

**Zeitschrift:** Technique agricole Suisse

**Herausgeber:** Technique agricole Suisse

**Band:** 81 (2019)

**Heft:** 1

**Artikel:** Capteur terrestre ou satellite?

**Autor:** Hunger, Ruedi

**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-1086449>

### Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

### Conditions d'utilisation

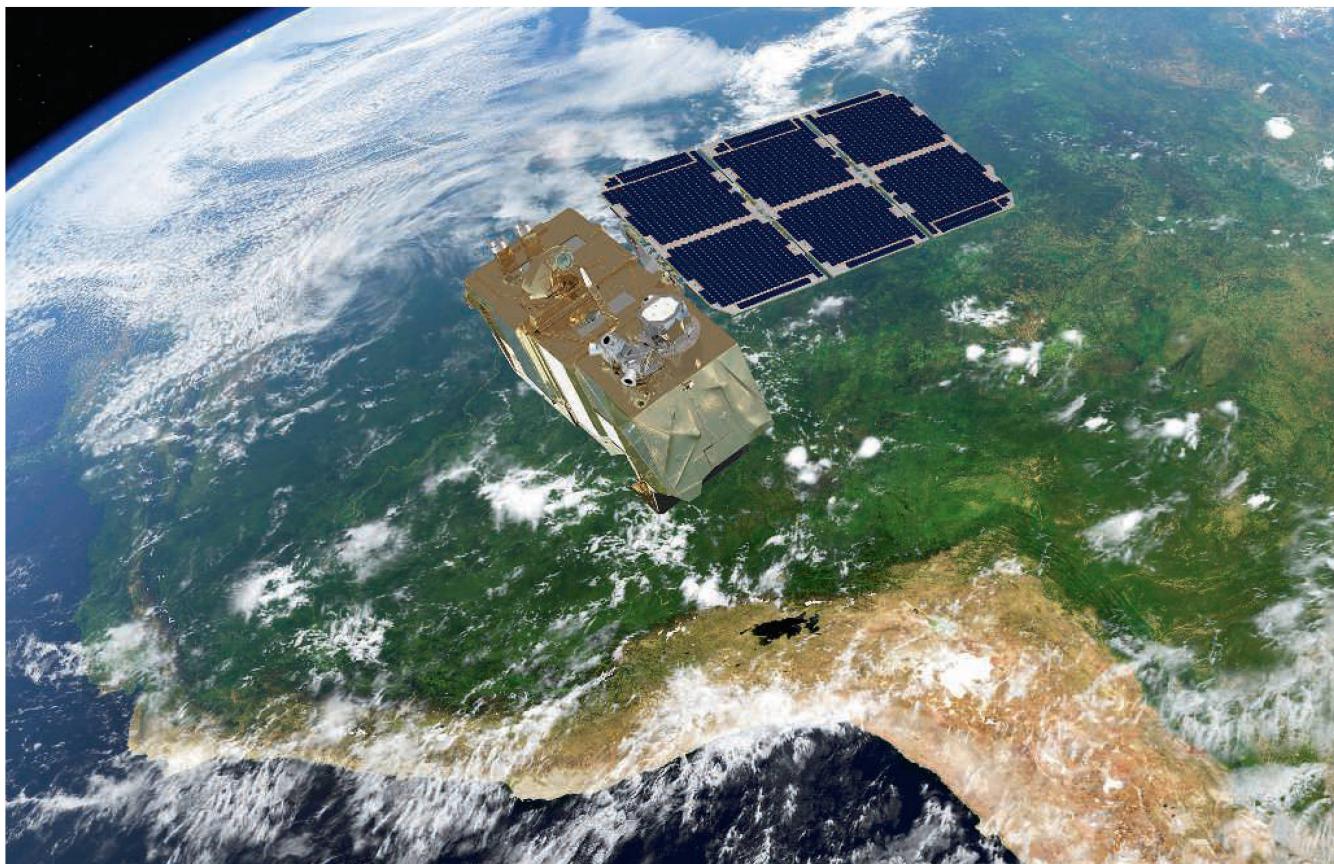
L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

### Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

**Download PDF:** 05.02.2026

**ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>**



Le point fort des satellites radar (Sentinel-1) est de fournir des données fiables, même par temps pluvieux ou brumeux et aussi de nuit. Photo: Idd

## Capteur terrestre ou satellite ?

Une nouvelle famille de satellites déployée récemment permet de recueillir des informations utiles aux activités agricoles. Dans la conduite des cultures et la protection phytosanitaire notamment, elle concurrence même déjà certains systèmes établis.

Ruedi Hunger

Au contraire des satellites traditionnels dont le rôle se limite à assister la conduite des machines, ceux de dernière génération aident les agriculteurs de multiples façons, du contrôle des peuplements végétaux à l'optimisation de l'épandage d'engrais et d'herbicides, en passant par l'évaluation des rendements et les économies d'eau. Permettant d'obtenir une résolution élevée sur les plans temporel, spatial et spectral, ils fournissent des renseignements intéressants aussi pour les petites exploitations. Jusqu'à récemment, les technologies radar capables de percer les nuages n'ont guère trouvé d'applications en agriculture. Leur faculté à s'affranchir des perturbations atmosphériques les rend pourtant aptes à analyser

des séries temporelles (notamment pour mesurer les changements provoqués par un sinistre affectant les cultures arables).

### Les données brutes doivent être traitées

Les mesures physiques d'un satellite radar ne diffèrent pas fondamentalement de celles d'un satellite optique. Le radar détermine la structure et l'hygrométrie de la biomasse fraîche, soit les paramètres les plus représentatifs. Ses données brutes n'étant pas des photographies, elles sont peu parlantes pour l'agriculteur. L'indice ESVI (enhanced SAR vegetation index) sert à les rendre intelligibles. Contrairement aux mesures des satellites optiques, celles des satellites radar échappent aux

erreurs d'interprétation dues aux brumes d'altitude, à la poussière ou au smog, ce qui permet de les utiliser dans des analyses de séries temporelles (voir encadré).

### Programme d'observation de la terre « Copernicus »

« Copernicus »\* est le nom d'un programme d'observation de la terre initié conjointement par l'Union européenne et l'Agence spatiale européenne (ESA). Une série de satellites d'observation, appelés « Sentinel », ont déjà été lancés pendant ce programme qui prévoit de porter la flotte à 20 satellites d'ici quelques années. L'agriculture est concernée surtout par les données générées par les paires de satellites « Sentinel-1 » (A et B) et « Sentinel-2 »

(A et B). Les premiers sont des satellites radar, les seconds des satellites optiques (donc passifs), fonctionnant dans plusieurs bandes spectrales. Les satellites A et B des deux types sont positionnés sur une orbite polaire\*\*, ce qui leur permet de couvrir la totalité de la surface de notre planète. Les données du radar sont, pour la première fois, mises à la disposition du public gratuitement. L'exploitation des satellites est assurée jusqu'en 2030.

### Capteur terrestre ou satellite ?

Connus de tous, les capteurs de biomasse et leur prix exorbitant ont suscité des discussions animées, certains jugeant que leur précision ne justifiait pas leur coût. En effet, l'épandage d'engrais assisté par capteur terrestre n'est pas à la portée des petites exploitations caractérisant l'agriculture suisse. On parle d'ailleurs de capteurs à tort, car il s'agit d'algorithmes capables de recommander un débit d'épandage, calculés sur la base d'essais conduits sur plusieurs années en temps réel. Pour cette raison, les capteurs de biomasse doivent être calibrés. Au lieu du capteur de biomasse terrestre, il est possible d'utiliser les données des satellites optiques passifs « Sentinel-2 » dont la

précision peut cependant être affectée par la poussière, le brouillard ou les nuages. Les fournisseurs de données satellites envisagent en outre de proposer un « mix » de données radar et optiques pour améliorer la qualité des mesures. Cependant, la résolution spatiale d'un capteur de biomasse placé sur un bras d'extension ou sur le toit de la cabine est cinq fois meilleure à celle d'un satellite (celle d'un radar est de  $20 \times 20$  m, soit 25 points de mesure par hectare.) Est-ce suffisant ? Jusqu'où peut-on pousser la précision tout en restant raisonnable ?

### Conclusion

Changement climatique et nécessité de protéger les ressources et l'environnement obligent, une agriculture performante est plus que jamais nécessaire. La télédétection peut y contribuer. Le programme « Copernicus » suscite un engouement poussant les constructeurs des systèmes à base de capteurs terrestres à réagir. Agricon a ainsi baissé le prix de son capteur « Yara-N » de 6 000 euros et Fritzmeier propose, outre son capteur actif fixé sur un bras d'extension, un système passif fonctionnant seulement à la lumière du jour pour près de 12 000 eu-

ros. Cette évolution ne doit rien au hasard, car les satellites proposent un service presque équivalent pour un prix sensiblement moindre. ■

\*Source : [www.cropix.ch](http://www.cropix.ch) (Suisse) et DLG-Mitteilungen

\*\*Orbite polaire : orbite inclinée de près de 90 degrés permettant aux satellites de survoler les pôles Nord et Sud à chaque révolution.

### Analyse des séries temporelles

La boutade « une image n'est pas une image » résume toute la problématique de la télédétection. En effet, celle-ci ne fournit pas des valeurs absolues, mais des séries d'informations ponctuelles qui reflètent l'évolution des pixels constituant l'image. Il faut un grand nombre de photographies prises les unes à la suite des autres pour représenter une évolution (ce qui n'est pas toujours possible avec des images optiques).

Les données radar sont principalement utilisées dans trois domaines :

- l'agriculture de précision
- l'assurance des récoltes
- la surveillance à grande échelle



Peu importe la provenance des données de pilotage pour l'épandeur d'engrais, seule compte leur précision. Photo : Kverneland