



Le suivi de la qualité de l'eau en milieu agricole

DSAP – Service agricole
13 mai 2011 - Jacques Roy

*Développement durable,
Environnement
et Parcs*

Québec 

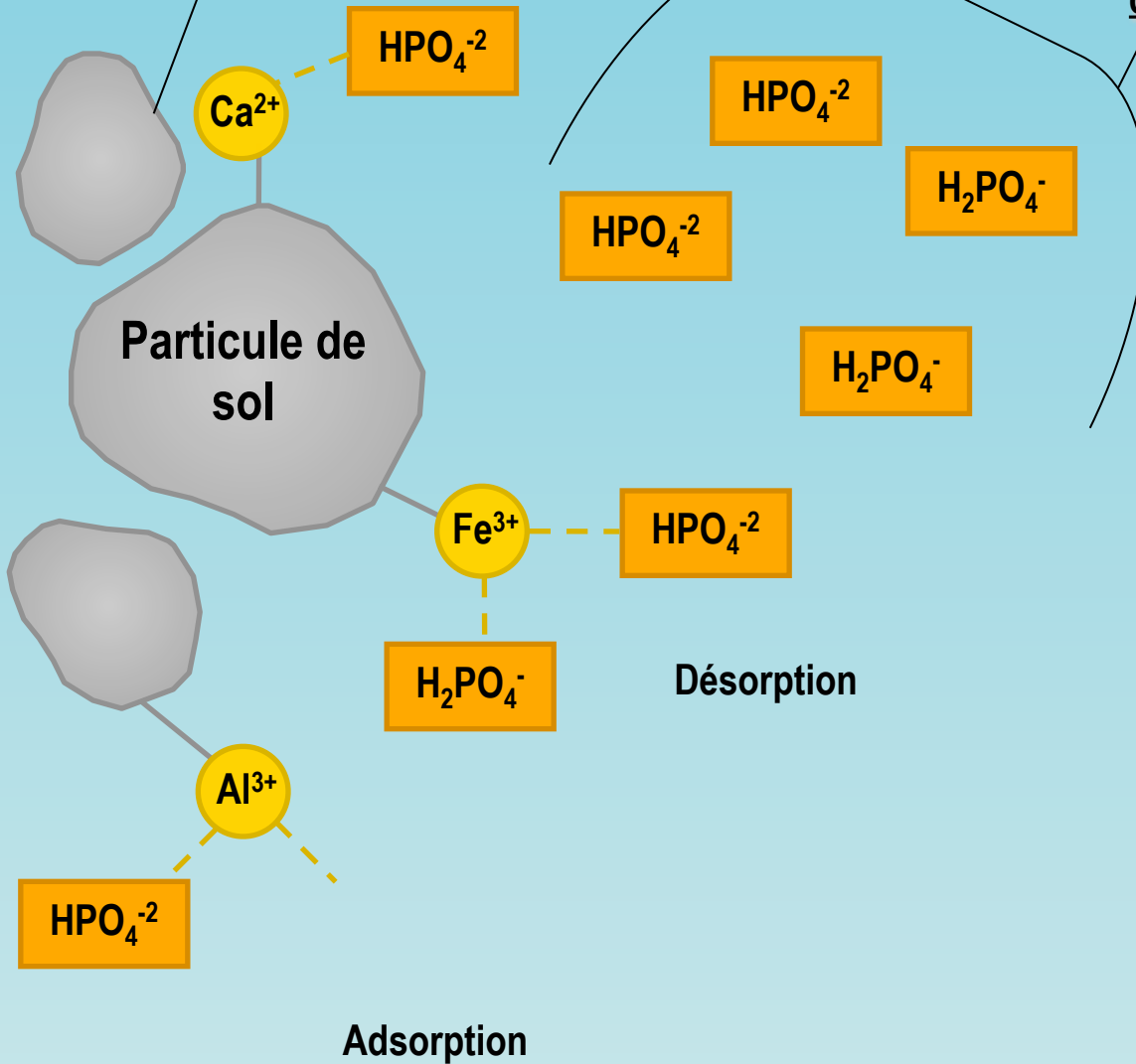
Plan de la présentation

- Les différentes formes de phosphore dans le sol et son transport vers les cours d'eau
- Le suivi de la qualité de l'eau à l'aide d'indicateurs physico-chimiques et biologiques
- Quelques suggestions pour aider à se fixer un objectif de qualité de l'eau pour le phosphore
- Les efforts requis à déployer pour atteindre un objectif de qualité de l'eau pour le phosphore
- Conclusion

Formes de phosphore dans le sol

Phosphore particulaire

Phosphore dissous



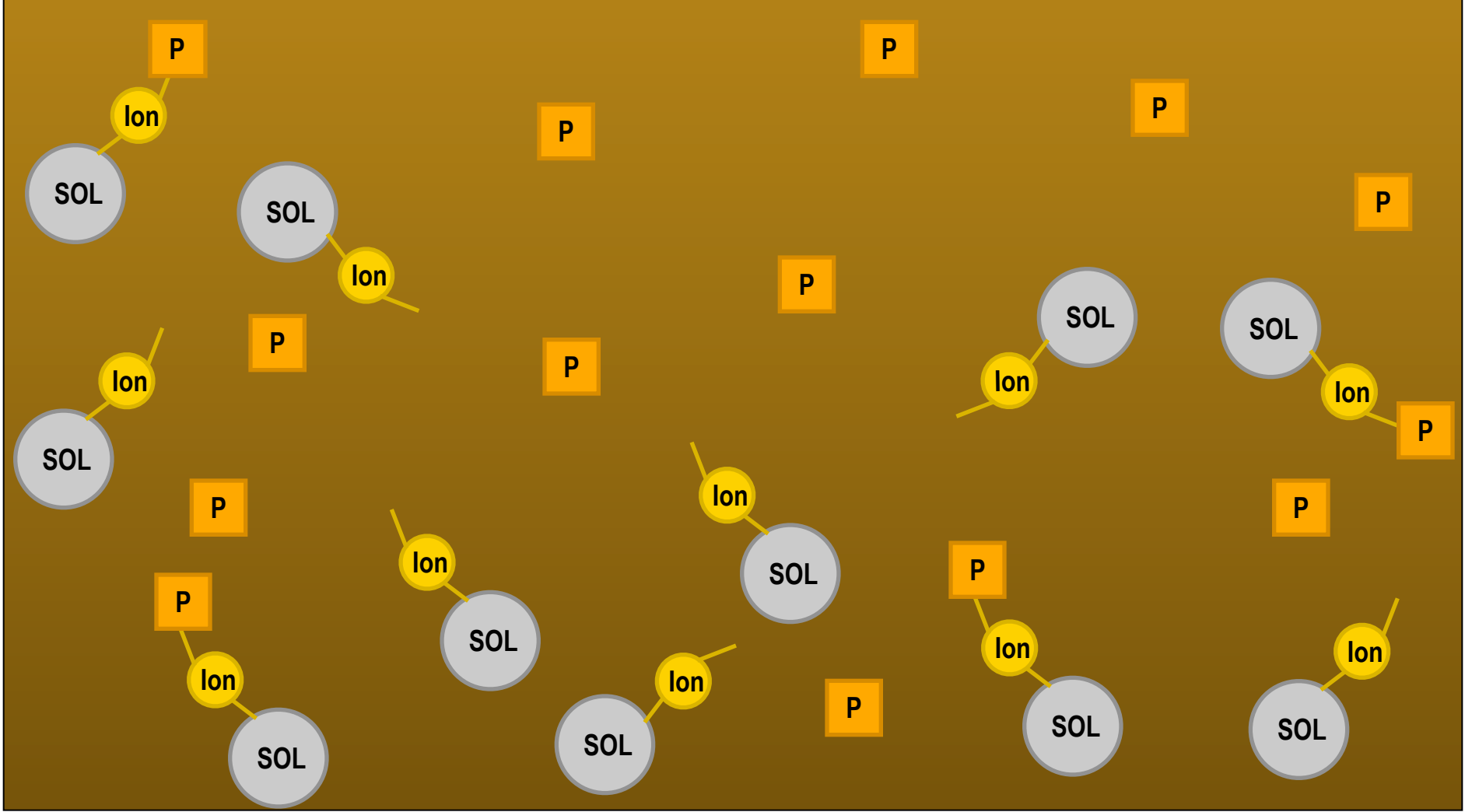
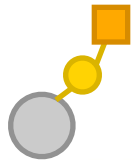
Sol faiblement saturé

Légende

P dissous



P particulaire



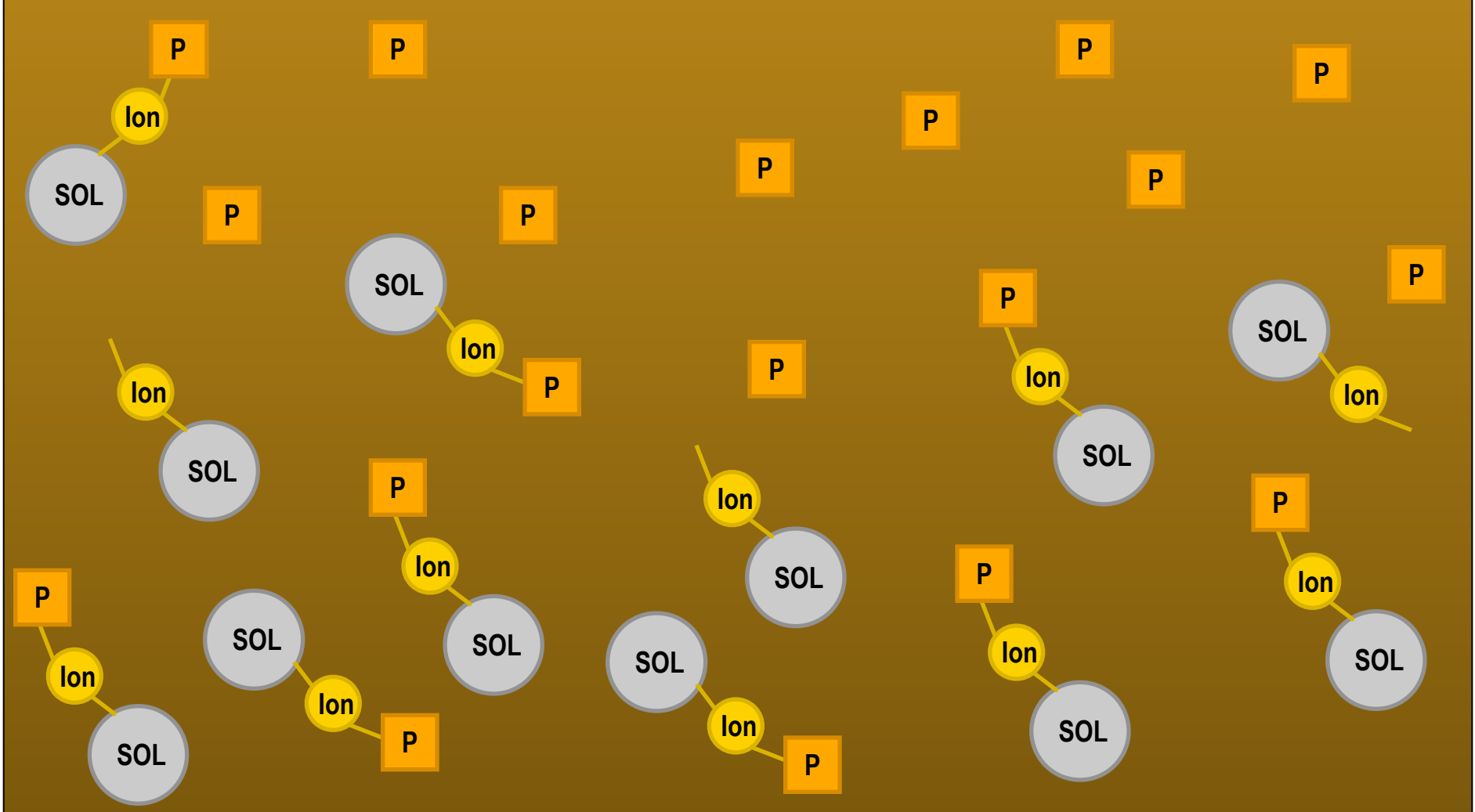
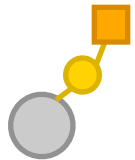
Sol fortement saturé

Légende

P dissous



P particulaire





**Comment le phosphore se déplace-t-il
vers les plans d'eau?**

Transport du phosphore par ruissellement de surface

Sol à nu



Infiltration d'eau en
profondeur

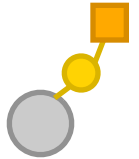
Ruissellement d'eau en
surface

Légende

P dissous

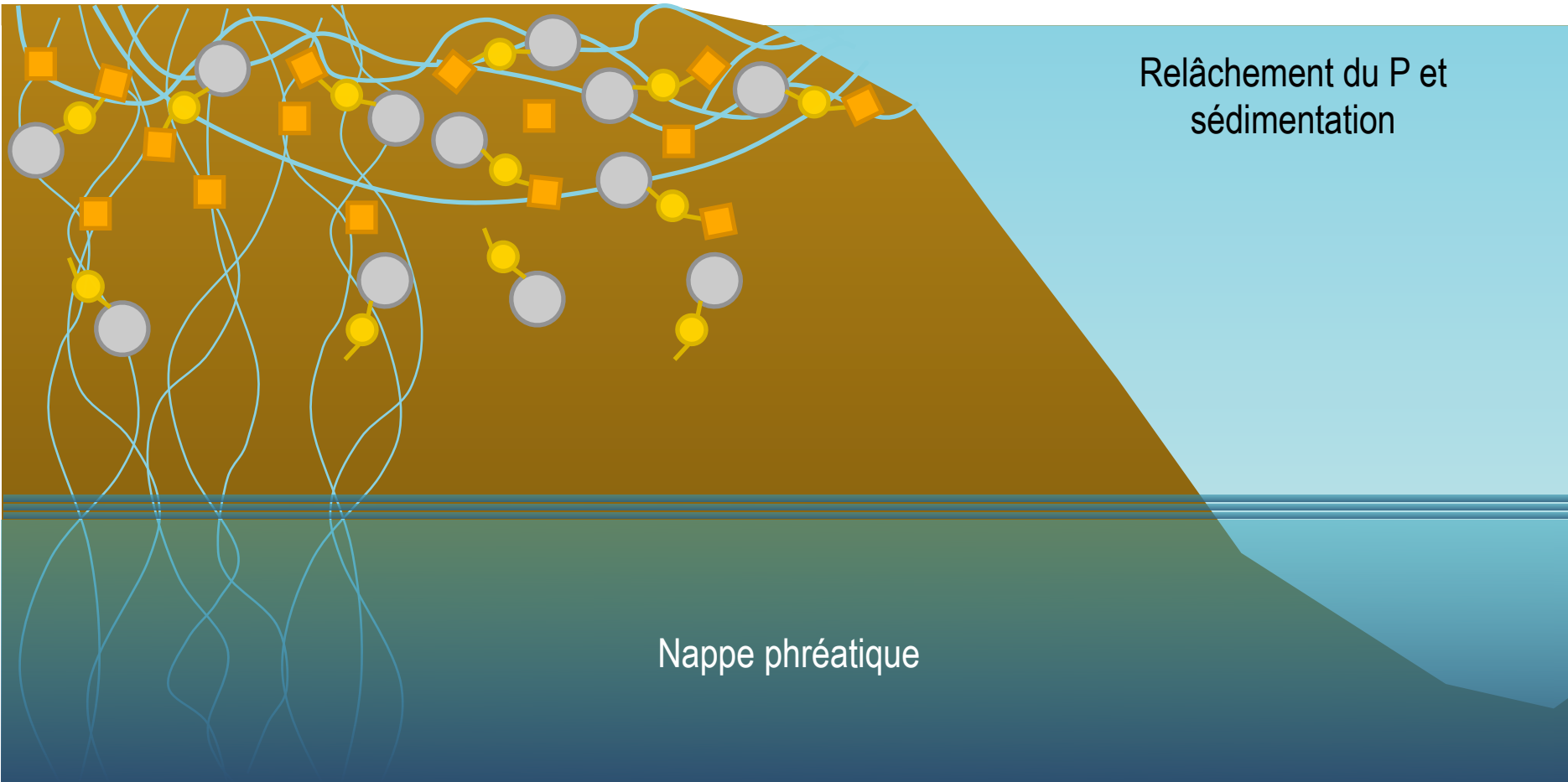


P particulaire



Relâchement du P et
sédimentation

Nappe phréatique



Transport du phosphore par ruissellement de surface

Sol couvert



Infiltration d'eau en
profondeur

Ruissellement d'eau en
surface

Transport du P

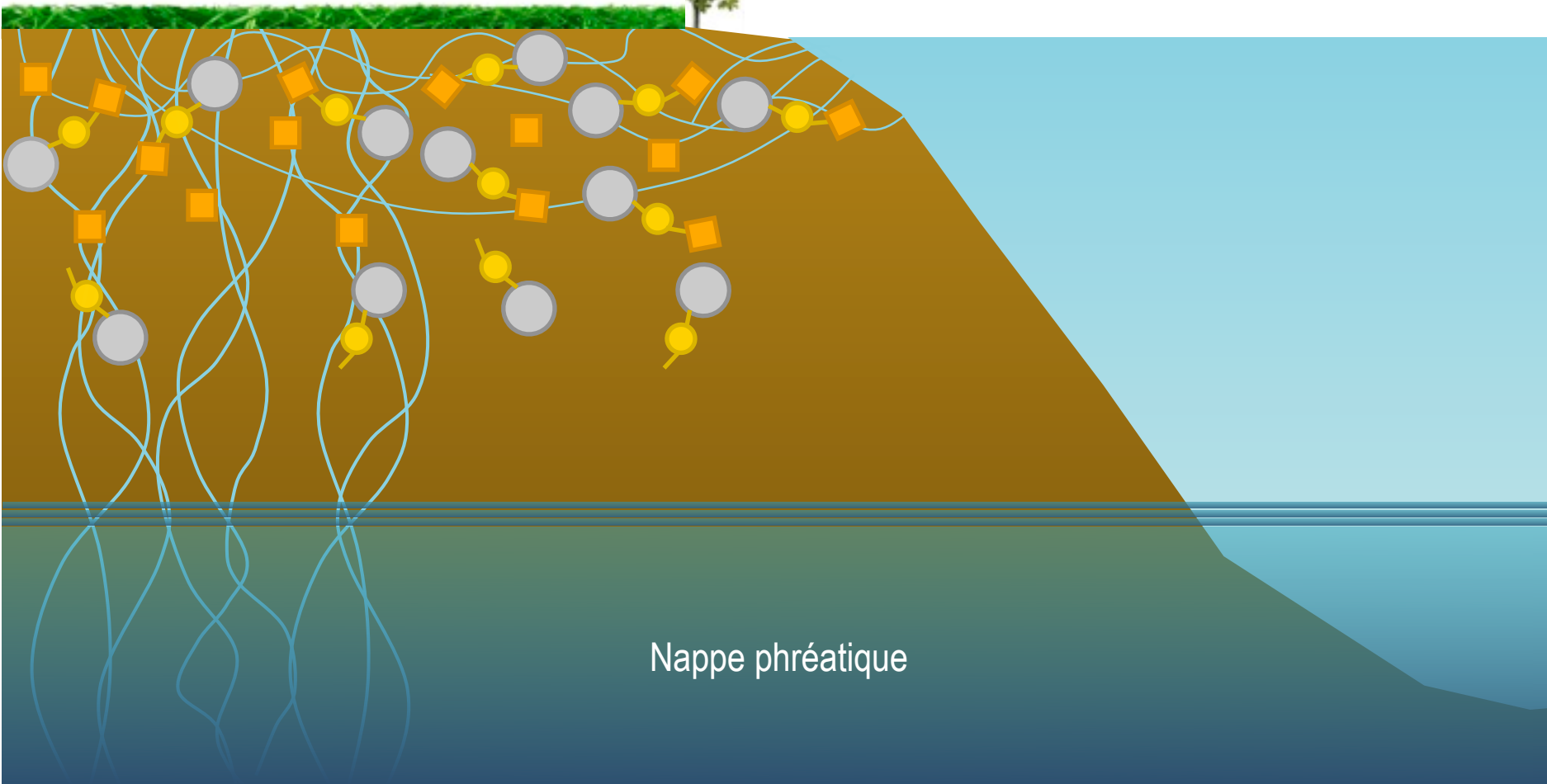
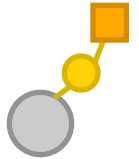


Légende

P dissous



P particulaire





En résumé

- Facteurs *sources* : contribution possible du sol au phosphore dans l'eau en fonction de l'indice de saturation du sol en phosphore
- Facteurs *transports* : contribution possible du sol au phosphore dans l'eau en fonction de l'érosion hydrique (précipitations, couverture végétale, structure et texture du sol de même que la saturation en eau du sol)

Suivi de la qualité de l'eau

L'évaluation de la santé de l'écosystème aquatique peut se faire selon deux aspects :

- Avec des indicateurs physico-chimiques (phosphore, azote, nitrates, coliformes, turbidité, etc.)
- Avec des indicateurs biologiques
 - Indice Diatomées (IDEC)
 - Indice Benthos
 - Indice Poissons

Suivi du phosphore (médiane)

Année	# échantillons	Valeur médiane
1997	8	470
1998	50	350
1999	50	190
2000	43	150
2001	50	175
2002	50	175
2003	23	340
2004	20	175
2005	19	180
2006	25	170
2007	25	150
2008	20	115
2009	12	110
2010	23	180
Total	418	190

Suivi du phosphore (> 125 ug)

Année	# dépassement	% dépassement
1997	8	100 %
1998	50	100 %
1999	36	72 %
2000	23	54 %
2001	29	58 %
2002	31	62 %
2003	21	91 %
2004	13	65 %
2005	13	68 %
2006	15	60 %
2007	13	52 %
2008	7	35 %
2009	3	25 %
2010	13	56 %

Suivi IDEC (exemple)

Année	Valeur numérique	Cote
2000	8	E
2003	13	E
2006	17	E
2008	22	D
2010	28	D

Comment se fixer un objectif

- L'objectif retenu doit être déterminé par les gens qui habitent le bassin versant
- Idéalement, on pourrait viser un état de santé de l'écosystème aquatique qui assure sa pérennité (sera fonction des efforts requis)
- Par exemple, pour un objectif de réduction de la concentration du phosphore dans le cours d'eau, l'indice IDEC pourrait être retenu

Comment se fixer un objectif

IDEC

- Valeurs de la cote IDEC
 - De 80 à 100 (< 15 ug P); excellent état
 - De 60 à 80 (de 15 à 25 ug P); très bon état, c'est un peu dégradé
 - De 40 à 60 (de 25 à 40 ug P); c'est plus dégradé mais encore passable
 - De 20 à 40 (de 40 à 100 ug); très dégradé, l'écosystème aquatique est fortement perturbé
 - De 0 à 20 (> 100 ug P); l'écosystème aquatique ou ce qui en reste est compromis

Comment se fixer un objectif

- Si on visait la classe C de l'IDEC, on devra abaisser la médiane en phosphore du cours d'eau sous la valeur de 40 ug
- Par exemple, pour le Vacher, cela représente une réduction des 2/3 de la charge actuelle
- Pour un bassin moins pollué, cela pourrait représenter une réduction de 50% ou même 25% tandis que d'autres bassins ont déjà une concentration inférieure à 40 ug
- Les efforts requis sont en lien direct avec le niveau de l'objectif fixé

Efforts requis

- Exemple d'un bilan sommaire des charges annuelles du Vacher
 - Secteur forestier : $523 \text{ ha} \times 0,1 \text{ kg P/ha} = 52 \text{ kg}$
 - Secteur urbain :
 - Personnes raccordées à l'usine d'épuration :
 $1\ 600 \text{ pers} \times 0,64 \text{ kg P/pers} \times 60\% = 615 \text{ kg}$
 - Personnes avec fosses septiques
 $1\ 200 \text{ pers} \times 0,64 \text{ kg P/pers} \times 50\% = 385 \text{ kg}$Au total, 1 000 kg P pour le secteur urbain
 - Secteur agricole : $2013 \text{ ha} \times 1,6 \text{ kg P/ha} = 3\ 220 \text{ kg}$
- Charge totale = 4 272 kg

Efforts requis

- Gains agricoles potentiels : deux grands groupes de mesures possibles
- Groupe 1 : mesures associées aux bonnes pratiques culturales
 - Bilan P équilibré (élimination graduelle des sols sursaturés)
 - Travail réduit du sol, semis direct, etc, pour le maïs et le soya
 - Plantes de couverture pour les céréales
 - Rotation des cultures
 - Épandage des engrais au printemps avec enfouissement rapide
- Gain potentiel anticipé : réduction de 50% de la charge

Efforts requis

- Groupe 2 : ouvrages de contrôle de l'écoulement des eaux de ruissellement pour favoriser le captage du phosphore avant son rejet au cours d'eau
 - Première mesure : fossé avaloir
 - Deuxième mesure : étang de régulation de l'eau (positionner un bassin entre le fossé et le cours d'eau qui permettrait le stockage de l'eau pour plusieurs jours et idéalement quelques semaines)
- Gain potentiel anticipé : réduction d'un deuxième 50% de la charge
- Gain total pour la combinaison des deux groupes de mesures : 75% de réduction de la charge

Efforts requis

- Si une réduction de 75% de la charge de P ne permet pas d'atteindre l'objectif visé, la dernière mesure possible consiste à reboiser une partie du territoire (réduire les superficies cultivées et le développement domiciliaire)
- En parallèle, si l'on souhaite améliorer la valeur de l'indice benthos et poissons, en plus d'améliorer la qualité de l'eau, il faut améliorer l'habitat de l'écosystème aquatique. Cela implique d'implanter une bande riveraine minimale de 10 m de largeur non cultivée et non récoltée

Conclusion

Étapes à suivre pour améliorer la qualité de l'eau relativement à la concentration de phosphore

- Suivi biologique de la qualité de l'eau avec l'indice diatomées (IDEC)
- Déterminer un objectif de la valeur IDEC visée selon les efforts qui seront requis et de la technologie disponible
- Adopter les bonnes pratiques agricoles pertinentes et les aménagements hydroagricoles requis
- Reboiser, si nécessaire, les superficies les plus problématiques lorsque la technologie s'avère insuffisante