

Vulnérabilité des AAC en eau superficielle ou mixte

Test sur l'AAC de la Vigne

Clotaire Catalogne
Guy le Hénaff
Nadia Carluer

Irstea – UR MAEP – Equipe « Pollutions diffuses »

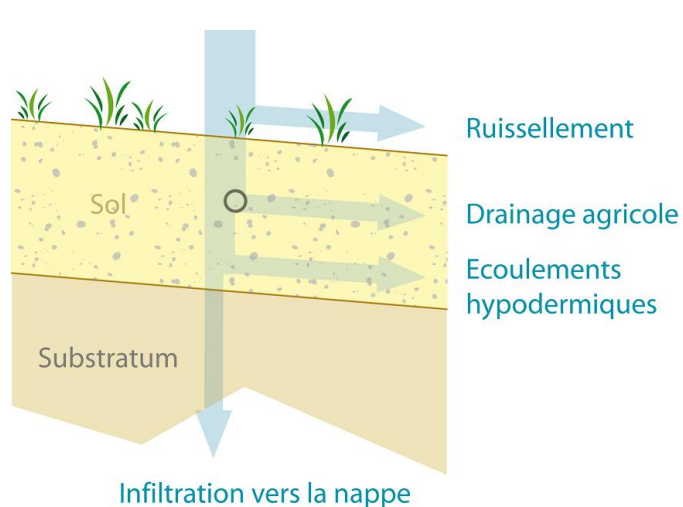
Evènement : PollDiff'Eau 2016
Date : 15-16 novembre 2016

www.astee.org

Introduction

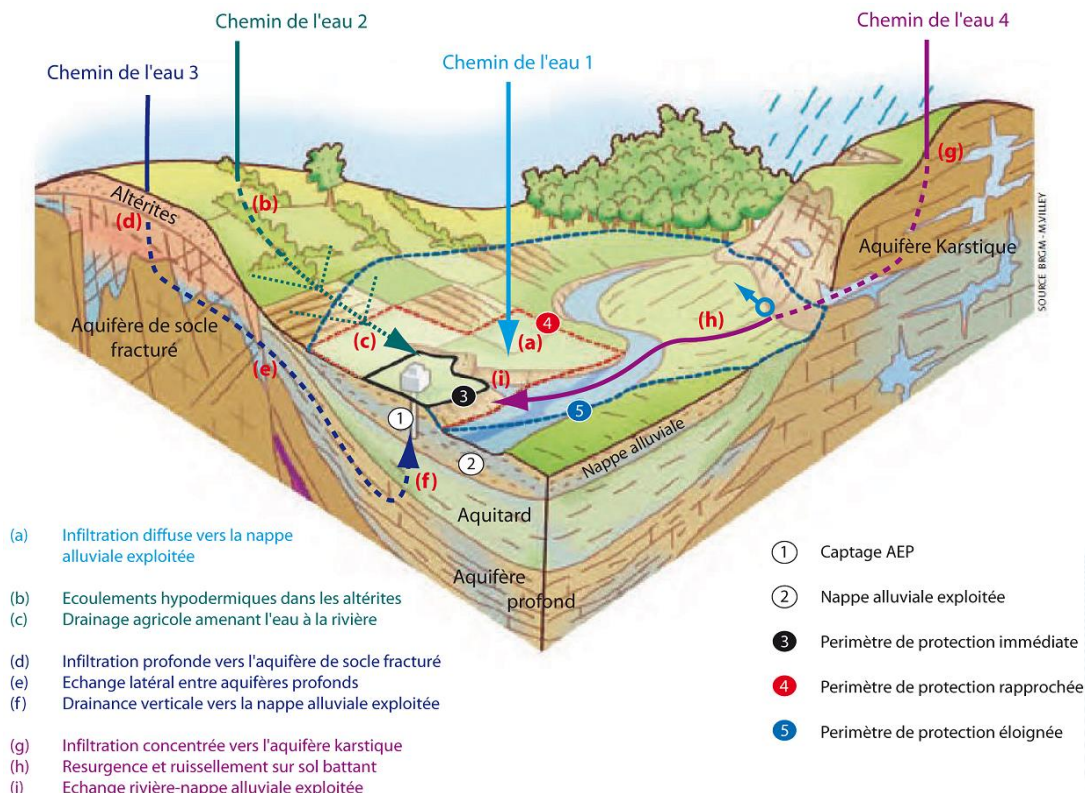
Contexte et objectifs

Constat : peu ou pas de méthode permettant de caractériser la vulnérabilité des hydrosystèmes complexes où interviennent des transferts superficiels et souterrains



Diversité des transferts possibles à l'échelle d'une parcelle...

...jusqu'à l'échelle de l'hydrosystème



Adapté de BRGM

Introduction

Contexte et objectifs



Objectif : Cartographier à l'aide d'**une approche unique** la vulnérabilité pour cinq types de transfert hydrique : ruissellements (hortonien et saturation), hypodermie, drainage artificiel et infiltration

- *Assurer la cohérence entre les transferts (notion de bilan, rôle du sol)*
- *Tenir compte de la dimension temporelle (saisonnalité)*

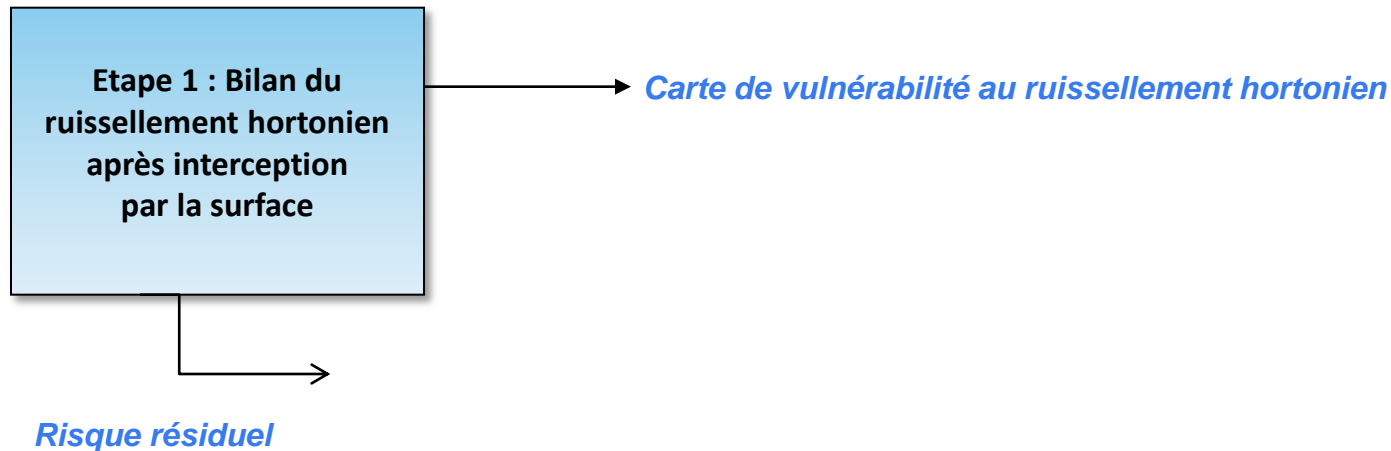
Proposer une méthode tournée vers l'opérationnel : approche qualitative par croisement de scores (inspirée des approches traditionnelles)

- *Raisonnement simple, lisible et adaptable (rôle de l'expertise*)*
- *S'adapter aux données disponibles et aux spécificités du territoire*
- *Tenir compte des incertitudes inhérentes aux données et à la démarche*

***Compétence requises en hydrologie, hydrogéologie, pédologie, agronomie + pratique des SIG**

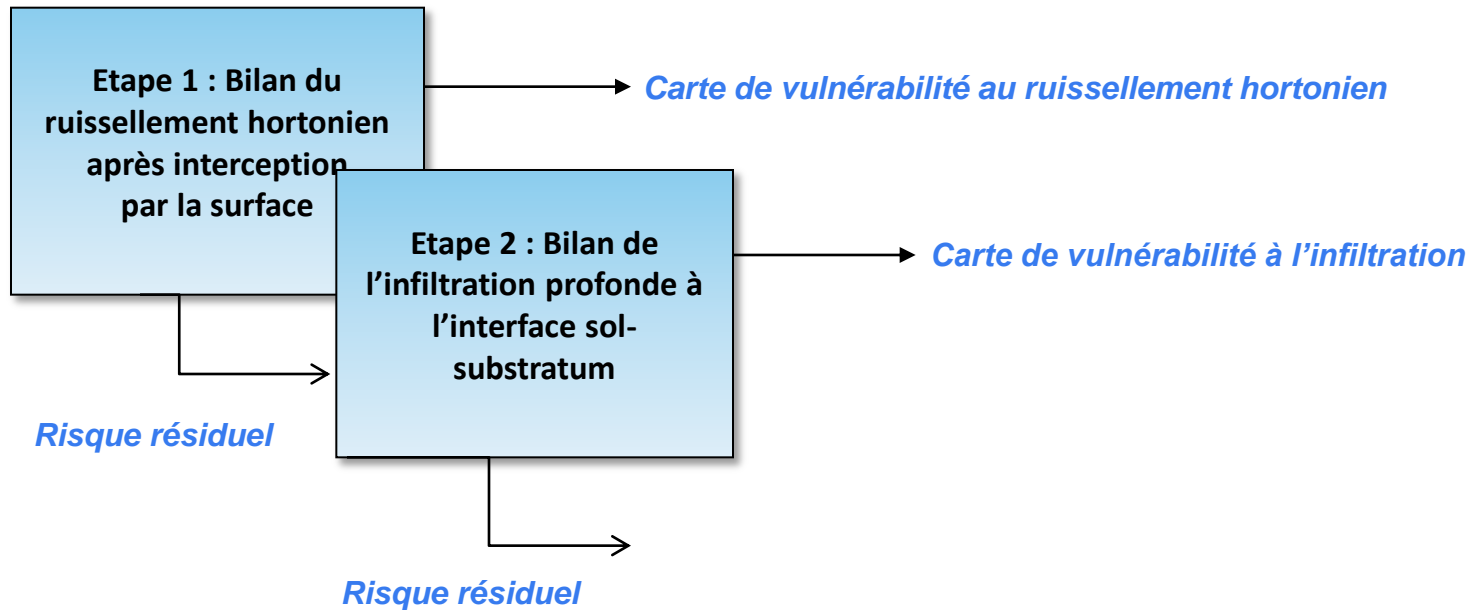
La méthode en quelques mots

Description simplifiée des processus de transfert à l'échelle parcellaire au travers de quatre étapes successives



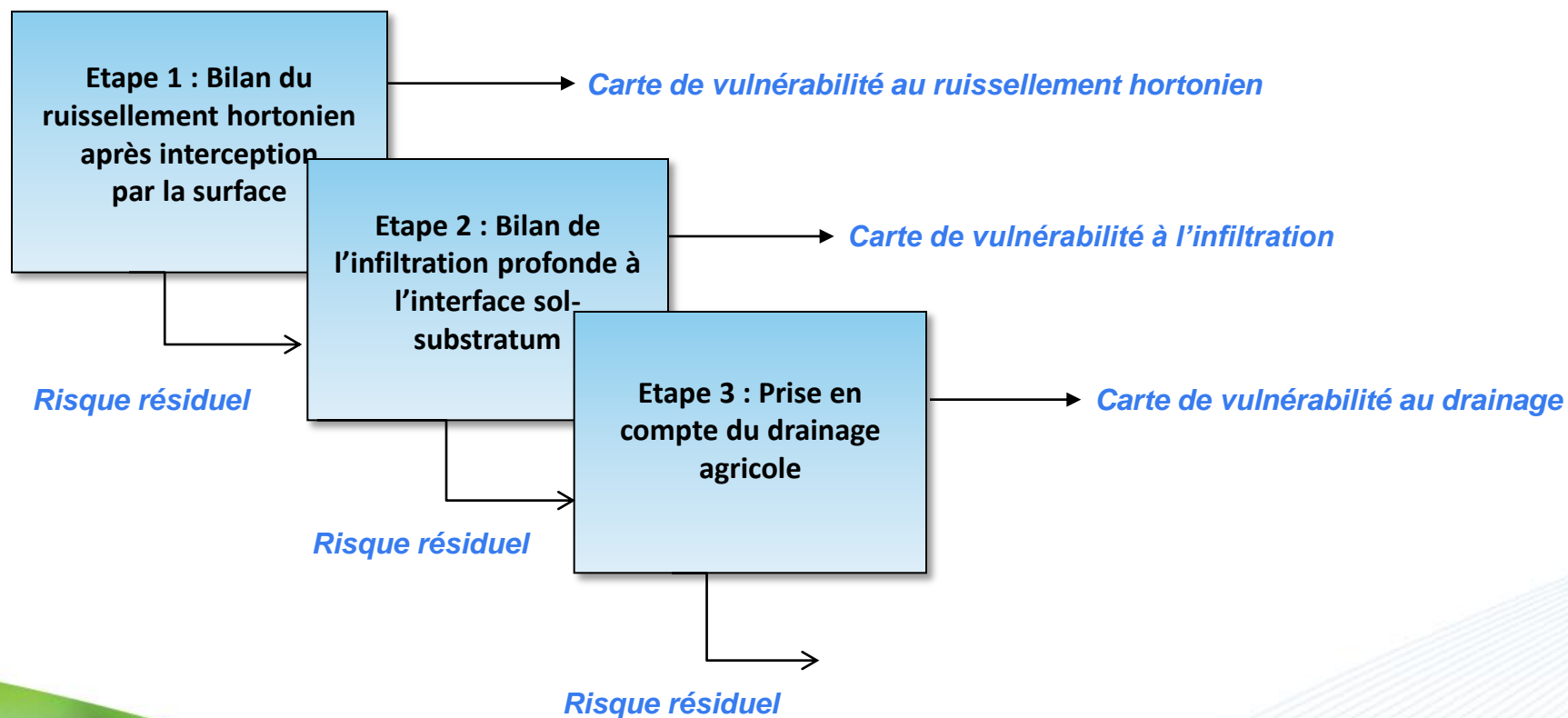
La méthode en quelques mots

Description simplifiée des processus de transfert à l'échelle parcellaire au travers de quatre étapes successives



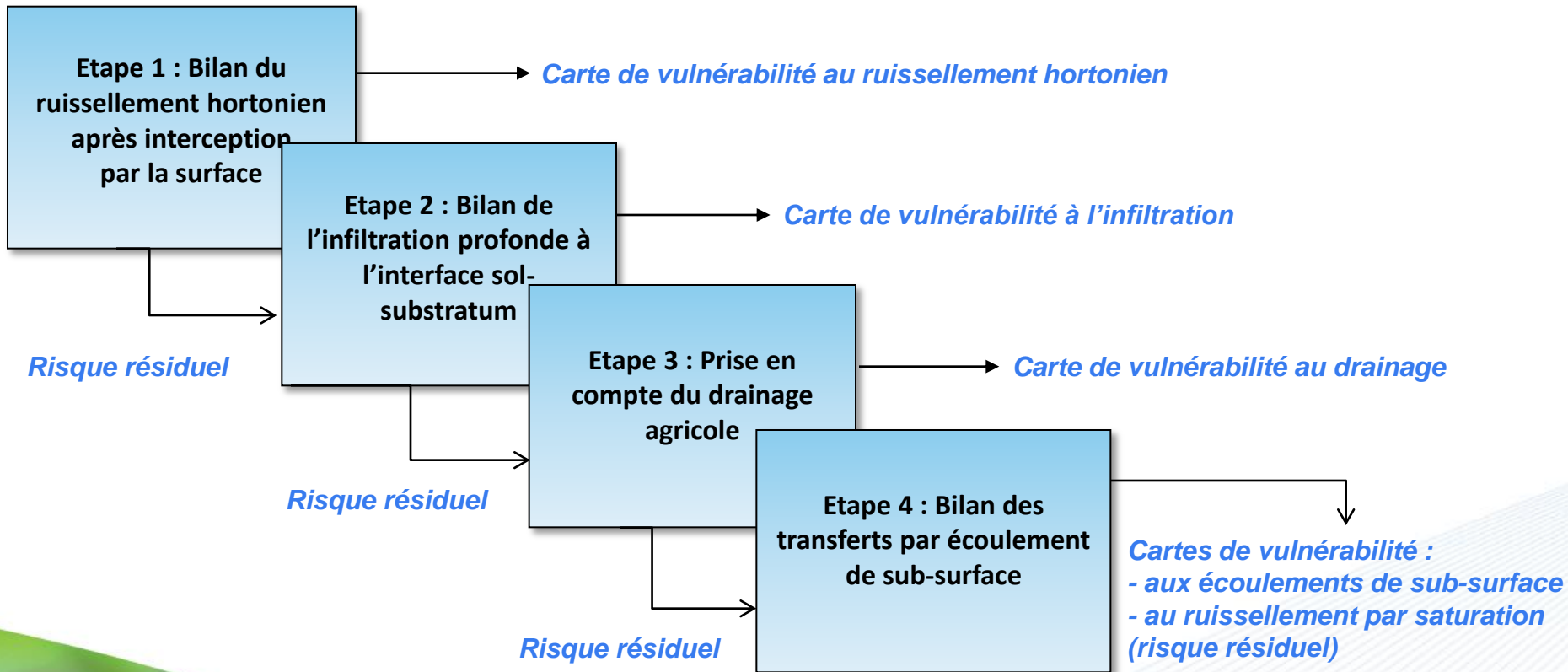
La méthode en quelques mots

Description simplifiée des processus de transfert à l'échelle parcellaire au travers de quatre étapes successives



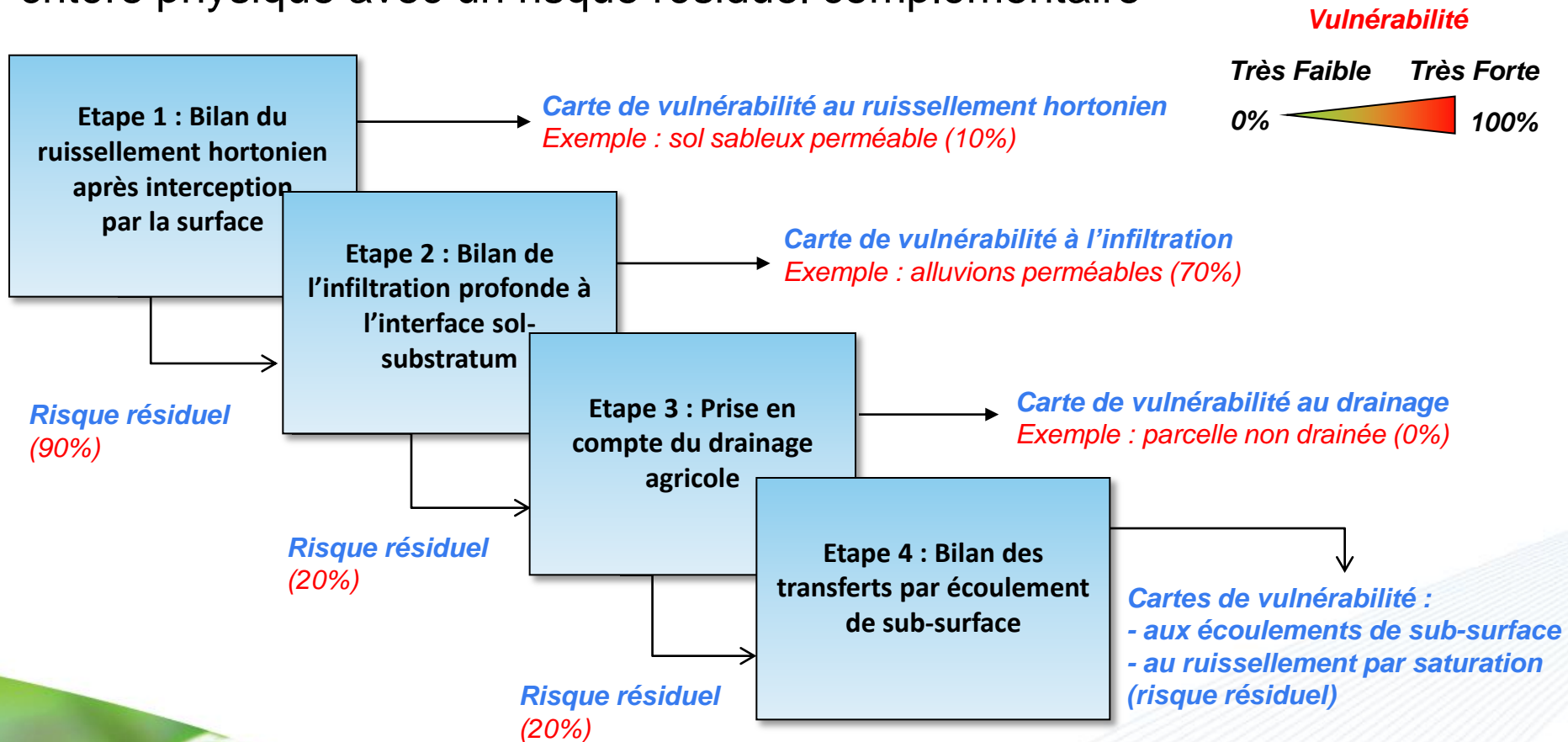
La méthode en quelques mots

Description simplifiée des processus de transfert à l'échelle parcellaire au travers de quatre étapes successives



La méthode en quelques mots

A chaque étape : définition d'un score de vulnérabilité (%) à partir d'un critère physique avec un risque résiduel complémentaire

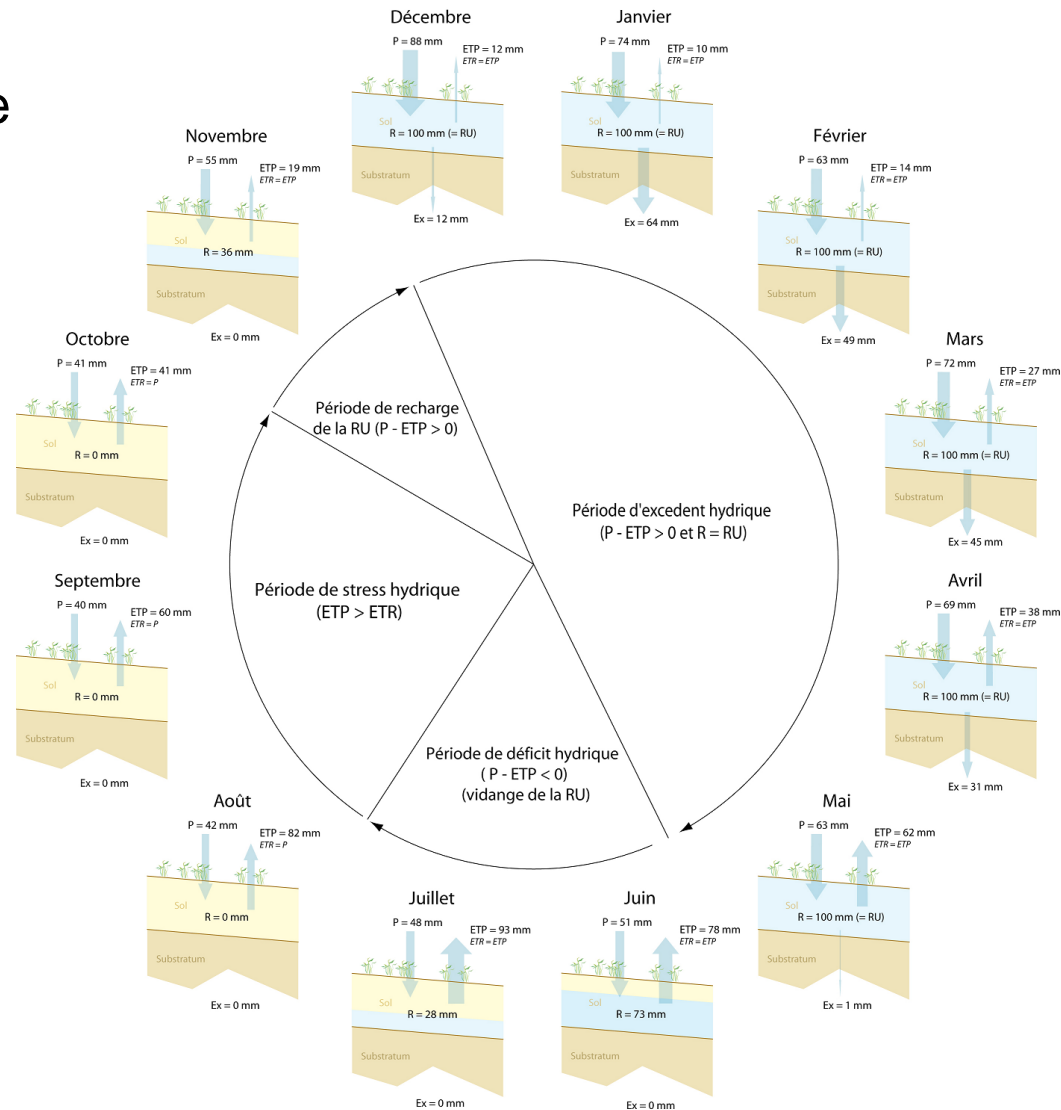


La méthode en quelques mots

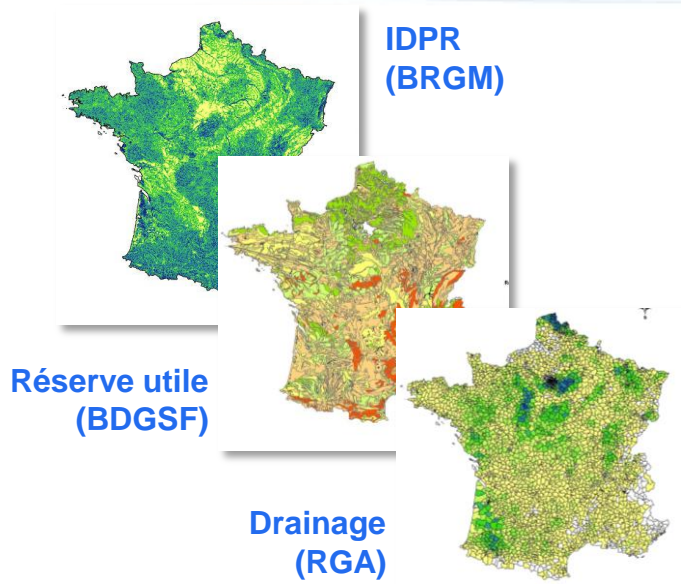
Prise en compte de la variabilité temporelle de la vulnérabilité liée au climat :

- *Des coefficients (saisonniers, mensuels...) sont utilisés pour pondérer les cartes de vulnérabilité*
- *Permet de distinguer les périodes les plus sensibles aux transferts*

Exemple de bilan hydrique mensuel pour déterminer la quantité d'eau disponible pour les transferts au cours de l'année



Données nécessaires



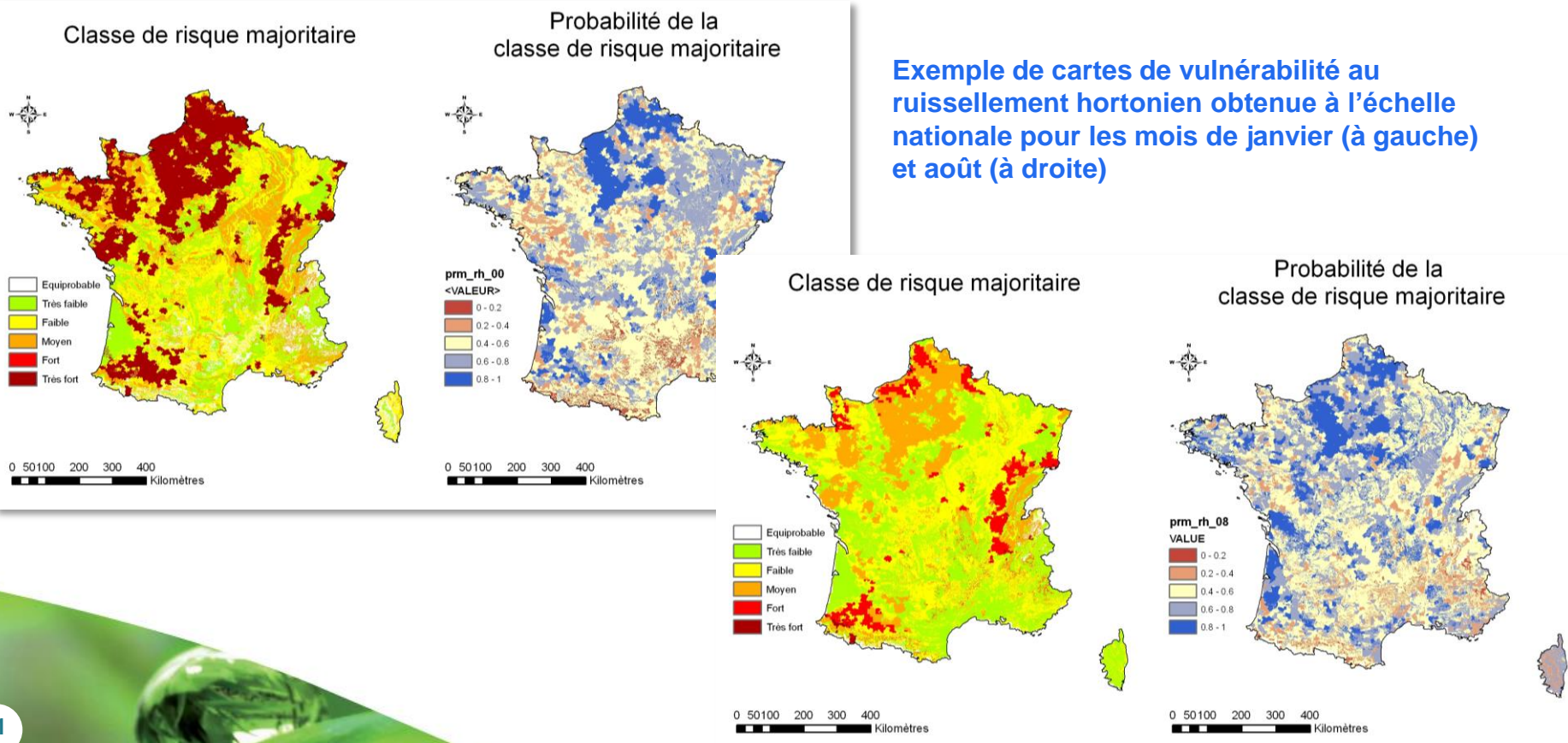
- Pédologie (fonctionnement hydrique des sols)
- Géologie
- Topographie (pentes)
- Plans de drainage
- Pluies, évapotranspiration, réserve utile (bilan hydrique)

Beaucoup de choses déjà disponibles dans les bases de données nationales mais des compléments seront souvent nécessaires localement pour gagner en précision

L'absence ou l'imprécision de certaines données se traduira par une plus ou moins grande incertitude associée aux résultats

Exemple de résultat obtenu

La méthode fournit un groupe de cartes par risque de transfert montrant les évolutions de vulnérabilité au cours du temps et associées à une probabilité (incertitudes)



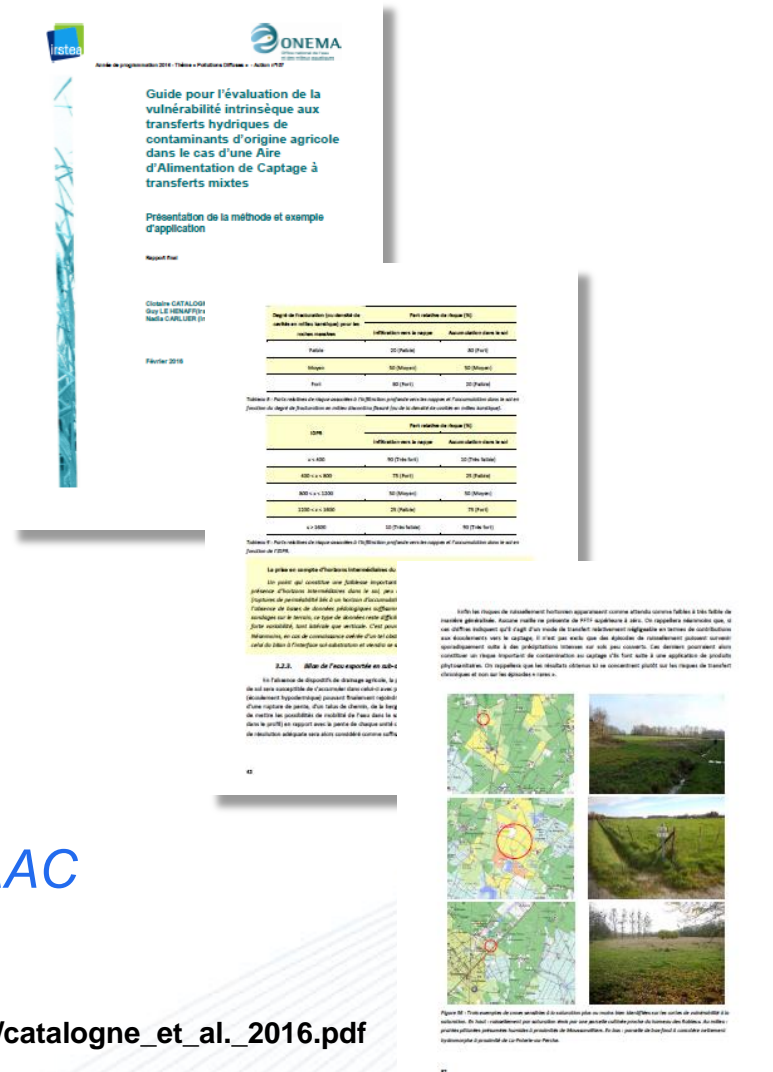
Contenu du guide méthodologique



Guide organisé en quatre parties :

- *Synthèse opérationnelle destinées aux aux porteurs de projet (déroulement attendu de l'étude)*
- *Synthèse bibliographique et justification des choix méthodologiques*
- *Présentation de la méthode :*
 - ✓ *Définition des critères de vulnérabilité*
 - ✓ *Traduction sous forme de scores (tableaux)*
 - ✓ *Prise en compte de l'incertitude*
 - ✓ *Intégration de la variabilité climatique*
 - ✓ *Aide à l'interprétation des résultats*

- *Exemple d'application sur l'AAC de la Vigne*



Exemple d'application sur l'AAC des sources de la Vigne

En partenariat avec



Exemple d'application sur l'AAC des sources de la Vigne

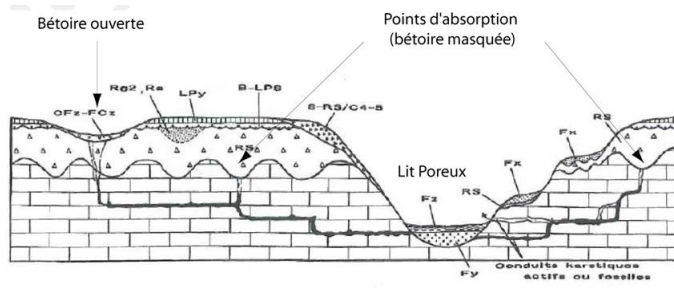


Généralités:

- 7 ouvrages de captage, sources exploitées sans pompage
- Débit moyen de 80000m³/j (très variable)
- Aire d'Alimentation de 37500 ha

Type de ressource prélevée :

- Eaux souterraines d'origine karstique
- Circulations rapides
- Echanges avec les eaux de surface
- Transferts mixtes

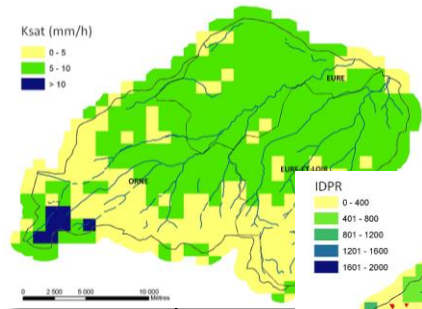


Exemple d'application sur l'AAC des sources de la Vigne

Application de la démarche à partir des données disponibles

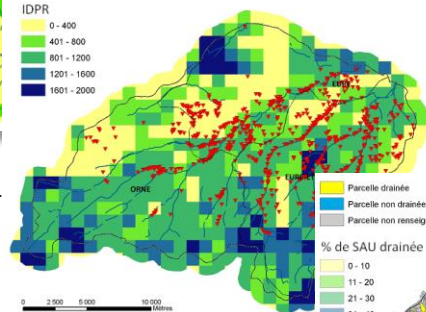
+ bilan hydrique mensuel

Conductivités hydrauliques à saturation du sol



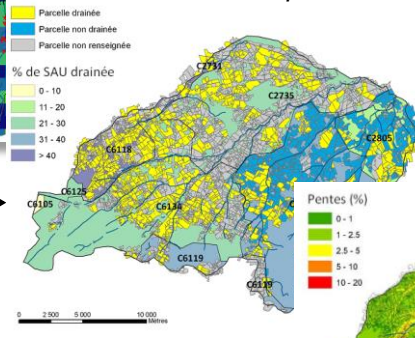
Carte de vulnérabilité au ruissellement hortonien

Indice de perméabilité du substratum (IDPR)



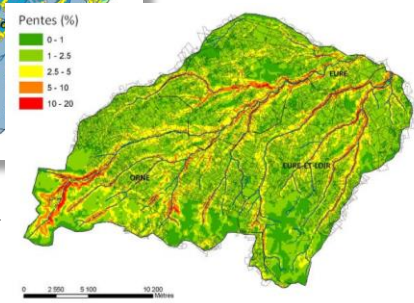
Carte de vulnérabilité à l'infiltration

Carte des parcelles drainées



Carte de vulnérabilité au drainage

Pentes



Cartes de vulnérabilité :
- aux écoulements de sub-surface
- au ruissellement par saturation (risque résiduel)

Risque résiduel

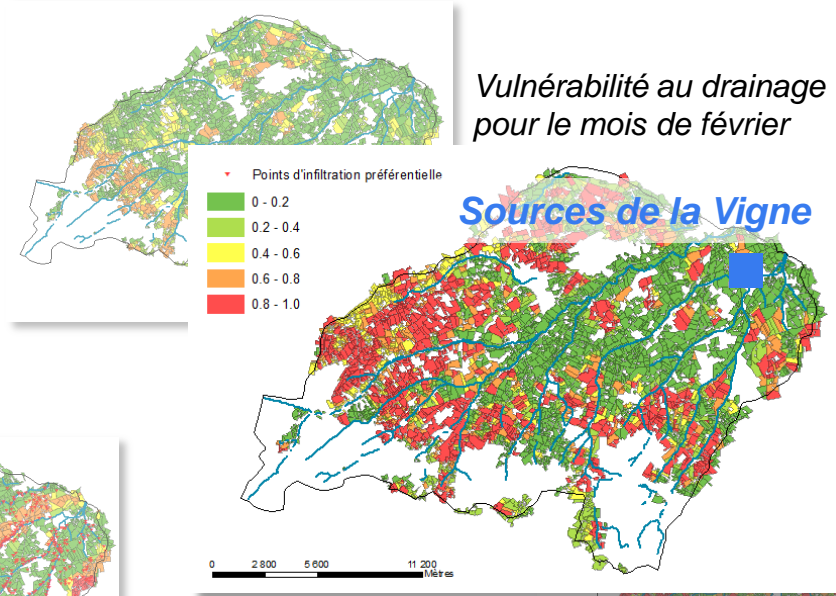
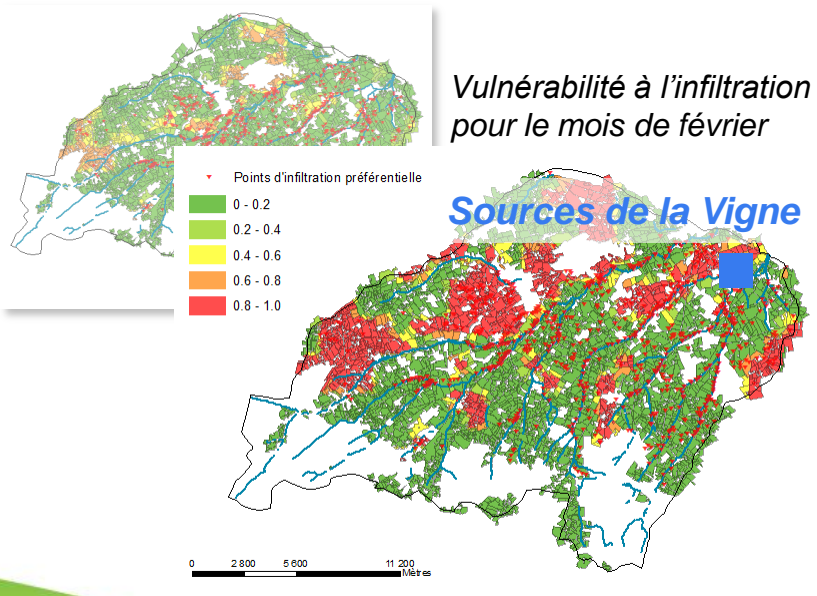
Risque résiduel

Risque résiduel

Exemple d'application sur l'AAC des sources de la Vigne

Principaux résultats obtenus à l'échelle parcellaire :

- *Vulnérabilité surtout liée à l'infiltration et au drainage (puis infiltration au niveau des cours d'eau)*
- *Période particulièrement sensible de janvier à mars*



Exemple d'application sur l'AAC des sources de la Vigne

Quelques enseignements tirés de cette application :

- *Importance de bien comprendre le fonctionnement de l'hydrosystème : pour définir les critères de vulnérabilité mais aussi pour interpréter les résultats*
- *Importance des visites de terrain pour confirmer les hypothèses de travail*
- *Possibilité de valoriser des données de nature variée (quantitative et qualitatives) et lacunaires (via les incertitudes)*
- *Importance de l'interprétation des résultats pour extraire et expliciter l'information utile à la prise de décision*

Merci de votre attention



Remerciements :

A l'Onema (financeur de l'étude)

A Eau de Paris pour la fourniture des données sur l'AAC des sources de la Vigne

Aux membres du comité de pilotage :

- *Claire Billy (Onema)*
- *Frédéric Barrez (Eau de Paris)*
- *Cecile Dages (INRA)*
- *Jean-François Vernoux (BRGM)*
- *Christelle Besse (SCE)*
- *Xavier Louchart (Envilys)*

A mes collègues de l'équipe Polldiff de Lyon

Exemple d'application sur l'AAC des sources de la Vigne

Quelles possibilités de validation des résultats ?

A l'échelle de l'AAC :

- Pour les nitrates : assez concordant avec les premiers pics observés au captage (mais variable d'une année à l'autre)
- Pour les pesticides : lessivage des molécules appliquées au moment des semis (en début d'automne) = transfert différé dans le temps

A venir plus localement pour les pesticides : suivis programmés en plusieurs points à l'aide de capteurs passifs et biomonitoring dans le cadre du projet IMPACT-CE

- Outils peu coûteux permettant d'intégrer la contamination sur plusieurs jours/semaines
 - Mieux identifier la nature (substances), les sources et la dynamique de contamination
 - Évaluer les effets de changements de pratique



1 cm

Exemple d'application sur l'AAC des sources de la Vigne

Illustre une application telle qu'elle pourrait être menée par un chargé d'étude :

- *Compilation des données et de la documentation existantes, visites de terrain*
- *Analyse du fonctionnement de l'hydrosystème*
- *Interprétation des données disponibles sous la forme de critères de vulnérabilité*
- *Application de la méthode et analyse des résultats (si besoin ajustement des scores de vulnérabilité)*
- *Explicitation de l'information utile pour la prise de décision*