



Introduction

Questions de départ

- ▶ Pourquoi ce guide sur les échanges nappe/rivière ?
- ▶ À qui est destiné le guide ?
- ▶ Comment aider l'utilisateur à bien utiliser le guide ?

Synoptique

- ▶ Présenter le contenu et l'organisation du guide
- ▶ Donner les clefs pour une bonne utilisation du guide
- ▶ Mettre en garde l'utilisateur sur les limites du guide et les prérequis nécessaires à son utilisation

Liens et renvois

- ▶ Paran F., Graillot D., Arthaud F., Bodet L., Bornette G., Chatelier M., Douez O., Dujardin F., Flipo N., Guérin R., Habets F., Lalot E., Marmonier P., Mouhri A., Novel M., Piscart C., Rejiba F., Tallec G., Thierion C., Vergnes J.P., Maugis P., Augeard B. (2014) Caractérisation des échanges nappes/rivières à l'échelle du tronçon ou du linéaire par métrique expérimentale ou par modélisation jusqu'à l'échelle régionale. Projet Naprom (Nappes-rivières : observation et modélisation). Armines, Onema, Rapport final, 209p.

En ligne (novembre 2016) :

Rapport : http://www.onema.fr/sites/default/files/pdf/2014_100.pdf

Annexes : http://www.onema.fr/sites/default/files/pdf/2014_100annexes.pdf

Synthèse : http://www.onema.fr/sites/default/files/pdf/2014_100synthese.pdf

Ce rapport est cité régulièrement en référence dans ce guide sous l'abréviation :

« Rapport final Naprom ».

Un séminaire de présentation a eu lieu en novembre 2015 à Orléans en ligne :

<http://www.onema.fr/node/4126>

- ▶ Paran F., Arthaud F., Novel M., Graillot D., Bornette G., Piscart C., Marmonier P., Lavastre V., Travi Y., Cadilhac L. (2015) Caractérisation des échanges nappes/rivières en milieu alluvionnaire – Guide méthodologique. Agence de l'eau Rhône Méditerranée et Corse – Eau et connaissance, 178p.

En ligne : http://www.graie.org/zabr/zabrdoc/Guides_methodo/Guide_Echanges_NR_RMC_VF.pdf

Ce guide méthodologique est régulièrement cité en référence dans ce guide sous l'abréviation : « Guide Nappes/Rhône ».

Contexte et objectifs du guide

L'élaboration de ce guide technique fait suite à un projet d'un consortium de chercheurs piloté par Armines et soutenu par l'Onema intitulé Naprom « Nappes-rivières : observation et modélisation » (2011-2015). Ces travaux font eux-mêmes suite à un précédent projet Zabr/AE-RMC intitulé « Nappes/Rhône » (2006-2015) et initié par Laurent Cadilhac qui s'est conclu en octobre 2015 par la parution d'un premier guide méthodologique sur les échanges nappe/rivière (Paran *et al.* 2015).



Si dans l'esprit, les deux guides sont très proches, ils diffèrent par leur contenu et par la façon dont l'information est présentée. D'une part, ce guide élargit le champ d'investigation des échanges nappe/rivière. En plus des milieux alluvionnaires, il propose des outils capables de diagnostiquer les échanges en domaine sédimentaire, incluant les configurations multi-couches, et dans une moindre mesure en domaine karstique. D'autre part, la palette des outils est largement augmentée. En plus de l'analyse géomatique des niveaux d'eau, des invertébrés souterrains, de la végétation aquatique et de la géochimie, ce nouveau guide présente des outils de modélisation hydrodynamique et thermique, des dispositifs locaux d'acquisition de données (Molonari) et un outil fondé sur l'imagerie thermique infrarouge (IRT).

Enfin, l'information proposée dans ce guide est plus concentrée et plus synthétique. Cette forme vise à rendre l'accès à l'information plus facile et à souligner les éléments les plus importants à connaître.

Ce nouveau guide technique s'adresse aux gestionnaires de l'eau et à leurs partenaires techniques et scientifiques qui ont besoin d'appréhender les échanges nappe/rivière pour gérer de façon durable leurs ressources en eau. Il existe en effet de forts besoins en termes de connaissances et d'outils de diagnostic des échanges à l'interface nappe/rivière.

La vocation de ce guide est non seulement de proposer à l'utilisateur une source d'information centralisée, mais aussi de l'aider à se poser les bonnes questions afin de comprendre et mesurer les interactions nappe/rivière. Ainsi, les informations et la démarche proposées ont pour objectif d'aider l'utilisateur à :

- ✓ mettre en œuvre et réaliser par lui-même une étude pour caractériser les échanges nappe/rivière ;
- ✓ rédiger un cahier des charges pour sous-traiter ce type d'étude.

Du point de vue des scientifiques, ce guide propose un ensemble de méthodes « opérationnelles ». Certaines d'entre elles restent toutefois difficiles d'accès aux acteurs de terrain et lourdes à mettre en œuvre. Elles nécessiteront l'appui de spécialistes du domaine (par ex. modèles hydrodynamiques, détermination des invertébrés souterrains...), d'autres plus accessibles nécessiteraient sans doute la rédaction de didacticiels détaillés facilitant leur prise en main et leur déploiement (par ex. méthode géomatique, végétation aquatique...).

Ce guide est envisagé comme un document évolutif. Nous souhaitons l'enrichir et le mettre à jour au fil du temps pour proposer des éléments nouveaux concernant les méthodes et outils, de nouvelles méthodes et outils de diagnostic des échanges nappe/rivière, des méthodes et outils adaptés à d'autres contextes hydrogéologiques que les formations alluviales et sédimentaires. À terme, il serait aussi intéressant de diffuser les retours d'expériences des utilisateurs du guide.

Clefs de lecture du guide

La structuration de ce document est conçue pour aider le lecteur à déterminer dans quelles situations il peut utiliser ce guide et comment il peut l'utiliser. Une telle démarche est schématisée dans la figure 1 page suivante. Elle a vocation à être interdisciplinaire et multi-outils. Si les outils peuvent être utilisés seuls, il est souvent intéressant de combiner plusieurs méthodes afin de :

- ✓ confronter les résultats pour construire un diagnostic synthétique ;
- ✓ miser sur la complémentarité des résultats pour aboutir à un diagnostic plus complet.

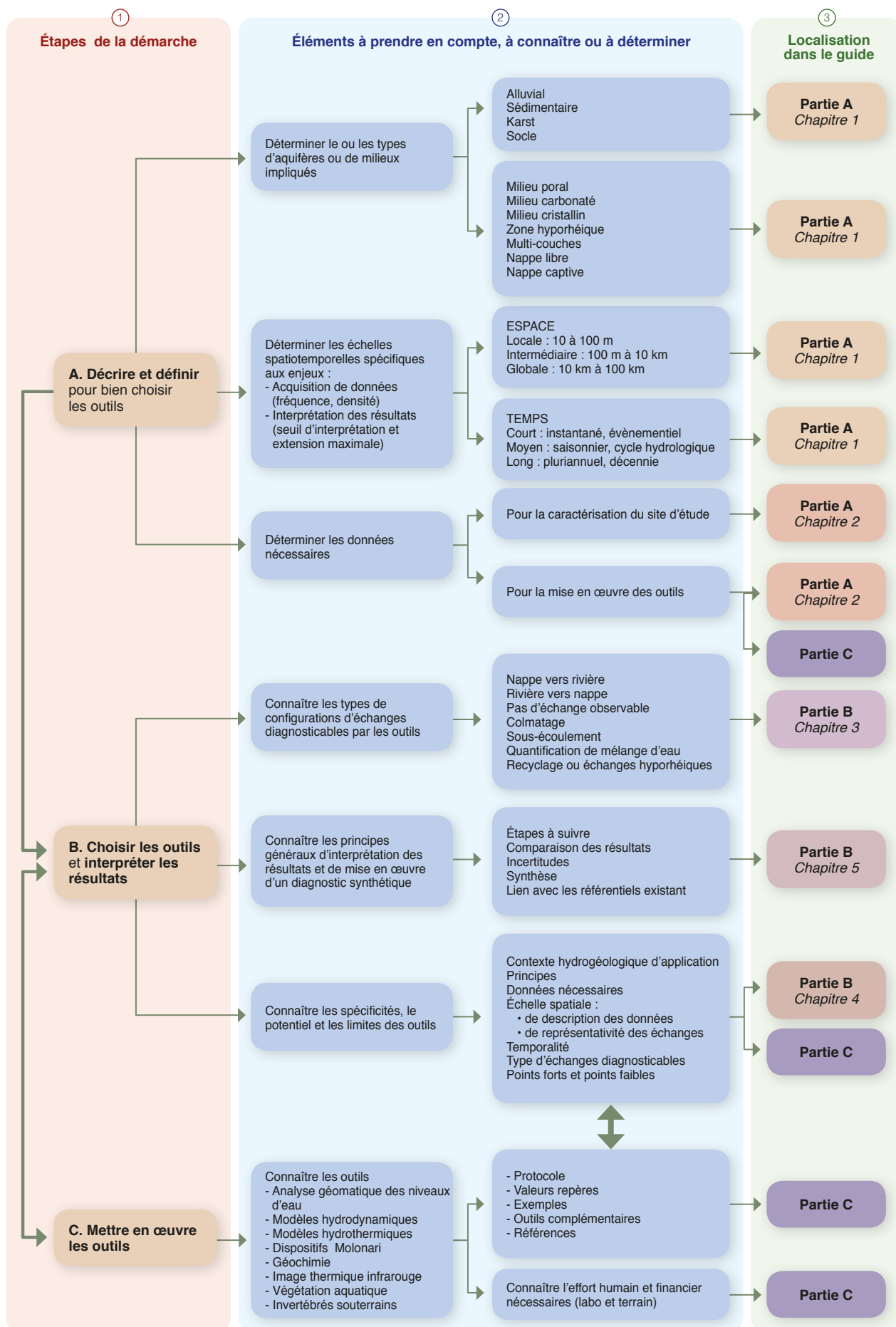


Figure 1. Clefs de lecture du guide



La démarche de prise en main du guide que nous proposons se déroule en plusieurs étapes. Elle ne doit pas être suivie de manière rigide et linéaire. Elle doit être envisagée comme un fil rouge qui n'empêche pas une utilisation du guide plus « circulaire » faite d'aller-retour entre les différentes parties et plus particulièrement entre les différents chapitres et les fiches outils (tableau 1 page suivante).

Décrire et définir

La partie A présente les prérequis pour bien choisir les outils. Les chapitres 1 et 2 qui la composent, proposent des clefs pour décrire et définir au mieux les éléments importants du territoire d'étude à connaître en fonction des enjeux et des objectifs poursuivis. Il s'agit ici de :

- ✓ bien reconnaître les aquifères et milieux impliqués ;
- ✓ bien déterminer les échelles de temps et d'espace spécifiques aux enjeux ;
- ✓ faire le point sur les données nécessaires (existantes ou à acquérir) pour bien caractériser le site d'étude et mettre en œuvre les outils sélectionnés.

Choisir les outils et interpréter les résultats

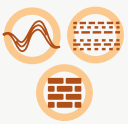
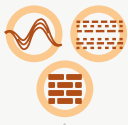
La partie B est centrale. En effet, elle fait le point sur les principales configurations d'échanges diagnosticables à l'aide des outils (chapitre 3) et les principaux éléments à connaître pour choisir le ou les bons outils (chapitre 4). Elle présente aussi les principes généraux d'interprétation des résultats et de mises en œuvre d'un diagnostic synthétique (chapitre 5).

Mettre en œuvre les outils

La partie C regroupe une série de huit fiches contenant toutes les informations essentielles à connaître sur les outils. Ces informations sont plus complètes que celles présentées brièvement dans le chapitre 4.

Tableau 1. Présentation synthétique des outils.

Légende et explication : voir partie C : le chapitre introductif page 42

Outils n°	Contexte hydrogéologique	Échelle d'espace			Échelle de temps		Niveau d'information nécessaire	Coûts (€)		Coûts (temps)	
		Description des données	Seuil d'interprétation	Aire d'interprétation	Pas de temps Résultats	Pas de temps Données		Terrain	Bureau Labo	Terrain	Bureau Labo
1. Analyse géomatique des niveaux d'eau											
	Nappes libres	Ponctuelle	0,5 à 1 km	Tronçon de cours d'eau	Instantané (t) Saisonnier (Δt)	Instantané	Moyen	Fort	Fort	Moyen	Moyen
2. Modèles hydrodynamiques distribués à base physique (Marthe, Eau-Dyssée)											
	Nappes libres et captives Aquifère multi-couches	Mailles variables	Maille 30 m à 1000 m	Masse d'eau	Régime transitoire	Horaire à mensuel	Important	Important	Important	Important	Important
3. Modèles hydrothermiques à base physique (Metis) et dispositifs de mesure de température et d'écoulements d'eau (Molonari)											
	Modèle Metis et Molonari Nappes libres Zone hyporhéique Aquifères multi-couches	Ponctuelle (Modèle Metis et Molonari) Maille (Modèle Metis)	<100 m (Modèle Metis et Molonari) Maille de 1 à 10 cm (Modèle Metis)	Locale (Modèle Metis et Molonari) Extrapolation au tronçon de cours d'eau	Transitoire ou haute fréquence	Horaire voire infra-horaire	Important	Important	Important	Important	Important
4. Image Infrarouge thermique (IRT)											
	Nappes libres Zone hyporhéique Milieux carbonatés	Ponctuelle	<100 m	Tronçon de cours d'eau voire masse d'eau	Instantané (t) Saisonnier (Δt)	Instantané	Moyen	Moyen	Moyen	Moyen	Fort
5. Géochimie											
	Nappes libres Zone hyporhéique Aquifères multi-couches Milieux carbonatés	Ponctuelle	<100 m	Tronçon de cours d'eau voire masse d'eau	Instantané (t) Saisonnier (Δt) Haute fréquence	Horaire voire infra-horaire à mensuel	Moyen	Moyen	Important	Fort	Fort
6. Végétation aquatique											
	Nappes libres	Transect 2m x 50m	0,1 à 2 km	Tronçon de cours d'eau voire masse d'eau	Intégration annuelle	Instantané	Moyen	Moyen	Faible	Moyen	Faible
7. Invertébrés souterrains											
	Nappes libres Zone hyporhéique Milieux carbonatés	Ponctuelle	<100 m	Tronçon de cours d'eau	Instantané (t) Saisonnier (Δt)	Instantané	Moyen	Moyen	Moyen	Moyen	Important