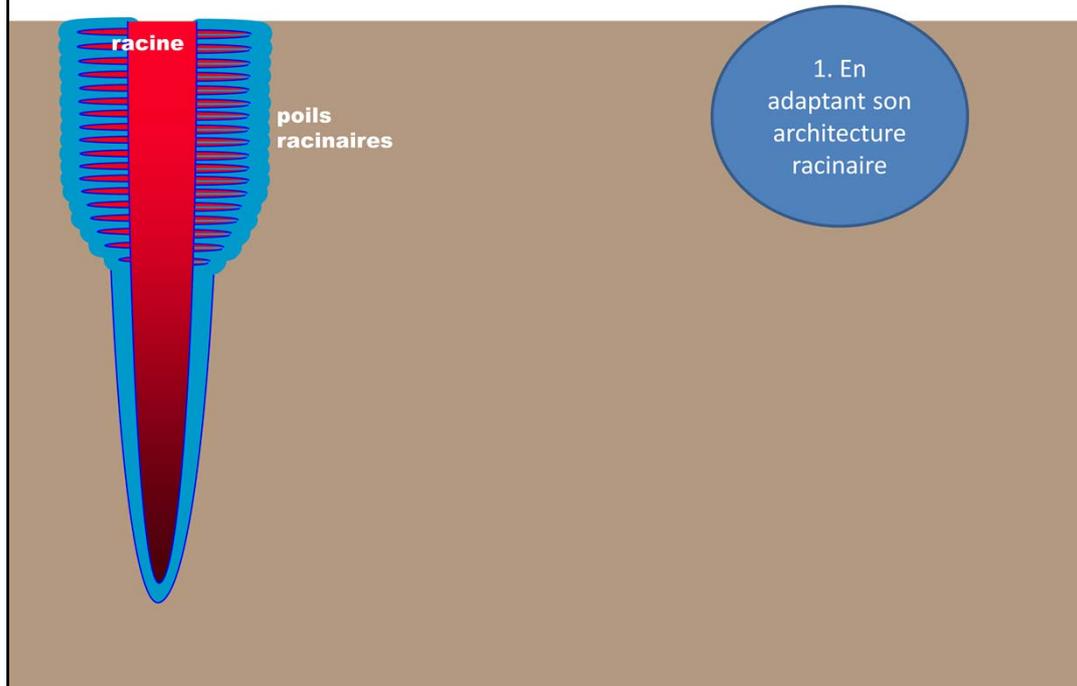


Comment la plante peut-elle améliorer son absorption du phosphore ?



Contrairement aux ions nitrates, les phosphates sont très peu mobiles dans le sol. A plus de ~1 mm autour de la racine (c'est-à-dire en dehors de la zone bleue sur le schéma), un ion orthophosphate est trop éloigné pour être absorbé.

Comment la plante peut-elle améliorer son absorption du phosphore ?

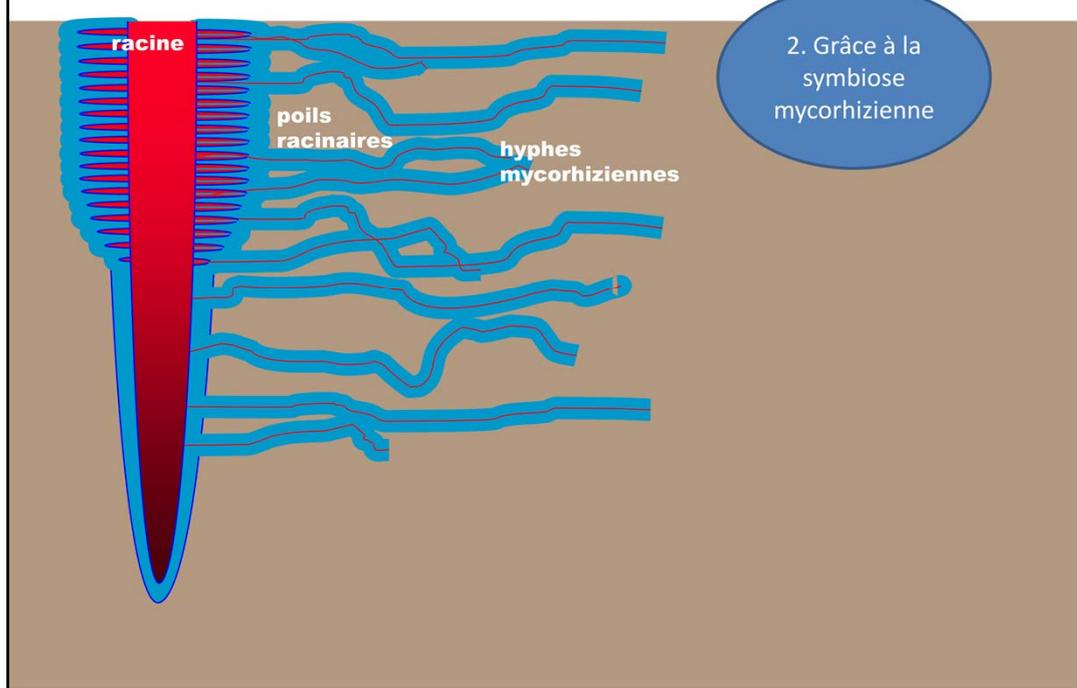


L'architecture des racines modifie leur capacité d'absorber les phosphates!

En effet, c'est particulièrement utile d'aller à la rencontre proche des phosphates pour les absorber, à cause de leur faible mobilité.

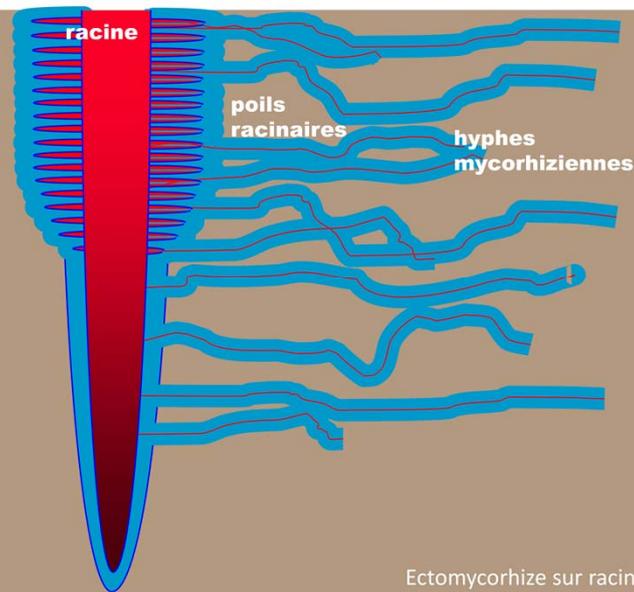
Ainsi, beaucoup de plantes fabriquent des poils racinaires : des poils très fins à la surface des racines, qui augmentent la distance de prospection autour d'une racine.

Comment la plante peut-elle améliorer son absorption du phosphore ?



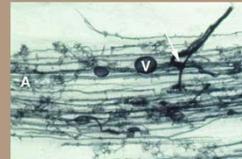
Chez environ 80% des espèces de plantes, les racines sont mycorhizées : cela signifie qu'elles forment une association symbiotique avec un ou des champignons mycorhiziens. Dans cette symbiose, la plante fournit des sucres au champignon, et le champignon apporte à la plante de l'eau et des éléments minéraux puisés dans le sol grâce à son réseau très développé de filaments mycéliens très fins. Cette prospection accrue du sol est particulièrement bénéfique pour l'absorption de nutriments très peu mobiles tels que le P.

Comment la plante peut-elle améliorer son absorption du phosphore ?

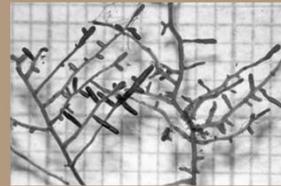


2. Grâce à la symbiose mycorhizienne

Endomycorhize dans une racine de poireau. Les arbuscules (A) sont les structures d'échange entre la plante et le champignon.
www.Mycorrhiza.info

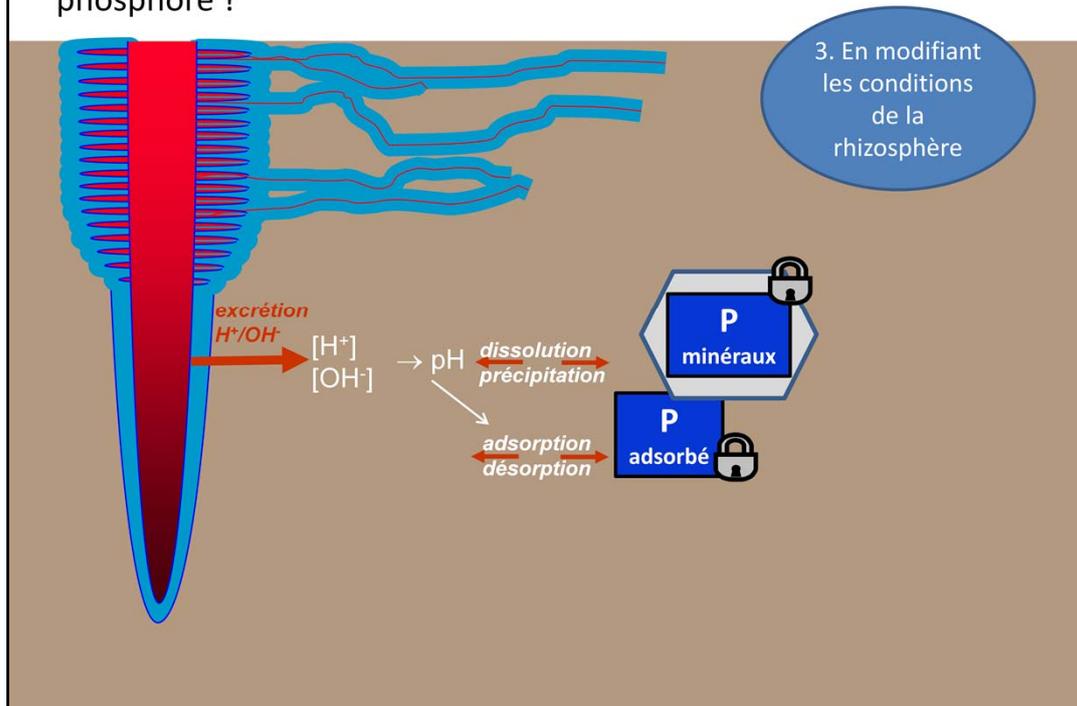


Ectomycorhize sur racines de bouleau.
www.Mycorrhiza.info



Il existe une grande diversité de champignons mycorhiziens, dont les deux types les plus importants sont les champignons ectomycorhiziens, présents sur des arbres, et les champignons endomycorhiziens (ou vésiculaires à arbuscules) qu'on trouve aussi sur les plantes annuelles.

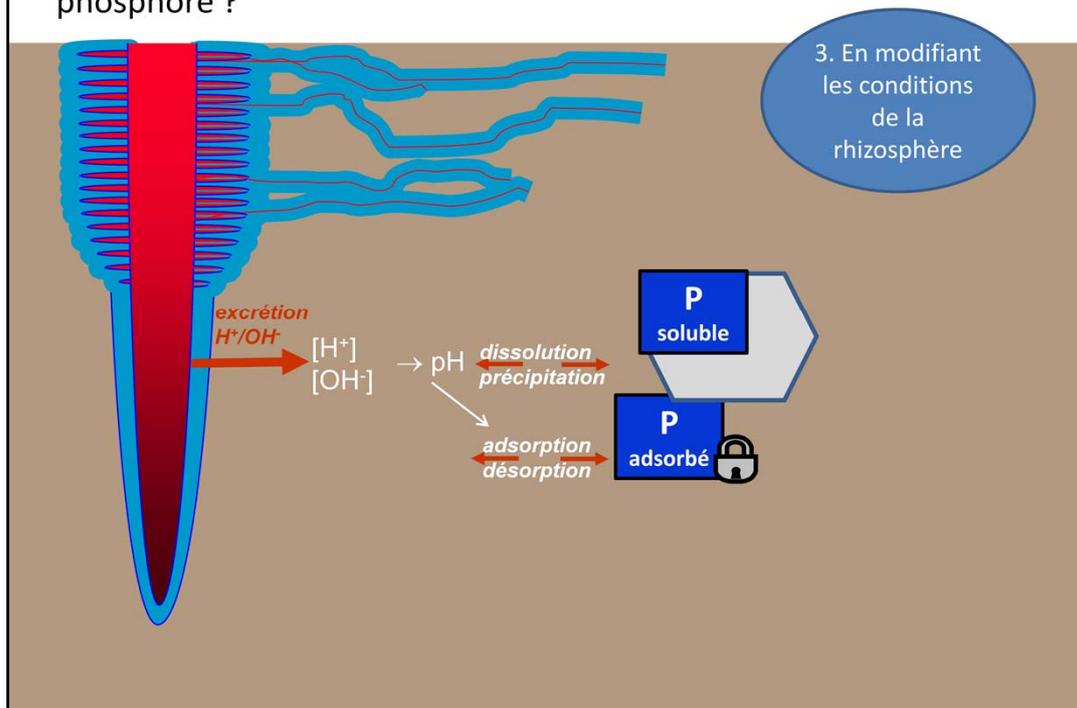
Comment la plante peut-elle améliorer son absorption du phosphore ?



Les racines, loin d'être des organes passifs, peuvent intervenir activement pour mettre en solution plus de phosphates à partir des formes peu disponibles du sol. En effet, elles sont capables de modifier la chimie et la biologie de leur environnement, la rhizosphère. Elles peuvent pour cela :

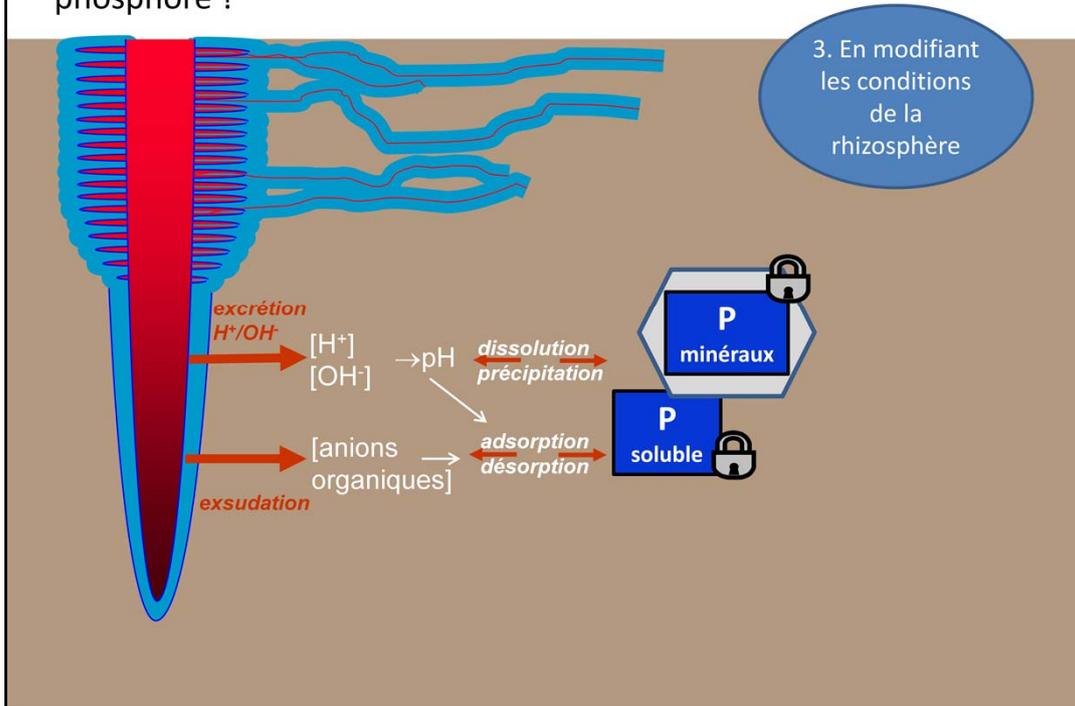
- acidifier ou alcaliniser leur rhizosphère en exsudant des ions H⁺ ou OH⁻, ce qui peut agir sur la solubilité de minéraux contenant du P, mais aussi modifier son adsorption sur les particules.

Comment la plante peut-elle améliorer son absorption du phosphore ?



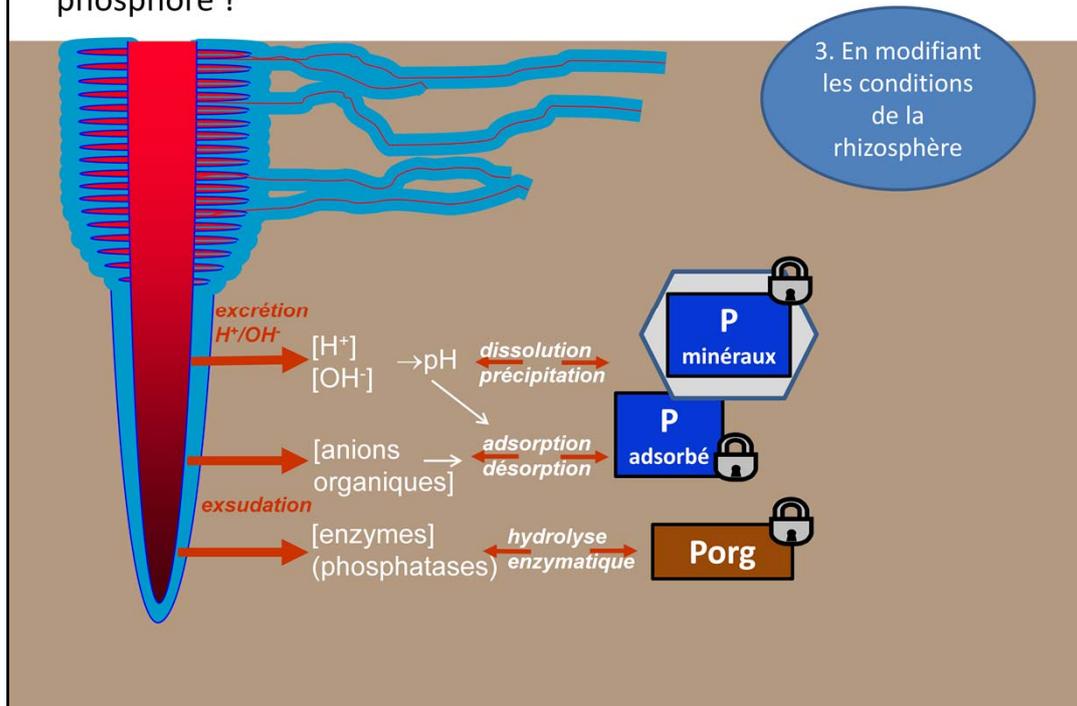
Ainsi des phosphates peuvent être libérés dans la solution de sol, rendant possible leur absorption par une racine très proche.

Comment la plante peut-elle améliorer son absorption du phosphore ?



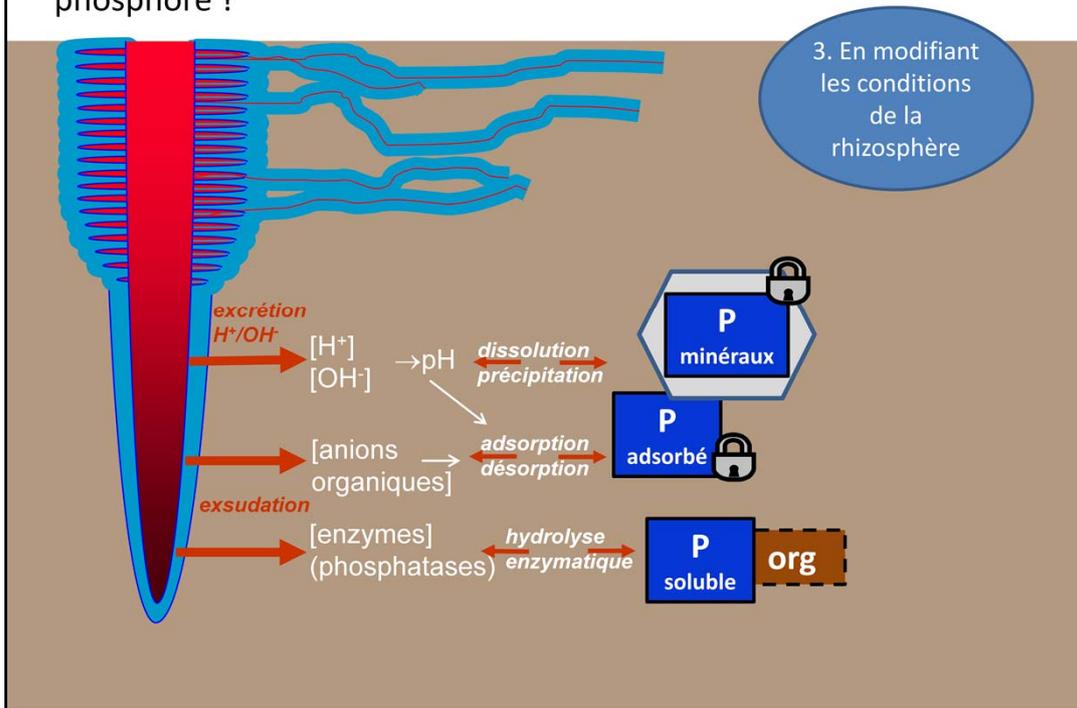
- exsuder différents anions organiques capables de modifier les équilibres d'adsorption, et donc de libérer des phosphates auparavant adsorbés sur les surfaces des minéraux.

Comment la plante peut-elle améliorer son absorption du phosphore ?

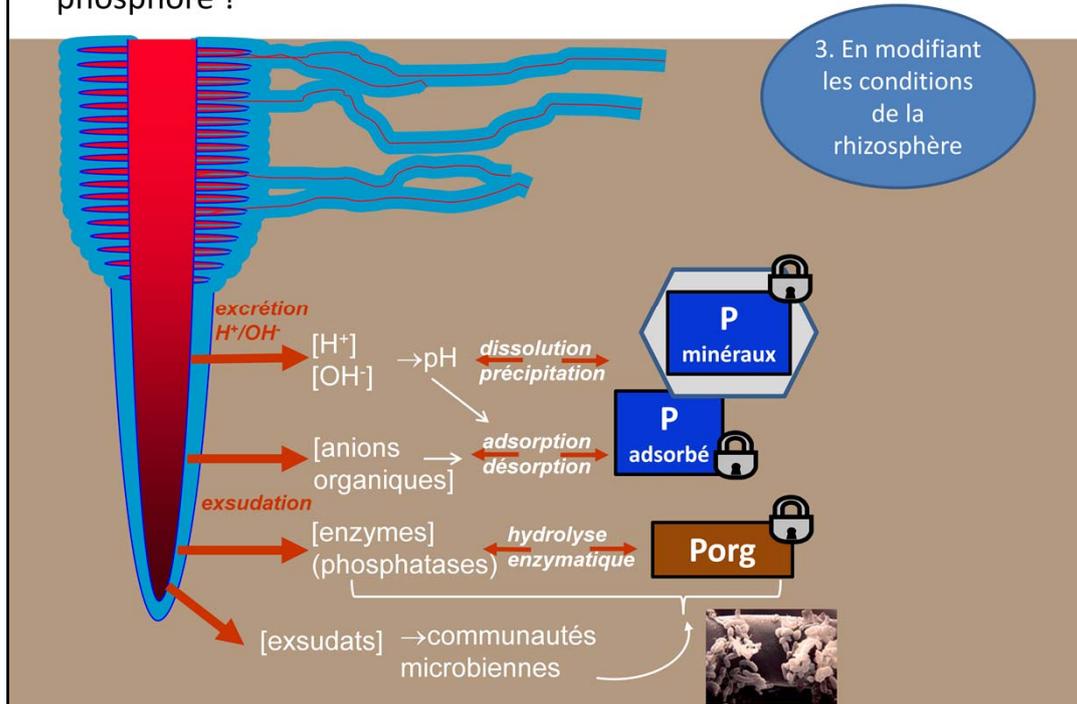


- exsuder des enzymes phosphatases, capables de libérer des phosphates par hydrolyse enzymatique à partir de formes organiques du P.

Comment la plante peut-elle améliorer son absorption du phosphore ?

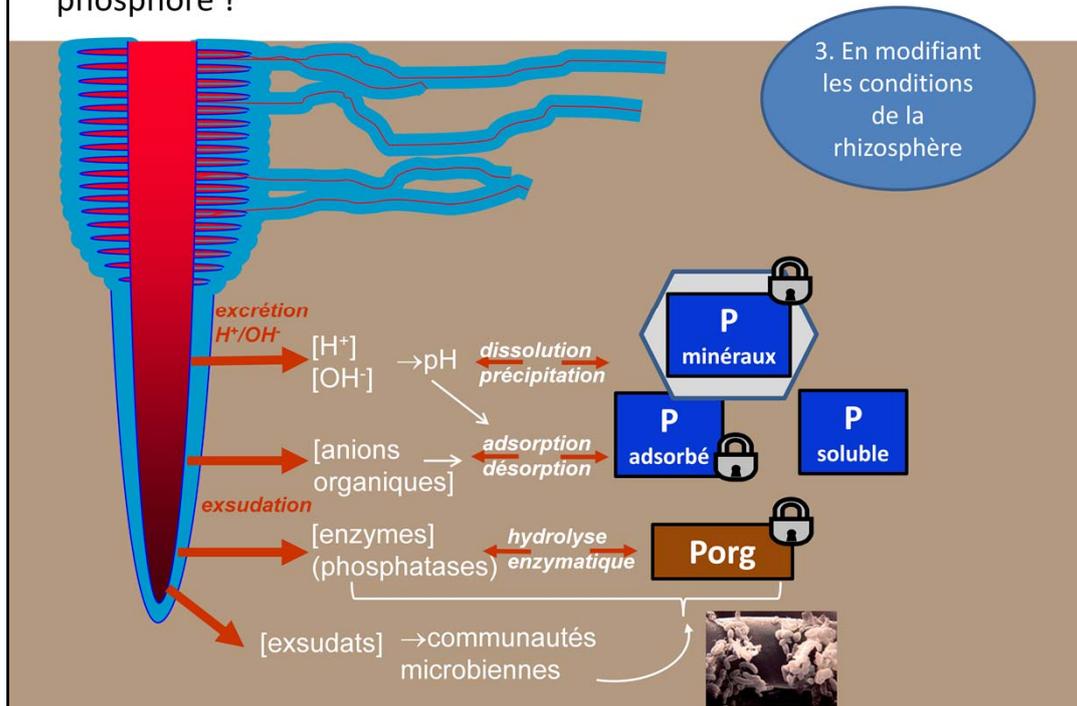


Comment la plante peut-elle améliorer son absorption du phosphore ?



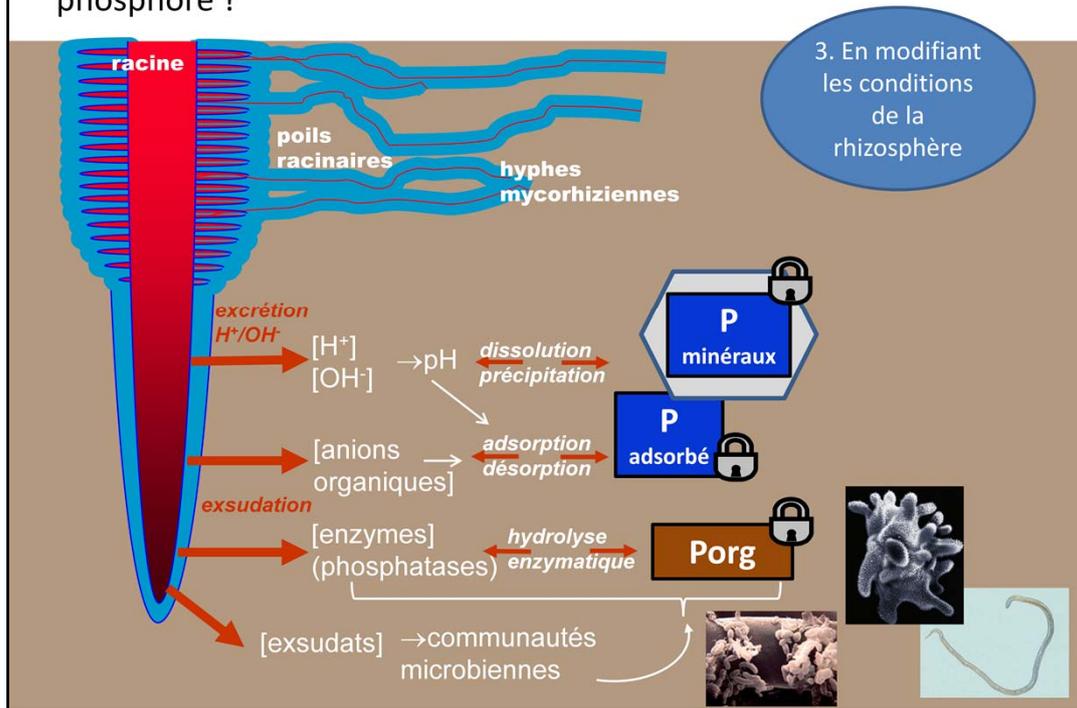
- Manipuler, via des exsudats, les communautés microbiennes rhizosphériques, qui peuvent elles aussi libérer des enzymes et des acides organiques capables de solubiliser du P.

Comment la plante peut-elle améliorer son absorption du phosphore ?



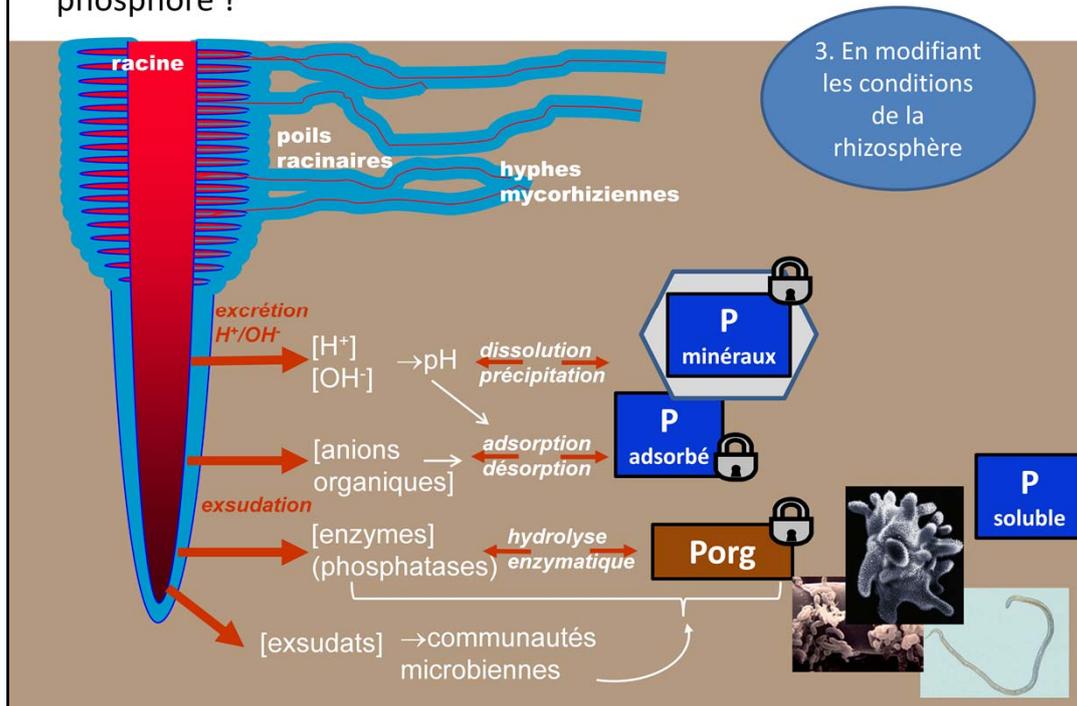
Les communautés microbiennes absorbent une partie des phosphates.

Comment la plante peut-elle améliorer son absorption du phosphore ?



Mais elles sont elles-mêmes une source de nourriture pour de multiples animaux rhizosphériques comme des protozoaires et nématodes microscopiques, et indirectement des acariens, des collembolles...

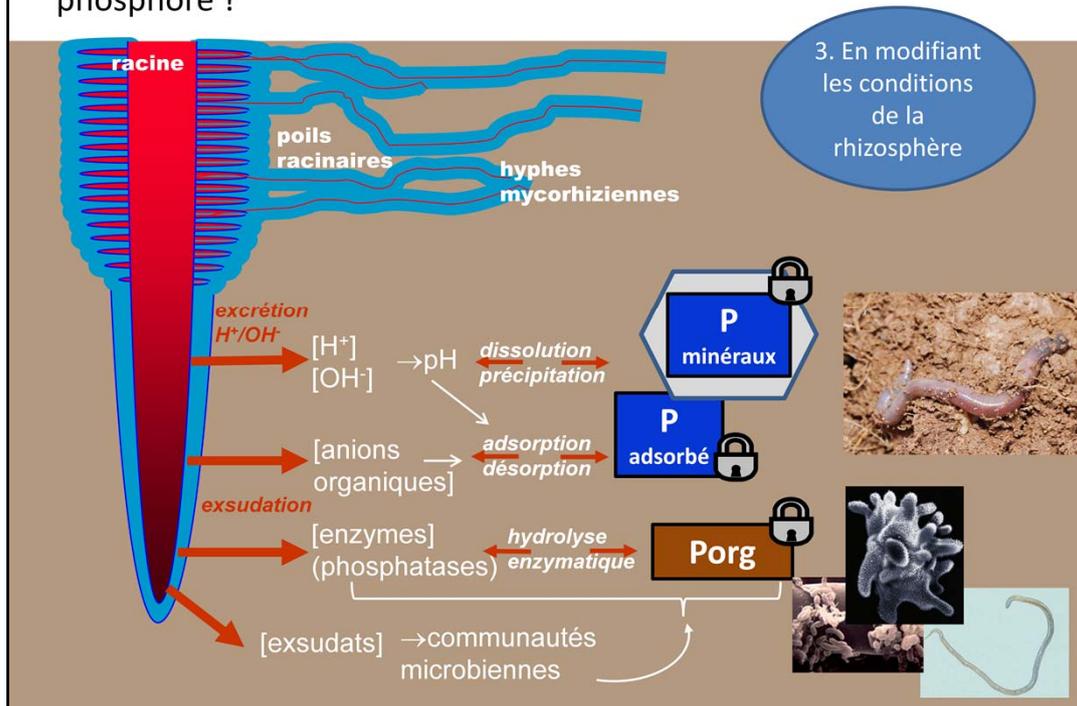
Comment la plante peut-elle améliorer son absorption du phosphore ?



Et chaque ingestion d'un organisme par un autre mène à une petite libération de phosphates.

Les animaux acteurs des réseaux trophiques du sol jouent donc un rôle dans la libération des phosphates dans la solution de sol.

Comment la plante peut-elle améliorer son absorption du phosphore ?



Enfin, la macrofaune, et notamment les vers de terre, mettent en œuvre et modulent eux aussi, tous ces mécanismes qui contribuent à rendre le phosphore plus disponible pour les plantes.

En somme, les racines ont bien besoin de l'aide de tous types d'organismes rhizosphériques pour s'approvisionner en phosphore.