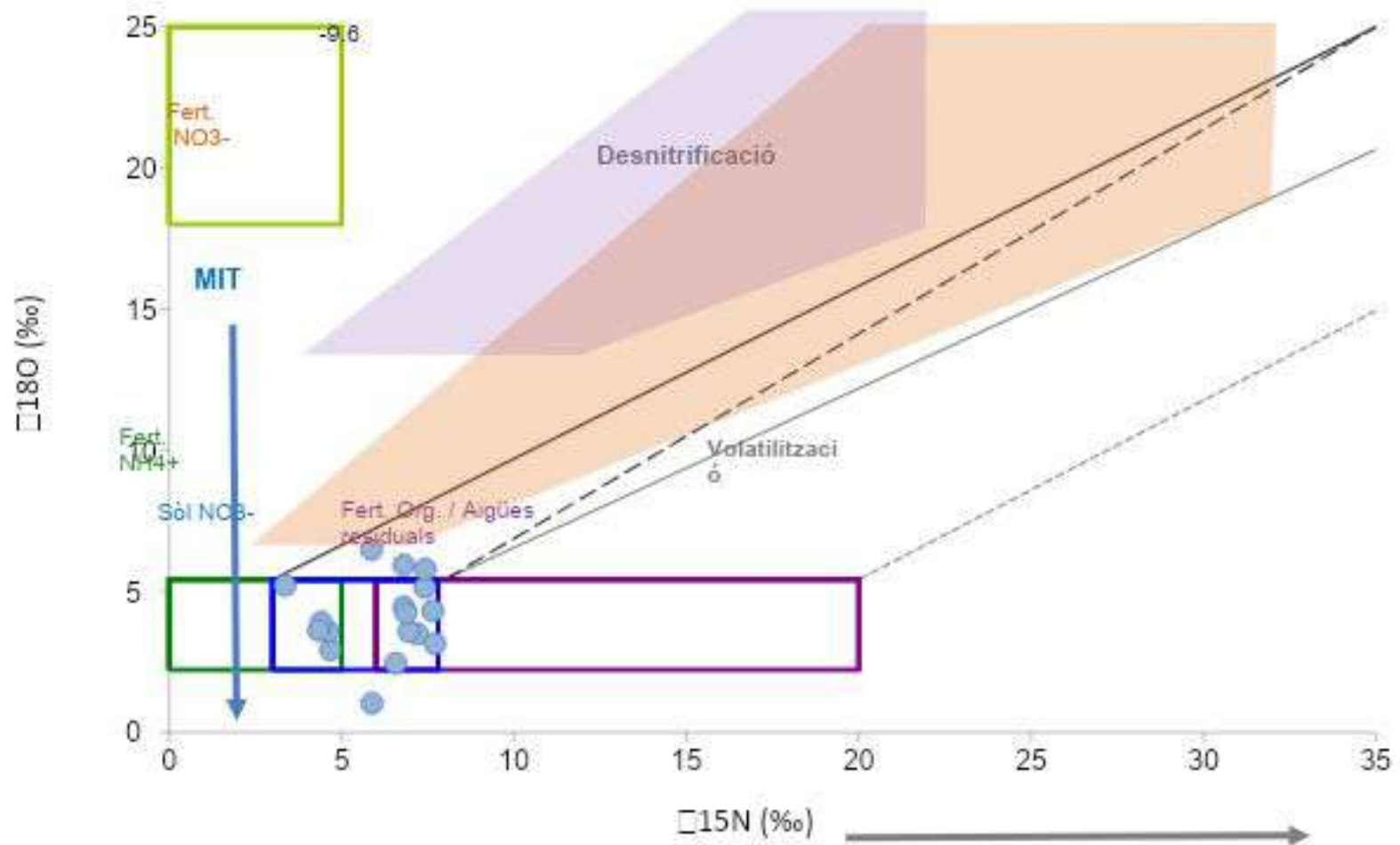
Novembre 2017	
Codi	Captació
T-1	Turó 1
T-2	Turó 2
SC-1	Sant Climent
SC-2	Camí Sa Forana
M-1	Malbúger 1
M-2	Malbúger 2
L-3	Llucmaçanes 3
P-3	POIMA 3



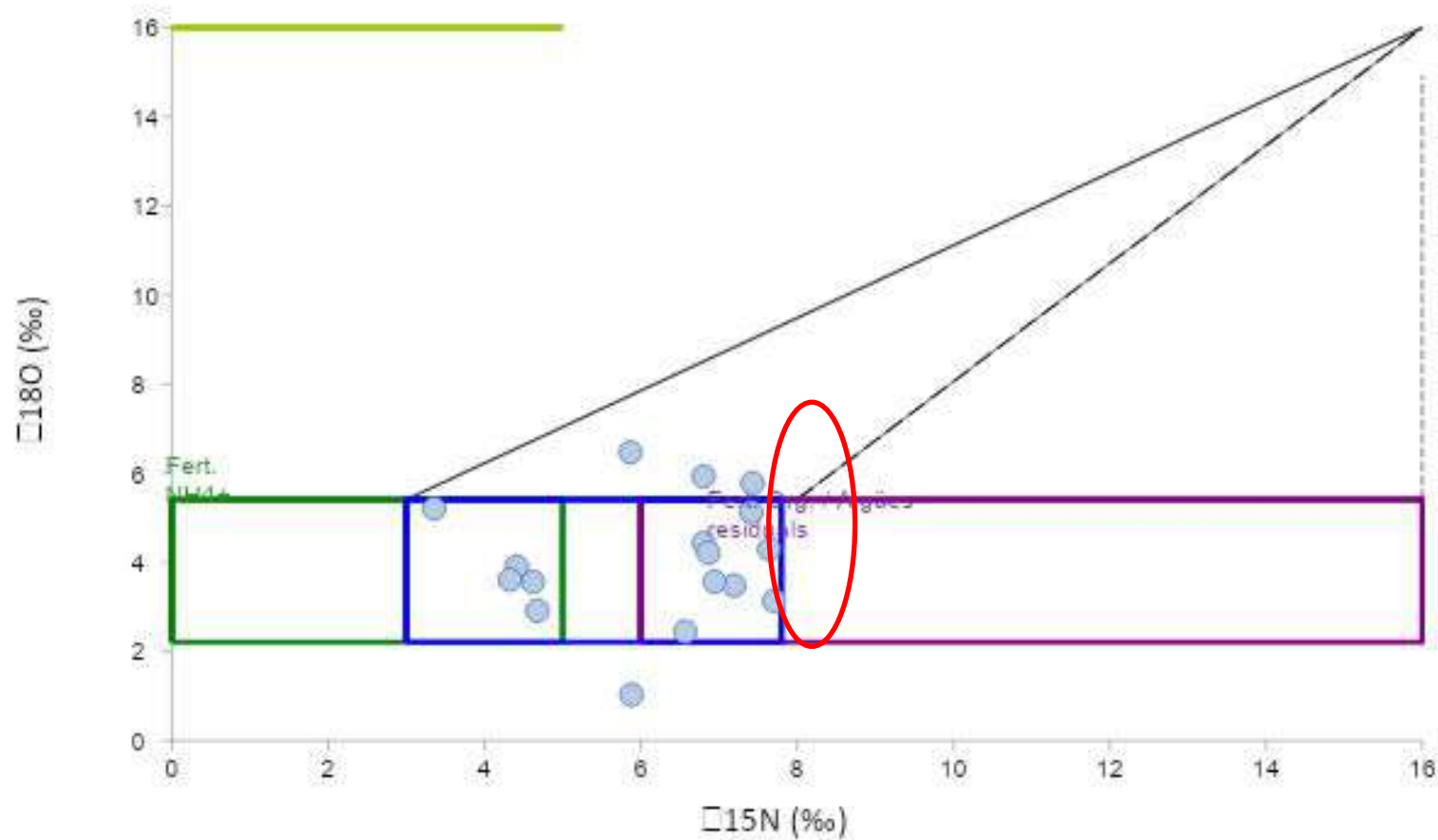
Juny 2019	
Codi	Captació
M1	Malbúger 3
M2	Son Vilar 2
M3	Ses Escoles 2
M4	Trebalúger 1
M5	Cala'n Porter 1
M6	Es Plans 3
M7	Binifabini 2
M8	Pou Son Xua 1
M9	Calafi nou
M10	CRTA Punta Prima nord
M11	Camí de ses Vinyes 3
M12	Sant Lluís nord
M13	Ses Arenes 1
M14	Cala Morell 2 (parcl. 97)
M15	Ses Truqueries
M16	Tanca de sa Creu 2
M17	Son Ganxo 2
	<b>MST (Set-2019)</b>

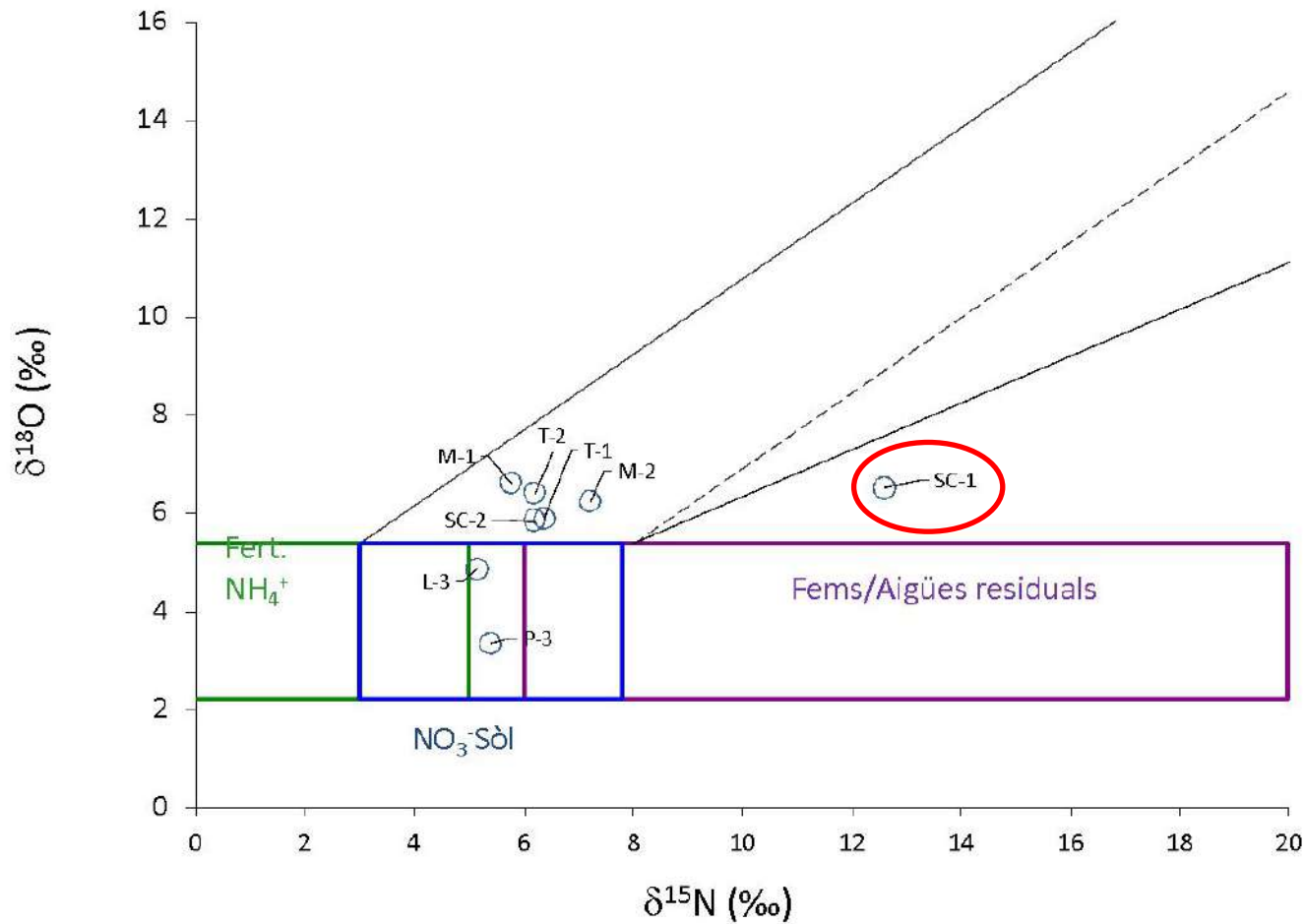


# Resultats Juny 2019



# Resultats Juny 2019





## Indicadors microbiològics generals

Mostra	E. coli	Enterococs	Espores de clostridis sulfit-reductors	Colífags somàtics
M14	< 1	< 1	< 1	< 1
M15	1.0	< 1	9.40E+01	< 1
M16	< 1	< 1	< 1	< 1
M17	< 1	< 1	1.50E+02	< 1
SC1	< 1	< 1	1.10E+01	< 1

## Indicadors microbiològics específics

Mostra	GA17PH (Humà)	HMBif (Humà)	CWBif (Vaca)	Pig2Bac (Porc)
M14	< 1	<30	<30	<30
M15	< 1	<30	<30	Ind
M16	< 1	Ind	<30	<30
M17	< 1	<30	<30	<30
SC1	< 1	<30	<30	<30



## - Els estudis multi-isotòpics

- Distingir entre  $\text{NO}_3^-$  inorgànic i orgànic.
- Distingir entre aigua residual o fems
- Identificació de processos de desnitrificació

- Pot estar emmascarat per els processos de desnitrificació
- Incertesa degut a barreja o a influència d'altres fonts (bor marí, sulfat natural, etc.)

## - Indicadors microbians

- Distingir influència animal i humana en aigües.
- Pot identificar el tipus de fems per aquelles mostres amb un nitrat principal de fems.

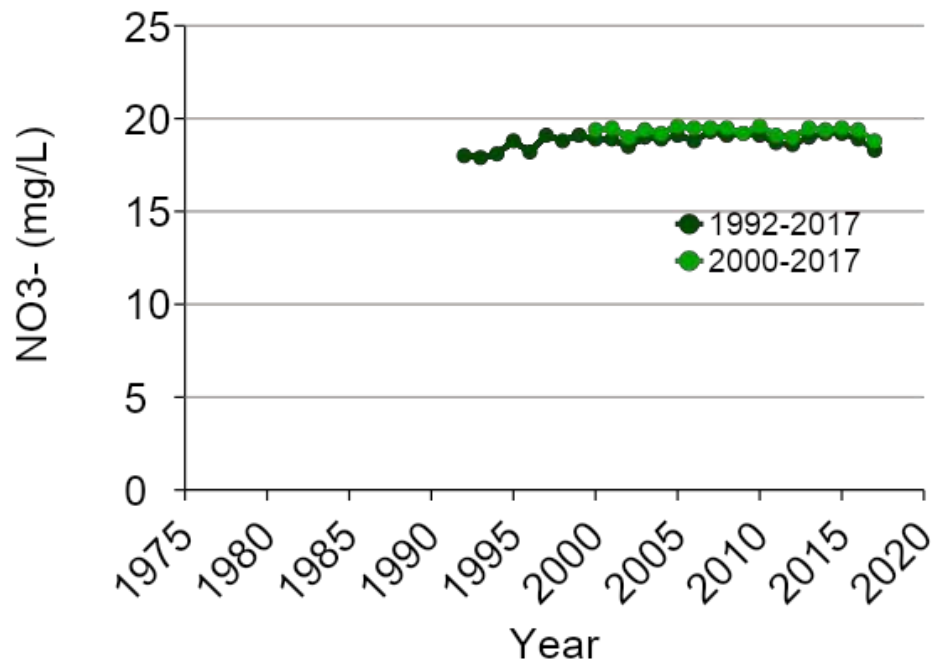
- No sempre marca la principal font de  $\text{NO}_3^-$
- La seva preservació pot ser limitada en aigües subterrànies

## - Context geogràfic i geològic

- Identificar usos del sòl. Determinar pressions.
- Geologia, hidrogeologia, caracterització química.

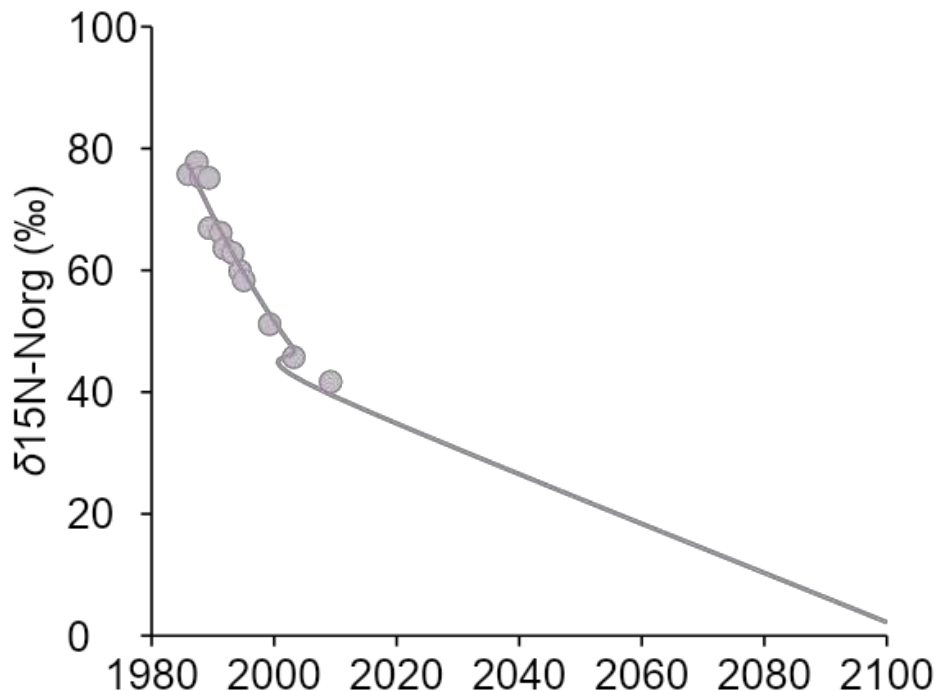
- L'origen dels nitrats a les aigües està principalment lligat a l'ús de fertilitzants.
- Puntualment es detecta un origen està lligat a aigües residuals/fertilitzants orgànics (SC-1).
- No es donen processos d'atenuació natural de la contaminació per nitrats.
- Els marcadors microbiològics estan en general per sota del límit de detecció.
- Alguns punts mostren influència orgànica en un temps no recent SC-1, M-15, M-17.

## Nitrat aigües subterrànies (UE)

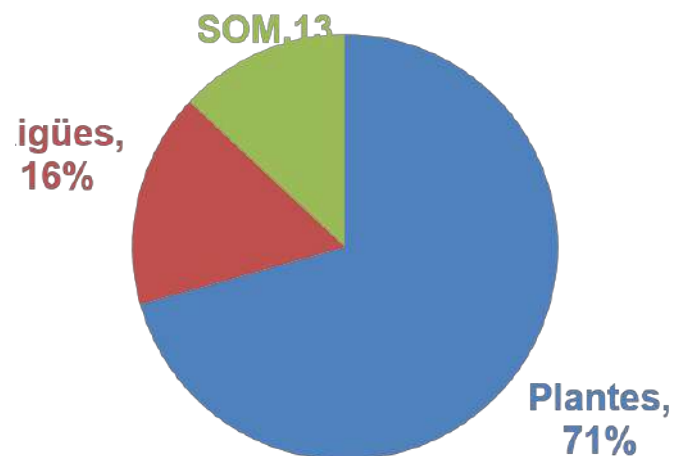


**NVZ a la UE:** 1,951,898 km<sup>2</sup> (2012) □ 2,175,861 km<sup>2</sup> (2015)

# Temps del $\text{NO}_3^-$ al sòl



Experiment iniciat 1986

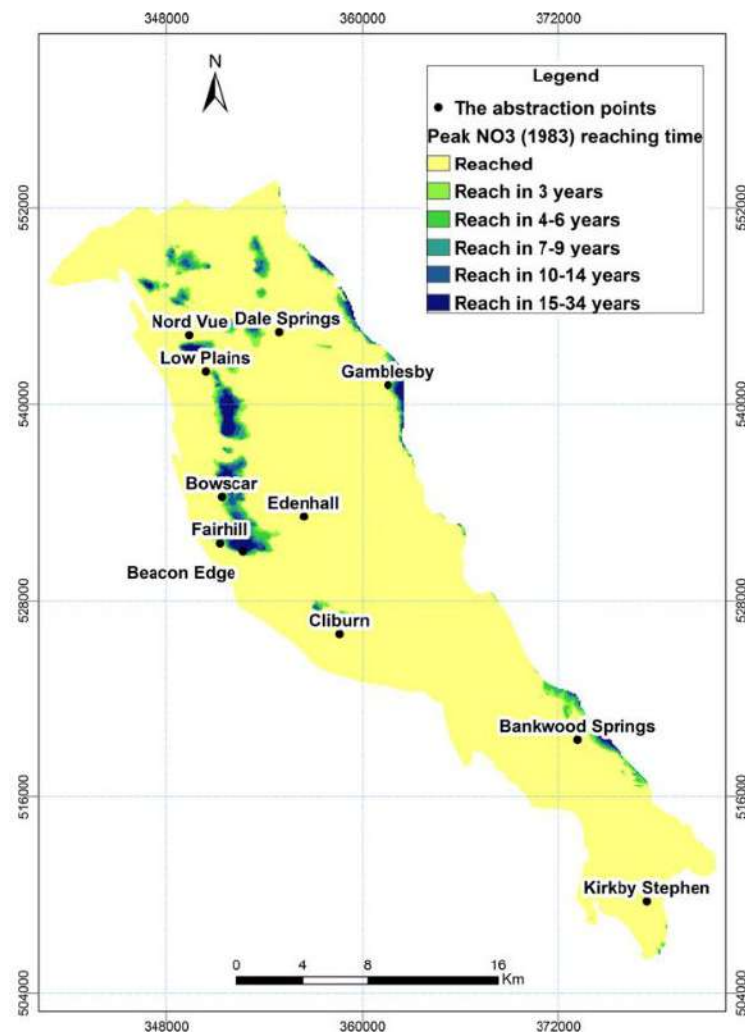
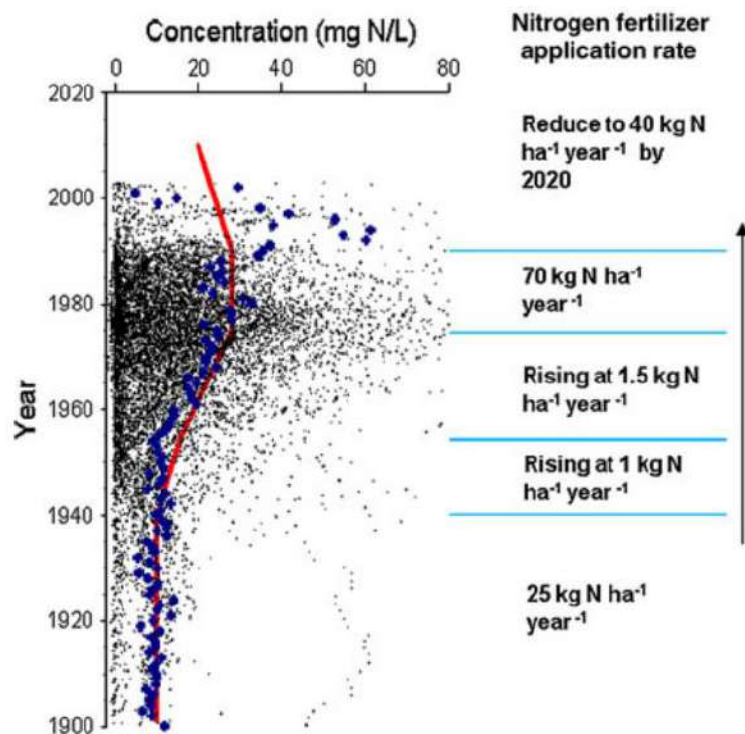


Resultats 2010

Therefore, attempts to reduce agricultural nitrate contamination of aquatic systems must consider the long-term legacy of past applications of synthetic fertilizers in agricultural systems and the nitrogen retention capacity of agricultural soils.

# Temps del NO<sub>3</sub><sup>-</sup> al sòl

## Arribada del pic de NO<sub>3</sub><sup>-</sup> 2010





# Gràcies!

[gr.maima@ub.edu](mailto:gr.maima@ub.edu)



[www.ub.edu/maima](http://www.ub.edu/maima)



[www.linkedin.com/company/maima-ub](https://www.linkedin.com/company/maima-ub)



Grup MAiMA - Isòtops estables i Mineralogia -

Departament de Mineralogia, Petrologia i Geologia Aplicada

Facultat de Ciències de la Terra

Universitat de Barcelona



CONSELL INSULAR  
DE MENORCA  
DEPARTAMENT DE MEDI AMBIENT I  
RESERVA DE BIOSFERA



MENORCA  
RESERVA DE BIOSFERA



MAiMA  
ISÒTOPS ESTABLES I MINERALOGIA



MARS  
Microbiologia d'aigües  
relacionada amb la salut



UNIVERSITAT DE  
BARCELONA

# Origen sulfat

