



Journée technique « La boîte à outils RhoMéo : la connaître et l'utiliser »



la boîte à outils de suivi des zones humides



Anne-Laure BARTHELEMY
Animatrice zones humides
Conservatoire d'espaces naturels de Provence-Alpes-Côte d'Azur

Les outils RhoMéO pour le bassin RMC



INDICATEUR



Qu'est-ce-que
je mesure ?

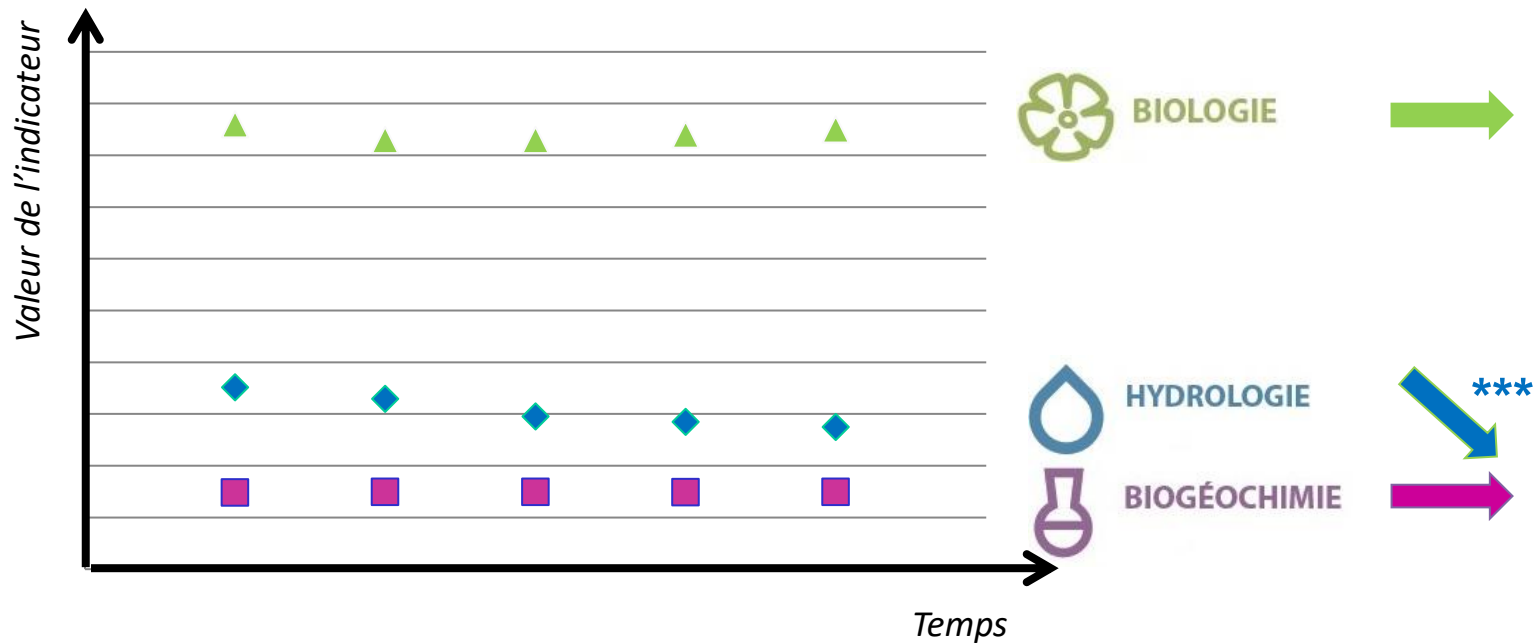


Les outils RhoMéO : des outils de suivi de l'évolution

Outils de **suivi de l'évolution** des fonctions (indicateurs d'état et de pression) des zones humides du bassin RMC

Les outils RhoMéO : des outils de suivi de l'évolution

Outils de **suivi de l'évolution** des fonctions (indicateurs d'état et de pression) des zones humides du bassin RMC





Les outils RhoMéO : des outils de suivi de l'évolution

Outils de **suivi de l'évolution** des **fonctions** (indicateurs d'état et de pression)
des zones humides du bassin RMC



HYDROLOGIE

I01
I02
I03
I04
I05



BIOGÉOCHIMIE

I06
I07



BIOLOGIE

I08
I09
I10
I11



PRESSION AGRICOLE
I12



PRESSION URBANISATION
I13



Les outils RhoMéO : des outils de suivi de l'évolution

Outils de **suivi de l'évolution** des **fonctions** (indicateurs d'état et de pression) **des zones humides** du bassin RMC

Définir le périmètre de l'étude :

- Périmètre de l'étude $\neq$ périmètre de la zone humide
- Si zone humide vaste, étudier les sous-unités de la zone
- Choisir les zones à étudier pour pouvoir extrapoler les résultats sur l'ensemble de la zone
- Impacte fortement les étapes d'analyse et d'interprétation.

Ex: constellations de petites zones humides (marais, mares,...) héritées d'une zone humide antérieure plus vaste réduite et fragmentée par drainage ou mise en culture.

Définition de la zone d'étude par rapport à l'objectif ou la question posée

- *Restauration globale de la zone humide*
 - *Restauration d'une mare par suppression d'un drain*
- } Zones d'études différentes



Suivi vs. inventaire

SUIVI

- Protocole standardisé
- Mesure répétée dans le temps
- Génère des indicateurs
- Détecte des tendances d'évolution
- Basé sur des espèces communes

INVENTAIRE

- Peut être protocolé ou non
- Mesure ponctuelle
- Localisation et répartition des espèces
- Vise toutes les espèces, y compris rares

Différents mais complémentaires



L'étape fondamentale d'un suivi : la question posée

« Un suivi réussi, c'est avant tout une question bien définie et pour laquelle il est possible d'apporter une réponse. »



La boîte à outils Rhoméo : les indicateurs



HYDROLOGIE

- I01 – Niveau d'humidité du sol/Pédologie 
- I02 – Indice floristique d'engorgement 
- I03 – Dynamique hydrologique de la nappe/Piézomètres 
- I04 – Dynamique hydrologique de la nappe/Substances humides
- I05 – Dynamique sédimentaire/orthoptères



BIOGÉOCHIMIE

- I06 – Indice floristique de fertilité du sol 
- I07 – Vulnérabilité à l'eutrophisation/phosphore



BIOLOGIE

- I08 – Indice de qualité floristique 
- I09 – Humidité du milieu orthoptères 
- I10 – Intégrité du peuplement d'odonates 
- I11 – Intégrité du peuplement d'amphibiens 

I01 : Niveau d'humidité du sol/Pédologie

Description :

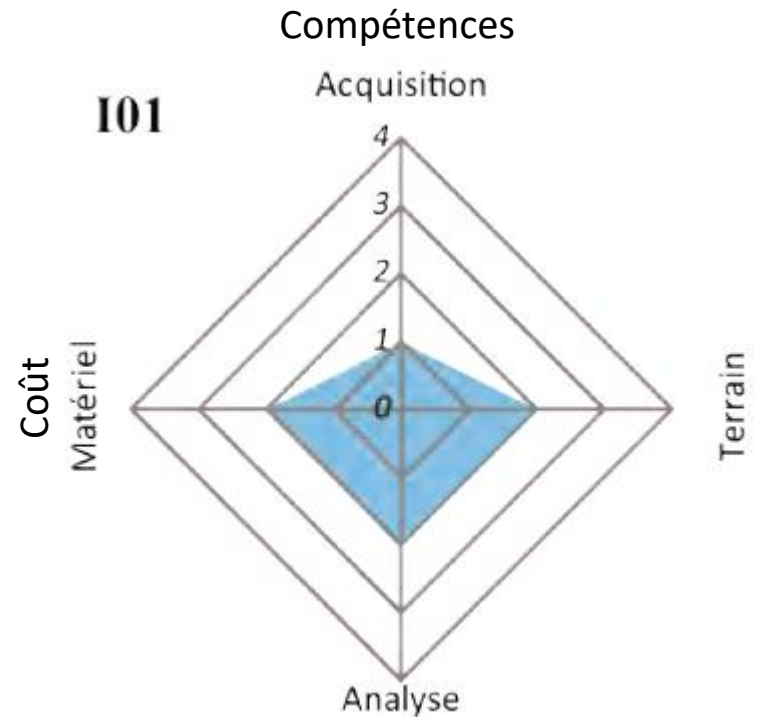
- Définit un niveau d'humidité du sol
- Attribue aux horizons supérieurs du sol une note basée sur l'hydromorphie

Domaine d'application : Toutes les zones humides

Protocole : P01 – Pédologie

Périodicité : 5 ans

Coût = ~1000 €/an/site



I02 : Indice floristique d'engorgement

Description :

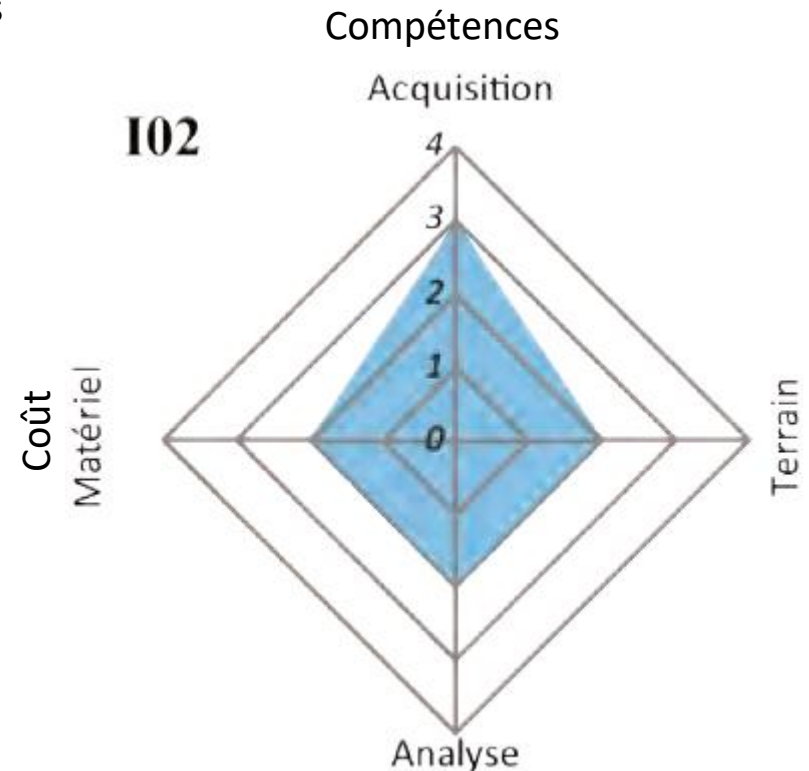
- Évalue le niveau de la nappe
- Attribue aux végétaux un indice en fonction de leur tolérance vis-à-vis de la présence d'eau

Domaine d'application : Toutes les zones humides

Protocole : P02 – Flore

Périodicité : 5 ans

Coût : ~1000 €/an/site





I06 : Indice floristique de fertilité du sol



Description :

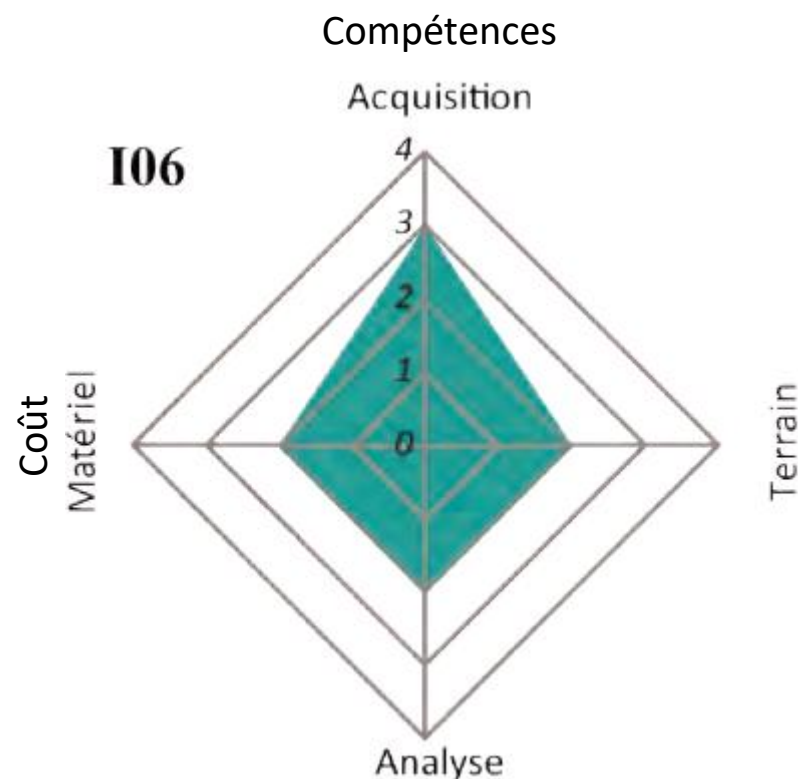
- Évalue la richesse « moyenne » en nutriments
- Attribue aux végétaux un indice en fonction de la quantité de nutriments dans le sol

Domaine d'application : Toutes les zones humides

Protocole : P02 – Flore

Périodicité : 5 ans

Coût : ~1000€/an/site





I08 : Indice de qualité floristique

Description :

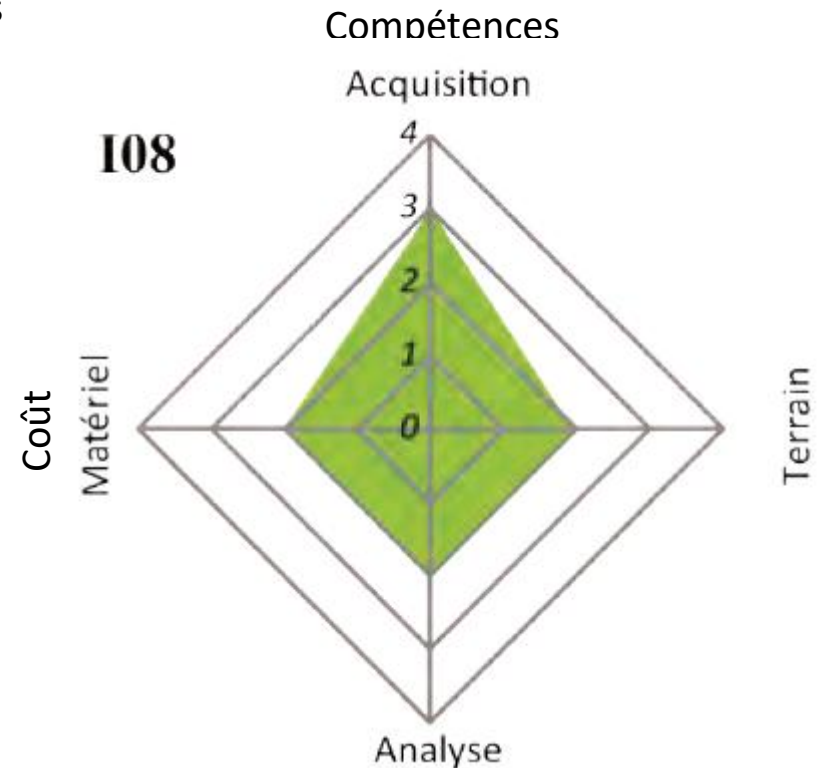
- Évalue la richesse du site en espèces typiques de zones humides
- Est fondé sur l'aptitude des végétaux à supporter les perturbations

Domaine d'application : Toutes les zones humides

Protocole : P02 – Flore

Périodicité : 5 ans

Coût : ~1000€/an/site



I03 : Dynamique hydrologique de la nappe

Piézomètre

Description :

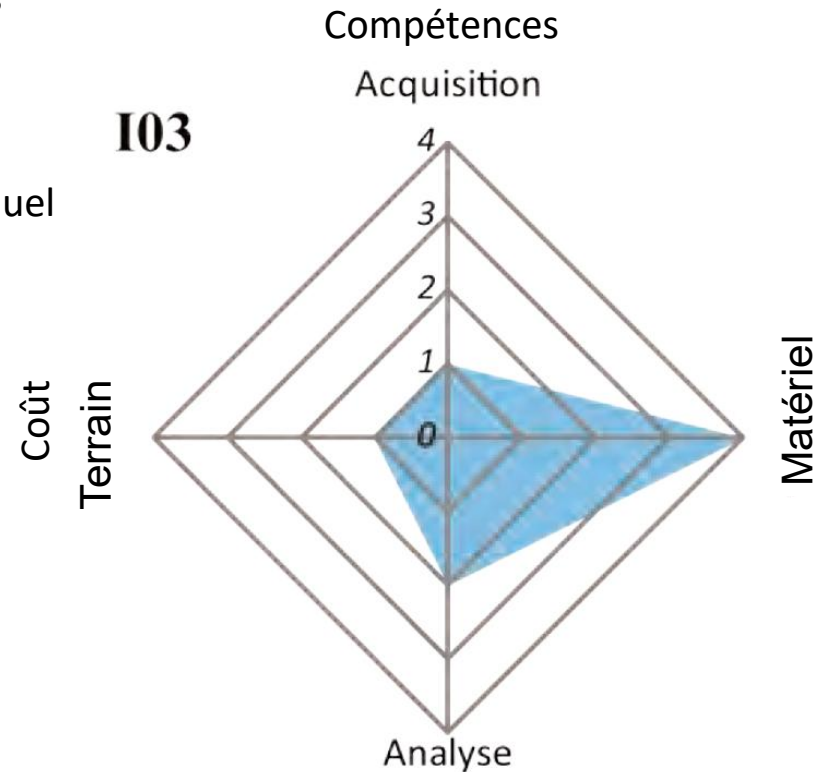
- Évalue la dynamique de la nappe dans le sol
- Caractérise des valeurs annuelles de la nappe pour un suivi moyen/long terme

Domaine d'application : Toutes les zones humides

Protocole : P03 – Piézométrie

Périodicité : Mesure toutes les heures, relevé annuel

Coût : ~2000€ d'acquisition du piézomètre





I09 : Humidité du milieu - orthoptères

Description :

- Définit un degré d'humidité moyen de la zone humide au niveau sol/strate herbacée

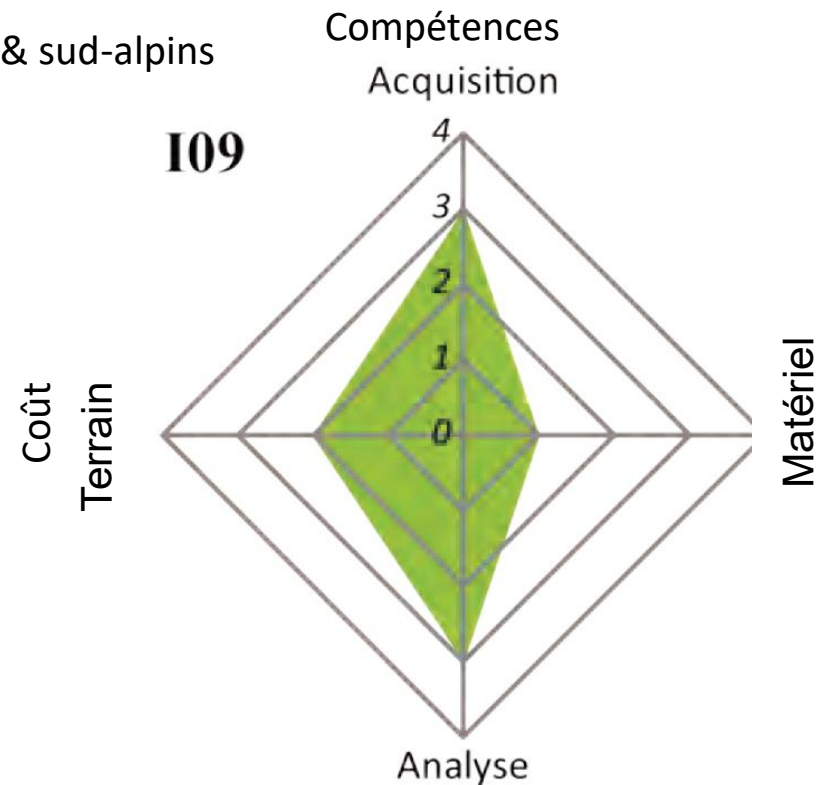
Domaine d'application :

- Certaines zones humides
- Domaines biogéographiques : méditerranéen & sud-alpins

Protocole : P05 – Orthoptères

Périodicité : 6 ans

Coût : ~ 1000€/an/site





I10 : Intégrité du peuplement d'odonates

Description :

- Compare le peuplement d'odonates observés au peuplement attendu
- Met en évidence une altération du milieu (à définir en fonction de l'écologie des espèces)

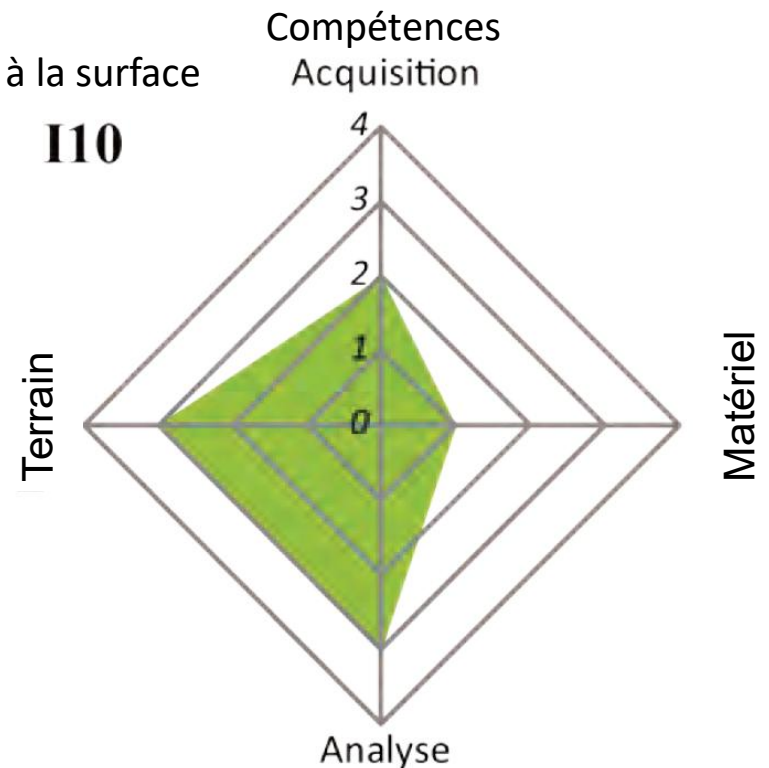
Domaine d'application :

- Certaines zones humides
- Nécessite la présence d'eau (douce ou saumâtre) à la surface

Protocole : P06 – Odonates

Périodicité : 5 – 10 ans

Coût : ~ 1000€/an/site





I11 : Intégrité du peuplement d'amphibiens

Description :

- Compare le peuplement d'amphibiens observés à une listes d'espèces sténoèces attendues

Domaine d'application :

- Certaines zones humides
- Peu d'espèces sténoèces en PACA (3-4)

Protocole : P07 – Amphibiens

Périodicité : 3 ans

Coût : ~ 1000€/an/site

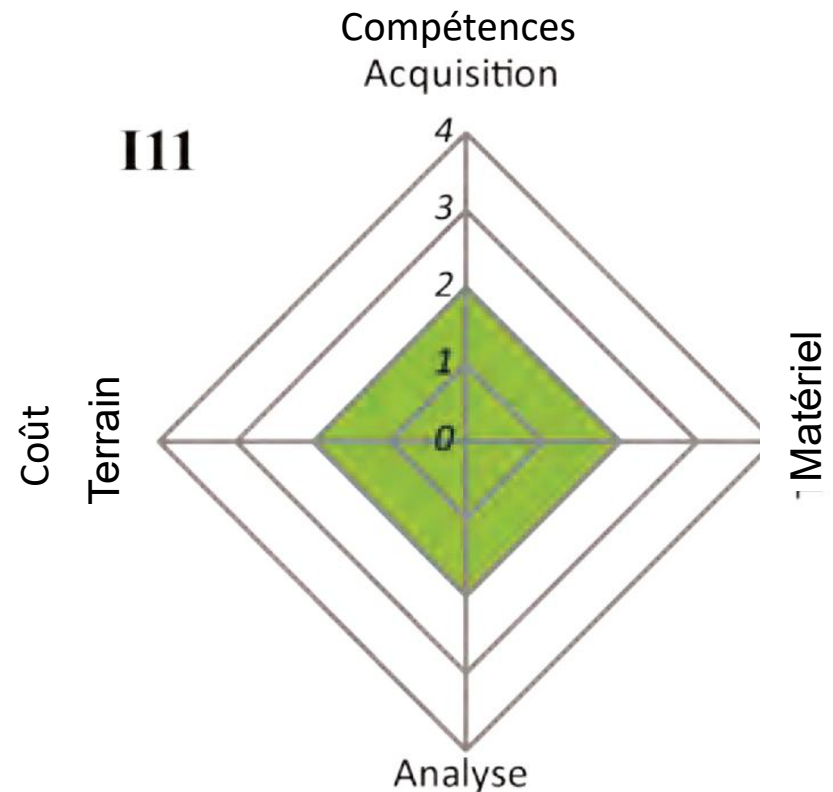


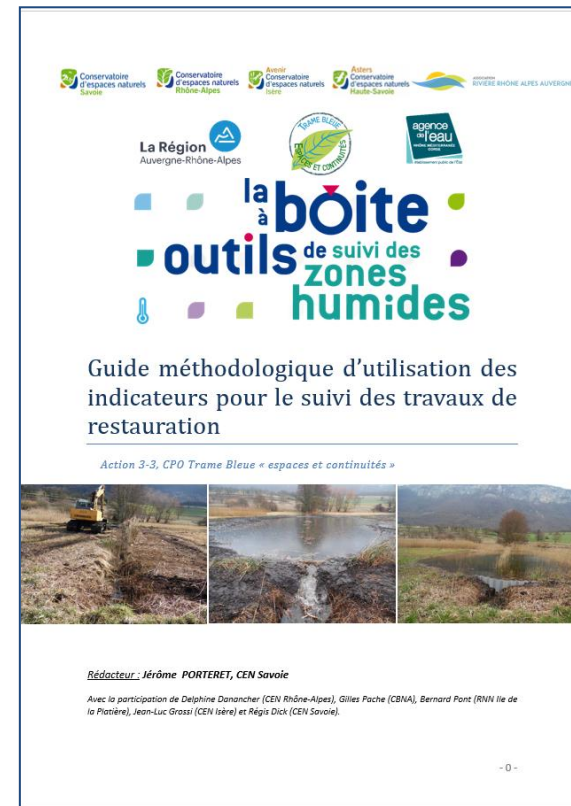
Tableau de synthèse

N° et noms des Fiches Indicateurs	Coûts / Compétences			
	Coûts		Acquisition des données	Analyse des données
	N0	N1		
I01 : niveau d'humidité du sol - pédologie	€€	€€		 
I02 : indice floristique d'engorgement	€€	€€	  	 
I03 : dynamique hydrologique de la nappe - piézomètres	€€€€	€		 
I04 : dynamique hydrologique de la nappe - substances humiques	€€	€€€		 
I05 : dynamique sédimentaire - orthoptères	€	€€	  	  
I06 : indice floristique de fertilité du sol	€€	€€	  	 
I07 : vulnérabilité à l'eutrophisation - phosphore	€€	€€		 
I08 : indice de qualité floristique	€€	€€	  	 
I09 : humidité du milieu - orthoptères	€	€€	  	  
I10 : intégrité du peuplement d'odonates	€	€€€	 	  
I11 : intégrité du peuplement d'amphibiens	€€	€€	 	 
I12 : pression de l'artificialisation	-	€€€*		 
I13 : pression de pratiques agricoles	-	€€€*		 

Les outils RhoMéO : deux boîtes à outils complémentaires



Suivi long terme des zones humides
Evaluation des OLT



Suivi court/moyen terme
Evaluation des opérations

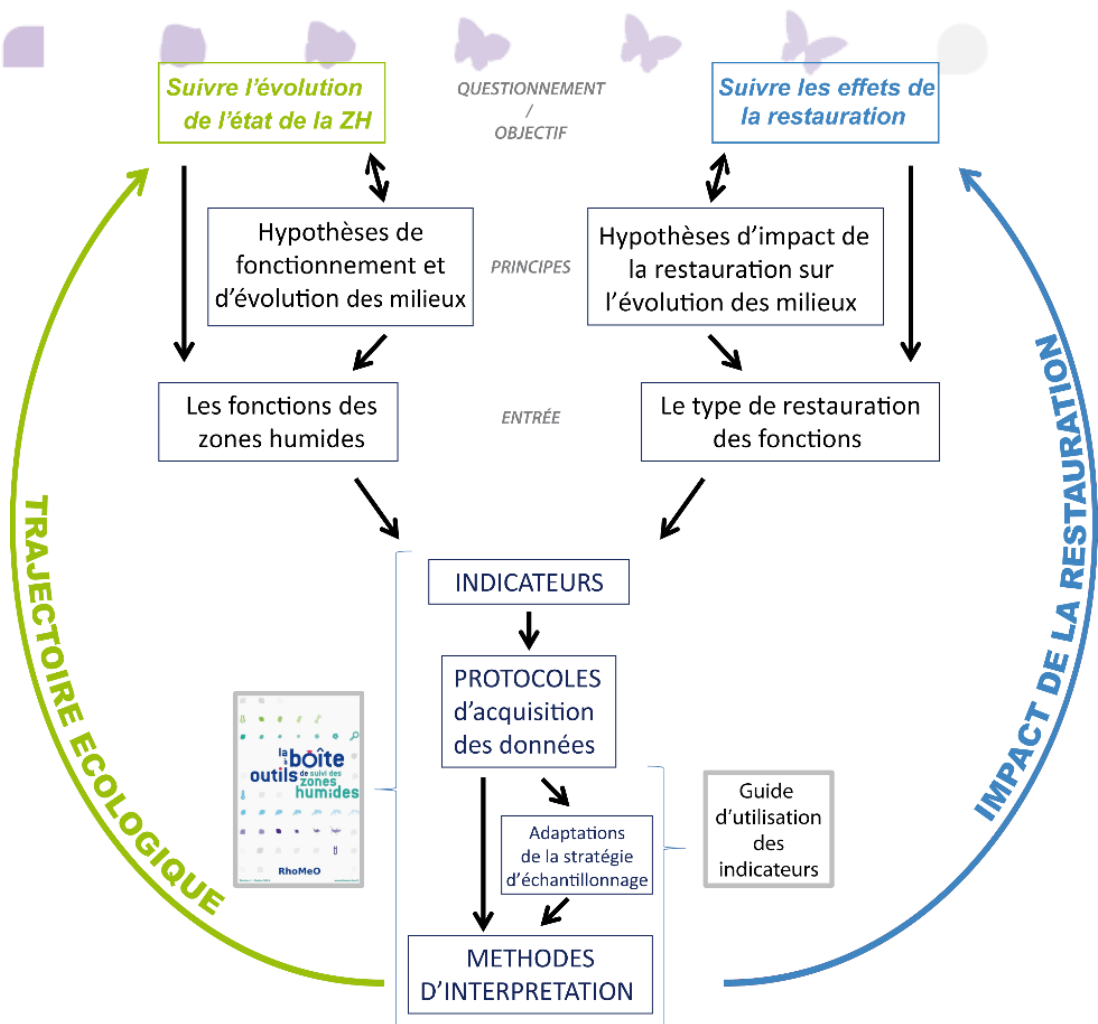
RhoMéO : Evaluation des restaurations

Articulation d'échelles spatiales et temporelles

Principe de la double évaluation:

Une évaluation à l'échelle des effets directs attendus des travaux

Une évaluation des effets de la restauration sur l'évolution global du milieu



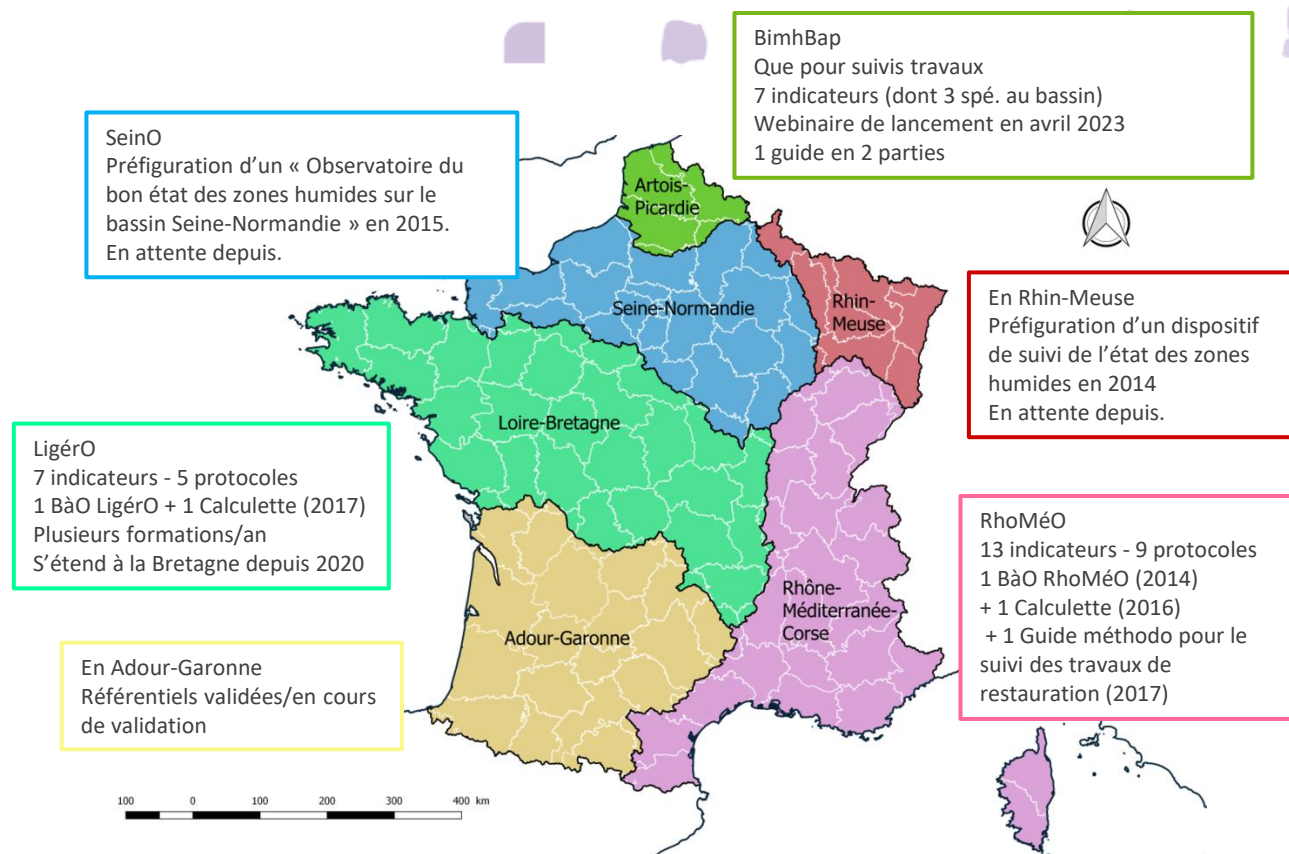
RhoMéO : Evaluation des restaurations

Les adaptations nécessaires

- L'univers d'échantillonnage

DYSFUNCTIONNEMENT		Fonction	RESTAURATION		SUIVI
Constat	Causes		Objectifs	Actions	Indicateur
Assèchement Atterrissement Remblaiement Accélération des écoulements	Aménagements (drains, fossés...), incision des cours d'eau, prélèvements...	HYDROLOGIQUE / HYDRAULIQUE	Amélioration du niveau et fréquence de saturation en eau (nappe)	Comblement de fossés, démantèlement de drainage, gestion des prélèvements et des ouvrages hydrauliques, restauration hydro-morphologique...	I01 I02 I03 I04 I09
	Comblement par des sédiments et/ou par la végétation		Maintien des milieux aquatiques	Etrépage, scarification, déblai, élimination de ligneux, défrichage...	I02 I03
	Stockage de matériaux divers		Reconstitution de la capacité de stockage de l'eau en surface	Déblayer et évacuer les remblais	I01
	Rectification / incision		Ralentissement des écoulements et recréation de connectivité latérale	Régulation du régime hydrique, gestion des niveaux d'eau, reméandrage, mobilité latérale, espace inondable, transport solide...	I02 I03 I04 I05
Minéralisation de la matière organique Eutrophisation Salinisation	Baisse durable du régime hydrique dans le sol : assainissement et drainage, pratiques agricoles inadaptées (retournement, chaulage...)	PHYSICO-CHIMIQUE	Améliorer le stockage de la matière organique et du carbone	Favoriser la saturation en eau, neutraliser les équipements (drains, fossés), modifier les pratiques agricoles (fauche, pâturage)	I01 I06
	Excès de nutriments en provenance du bassin versant		Piéger les apports	Mise en place de bandes enherbées et/ou boisées	I06 I07
	Modification du trait de côte, apport d'eau douce insuffisant		Laisser faire ou intervenir	Pompage d'eau douce, entretien des réseaux...	
Perte d'habitats et d'espèces humides Artificialisation	Modification de la dynamique végétale : atterrissement, bilan hydrique déficitaire	BIOLOGIQUE	Diversifier les milieux, améliorer la qualité des milieux	Gestion des niveaux d'eau, conforter la gestion pastorale (pâturage, fauche)...	I08 I10 I11
	Modification de l'usage : plantations, retournement du sol, urbanisation, extraction de matériaux...		Renaturer, revégétaliser	Intégration aux plans d'urbanisme, rechercher des mesures compensatoires de qualité...	

RhoMéo : une démarche qui a fait des petits





Journée technique « La boîte à outils RhoMéo : la connaître et l'utiliser »



la boîte à outils de suivi des zones humides



Merci pour votre attention !

