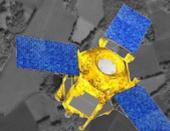


Les satellites au service de la protection des captages d'eau potable

Arnaud CEYTE

Journée technique : l'apport de l'imagerie satellitaire pour l'aménagement des territoires, 11 février 2019



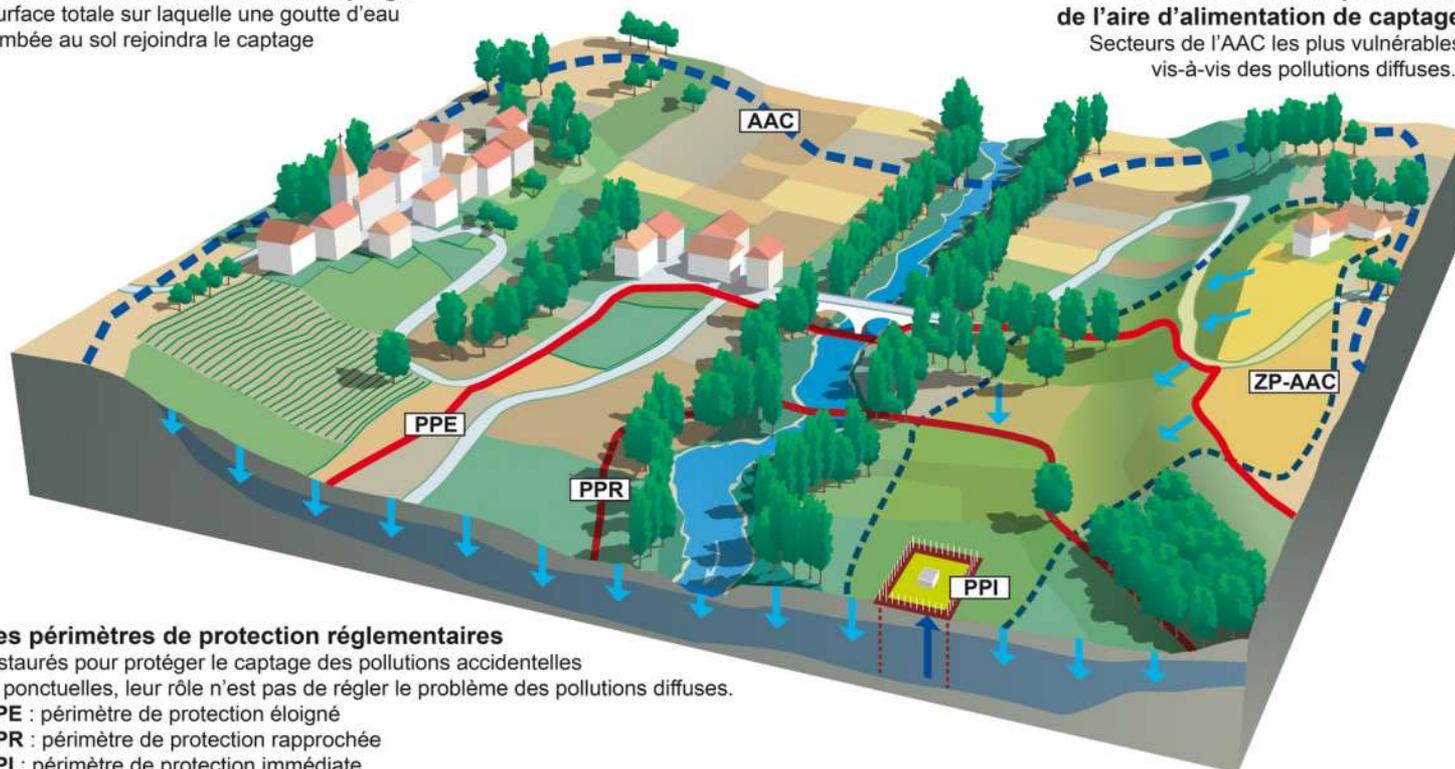
Besoin exprimé par la DDT 45 :

- *Analyse qualitative des surfaces drainées au sein de 4 Aires d’Alimentation de Captage (AAC) par télédétection spatiale.*

La protection des captages d’eau potable

AAC : aire d’alimentation de captage
Surface totale sur laquelle une goutte d’eau tombée au sol rejoindra le captage

ZP-AAC : zone de protection de l’aire d’alimentation de captage
Secteurs de l’AAC les plus vulnérables vis-à-vis des pollutions diffuses.



Les périmètres de protection réglementaires

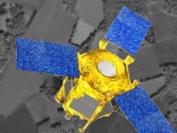
Instaurés pour protéger le captage des pollutions accidentelles et ponctuelles, leur rôle n’est pas de régler le problème des pollutions diffuses.

PPE : périmètre de protection éloigné

PPR : périmètre de protection rapprochée

PPI : périmètre de protection immédiate

Source : Conseil départemental de la Côte d’Or



■ Objectifs de l'étude :

→ *Améliorer la connaissance :*

- des drainages superficiels ;
- du potentiel d'infiltration des eaux de surface dans les bassins contribuant à l'alimentation en eau des captages

→ *Cartographier :*

- les indices de drainage superficiels :
 - les axes d'écoulement des eaux en surface et les limites de bassins versants ;
 - les sous-écoulements d'eau ;
 - les points d'infiltration des eaux de surface (dépressions topographiques) ;
 - réseau de drainage artificiel des eaux de surface
- les indices pouvant être liés ou pouvant influencer les drainages superficiels:
 - modes d'occupation des sols, caractéristiques hydriques des sols.



Recherche d'indices de drainages superficiels par télédétection spatiale au sein des 4 AAC (Aire d'Alimentation de Captage) situées au Nord du Loiret, secteur de Pithiviers :

Puiseaux, Pithiviers, Aulnay-la-Rivière et Le Malesherbois

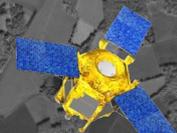
Réalisation : Cerema Sud-Ouest – Arnaud CEYTE – 2018

Commanditaire : DDT 45

Objectifs de l'étude :

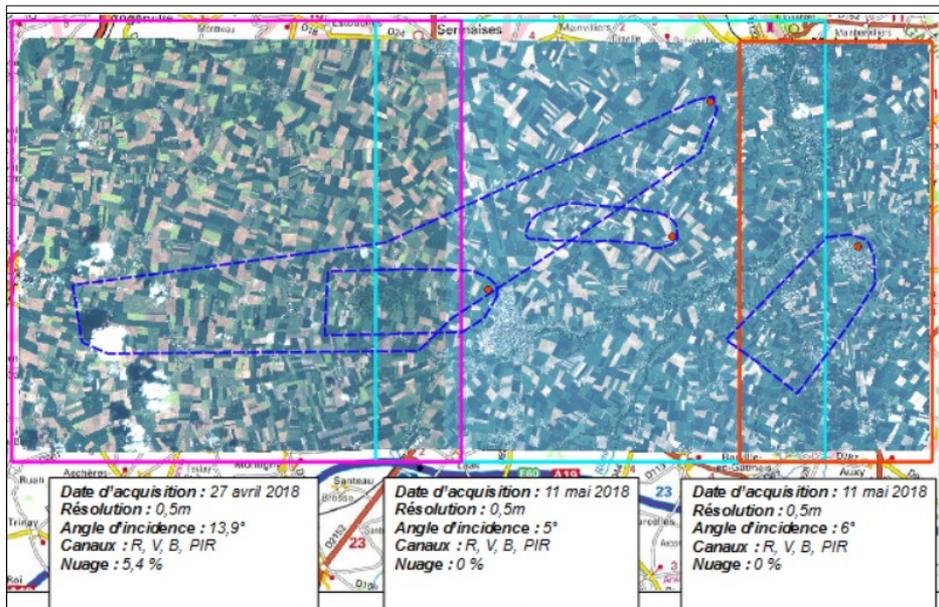
Intégration des résultats du Cerema dans la démarche AAC à différentes phases (fonction de l'avancement de la démarche) :

- **Phase 1 : Identification de l'AAC et cartographie de la vulnérabilité intrinsèque**
 - compléter l'étude hydrogéologique pour affiner la délimitation de l'AAC et préciser la vulnérabilité intrinsèque
- **Phase 2 : Définition des zones à risque prioritaires (= croisement vulnérabilité intrinsèque et diagnostic des pressions) et élaboration du programme d'actions et mise en œuvre**
 - associer au croisement pour préciser les zones à risque/de protection
 - intégration dans le processus de priorisation des actions à mettre en œuvre et à suivre

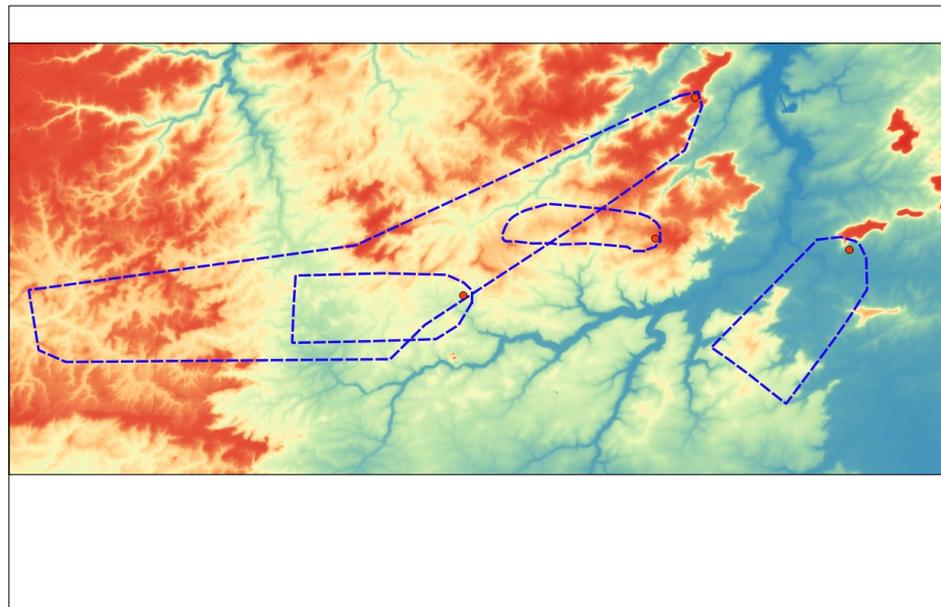


■ Zone d'étude : 4 AAC dans les environs de Pithiviers, Loiret (160 km²)

■ Données utilisées :



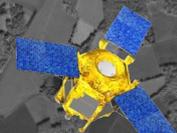
3 images du satellite Pléiades



RGE ALTI ®

Données exogènes

- ➔ Données DDT
- ➔ Données IGN
- ➔ Données BRGM
- ➔ ...

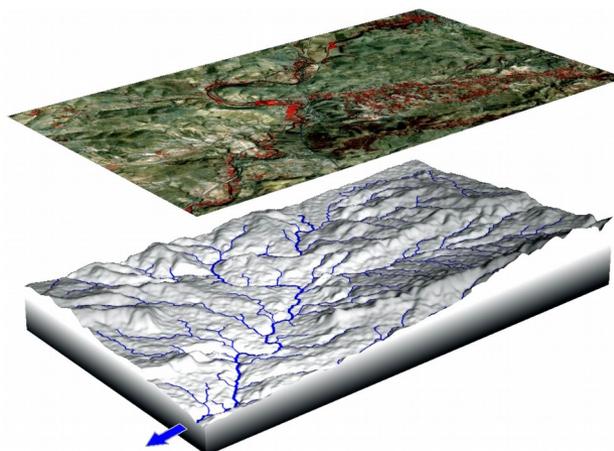


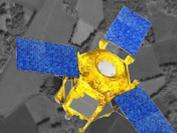
■ Méthode pour le calcul des indices de drainage :

→ *Traitements semi-automatiques :*

- Analyse radiométrique et texturale à partir des images Pléiades
- Analyse morphologique à partir de MNT

→ *Photo-interprétation*

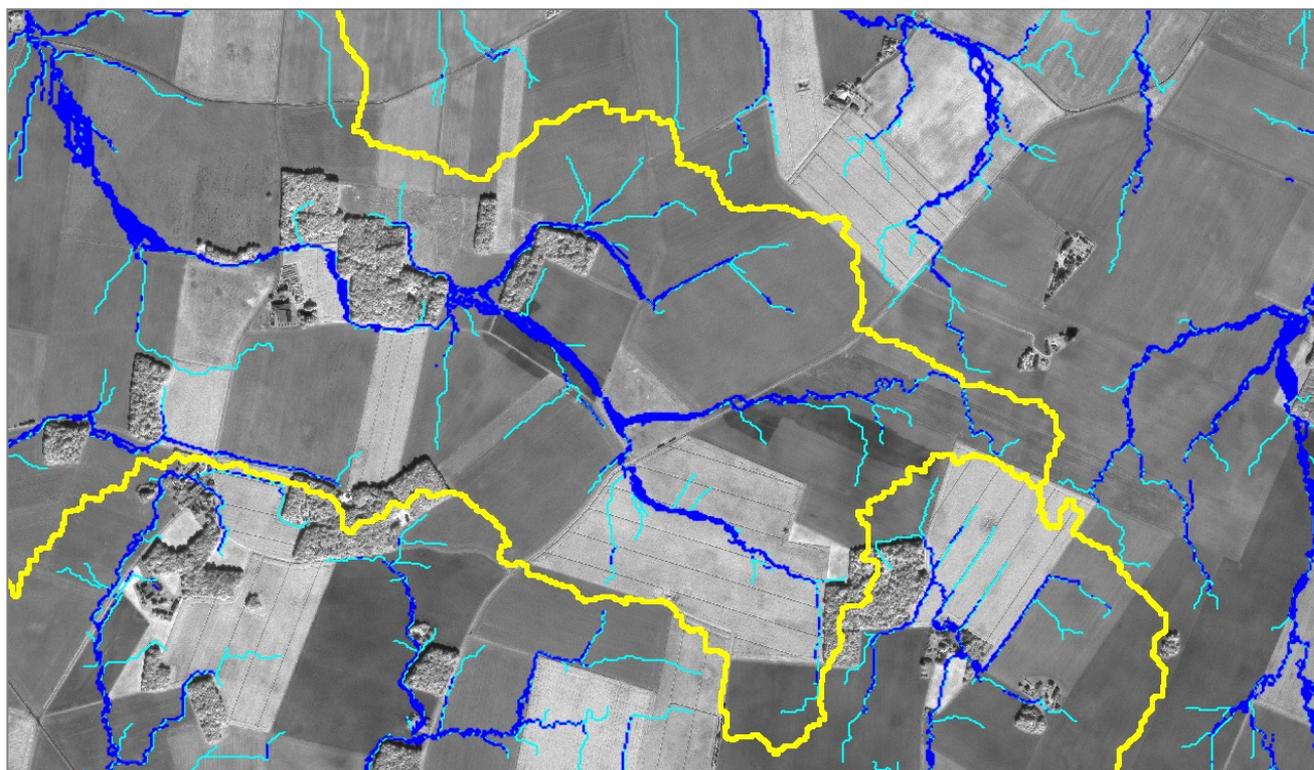




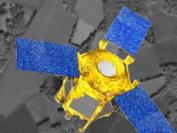
■ Modélisation du réseau hydrographique et des bassins versants

→ *Données* : MNT

→ *Méthode* : Traitement automatique (application d'un algorithme de drainage & analyse spatiale de la distribution des flux pour les limites de bassins versants)



- Réseau hydrographique primaire
- Réseau hydrographique secondaire
- Limite de bassin versant



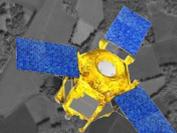
■ Localisation des dépressions et évaluation de leur capacité drainante

- *Données* : MNT et images Pléiades
- *Méthode* : Traitement automatique sur MNT (application d'un algorithme « bouche trou ») et photo-interprétation de l'image Pléiades



-  Dépression sèche (supposée drainante)
-  Dépression humide (supposée très peu drainante)
-  Dépression intermédiaire
-  Dépression vérifiée sur site

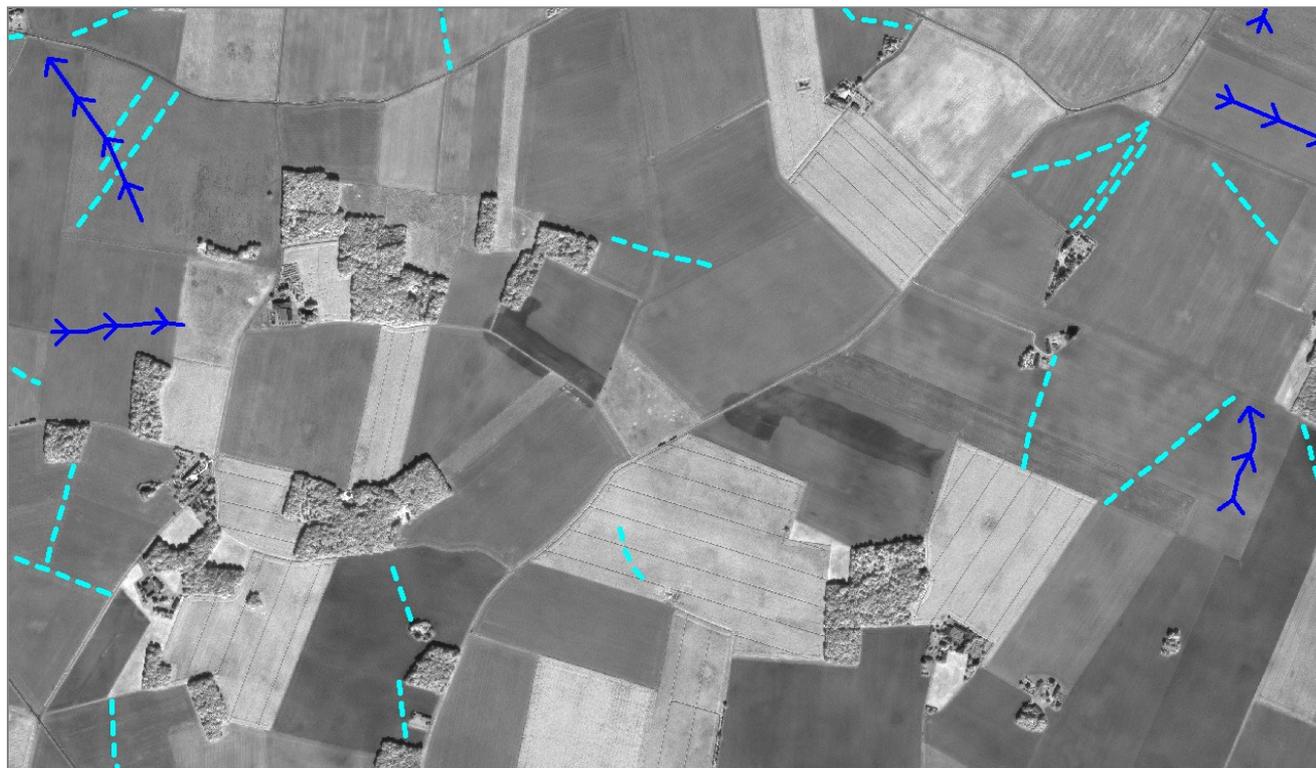
Nota : géométrie des dépressions non représentée à cette échelle



■ Détection des sous-écoulements et des axes de drainage artificiel

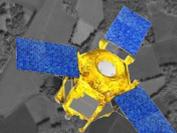
→ *Données* : Image Pléiades

→ *Méthode* : Photo-interprétation



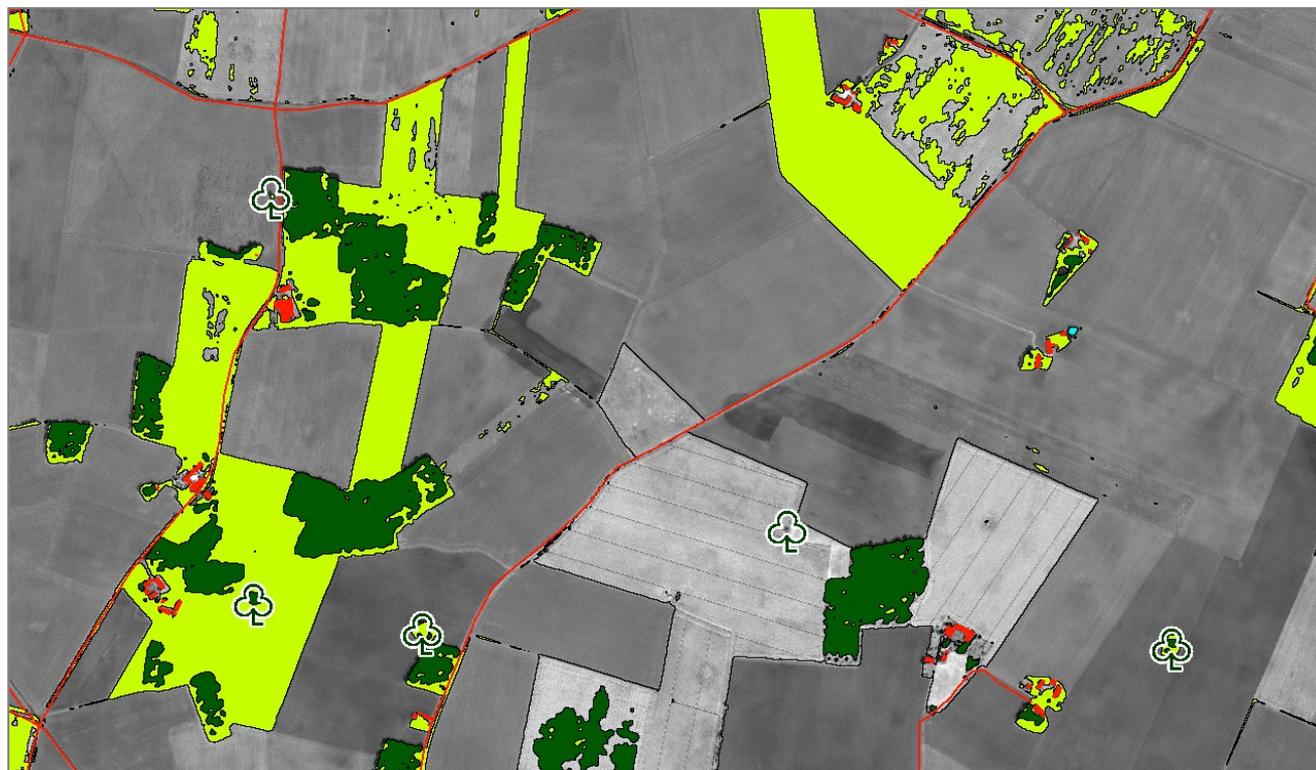
→ Sous-écoulement avec sens présumé du flux

- - - Axe de drainage principal, *a priori* artificiel

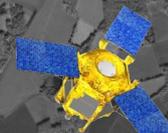


■ Classification de l'occupation des sols et détection des arbres isolés

- *Données* : Image Pléiades
- *Méthode* : Traitement automatique (seuillages basés sur la bande PIR et sur des néocanaux de l'image)



0 500 m



■ Identification des zones d'humidité superficielle et des contrastes localisés d'humidité

→ *Données* : Image Pléiades

→ *Méthode* : Traitement automatique (seuillages) et photo-interprétation

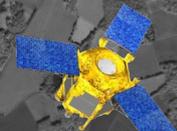


Zone d'humidité superficielle



Contraste localisé d'humidité (anomalie circulaire)

0 500 m



■ Conclusions de l'étude

- ➔ *Un premier niveau d'information pour une connaissance précise des réseaux de drainage superficiels, un élément important pour la caractérisation des AAC.*
- ➔ *Les indices de drainage calculés pourront être intégrés dans un processus de cartographie des zones les plus vulnérables aux pollutions diffuses au sein des AAC*
- ➔ *Intérêt de l'utilisation des images satellite à très haute résolution :*
 - *une vision étendue et détaillée grâce aux images satellite à très haute résolution ;*
 - *capacité de revisite du satellite*