

DANS UN FUTUR PROCHE... LA TÉLÉDÉTECTION POUR IDENTIFIER LES PARCELLES EN SEMIS DIRECT

L'agriculture de conservation connaît un développement majeur dans le monde et notamment en Espagne. Les instances lui reconnaissent, de plus en plus, tout son intérêt, notamment par rapport au défi du changement climatique. Mais qui dit soutien potentiel à l'AC, dit aussi nécessité d'une vérification, d'un contrôle et avant tout d'un recensement. D'où l'idée de l'utilisation de la télédétection pour identifier les parcelles en semis direct. L'approche se base sur le calcul d'un indice de couverture du sol par les résidus de la culture précédente, durant l'interculture.

■ L'agriculture et le changement climatique sont intimement liés. Pour beaucoup, l'AC peut contribuer au double défi en atténuant les effets du changement climatique tout en apportant plus de résilience à la production agricole face à une météo de plus en plus incertaine et brutale, comme le souligne le rapport « Bénéfices de l'Agriculture de Conservation face au changement climatique (Gil Ribes et al., 2017) ».

Émergence d'un contexte favorable

Dans ce contexte, la FAO est, elle aussi, très consciente de l'importance de la conservation des sols agricoles, ce qui l'a amenée à publier des directives pour la gestion durable des sols (FAO, 2017). En parallèle, la future « Loi concernant le changement climatique » en Espagne peut faire l'objet d'une opportunité pour l'AC. L'un des accords les plus importants atteints par le Gouvernement actuel est l'élaboration d'une loi concernant le Changement climatique et la transition énergétique. C'est dans ce mouvement que se sont inscrites les journées du 25 et



L'AC, qui connaît un développement majeur dans le monde, est l'une des pratiques agricoles les plus étudiées actuellement. Selon la FAO et les Nations Unies, elle se pratiquerait sur presque 160 millions d'hectares. Aux dernières nouvelles, l'Espagne serait le leader européen avec presque 2 millions d'hectares. La plus grande partie de la superficie correspondrait aux productions céréalières avec 1,3 million d'hectares et 26 % en cultures pérennes. La superficie agricole en semis direct strict serait de 0,62 million d'hectares (ESYRCE : 2016).

26 mai 2017, « L'Espagne, ensemble pour le climat. Loi de Changement climatique et de transition énergétique ». Lors de cette rencontre, de nombreux experts se sont donné rendez-vous dont l'Association espagnole de l'agriculture de conservation sur sols vivants (AEAC.SV) qui a activement participé aux débats par le biais de son président D. Jesus Gil, notamment pendant deux ses-

sions consacrées à l'agriculture et les stratégies de réduction d'impact et d'adaptation au changement climatique. Parallèlement, en Europe, l'agriculture est la quatrième activité émettant des gaz à effet de serre (GES). Elle représente autour de 10 % du total des GES émis mais elle est inférieure aux secteurs de l'énergie, du transport et de la production industrielle. Afin

de freiner globalement cette accélération des émissions, fin 2015, en France lors de la COP 21, un accord historique a été conclu pour endiguer le changement climatique, pour encourager à investir dans des moyens résilients et soutenables pour réduire les émissions de carbone : l'Accord de Paris.

Le 30 novembre 2016, les Assemblées espagnoles ont ratifié



6 RANGÉES FONT TOUTE LA DIFFÉRENCE

L'écartement des dents réparties sur 6 rangées, assure un désherbage total sur toute la surface. Paille - Résidus - Faux semis, à des vitesses supérieures à 25 km/h... **RAKAERATOR** la herse de culture plus que jamais polyvalente.



Tél. 06 12 47 08 06
Email : rmary@payen.fr
RN4 - 77540 ROZAY EN BRIE
f Payen import

■ étranger

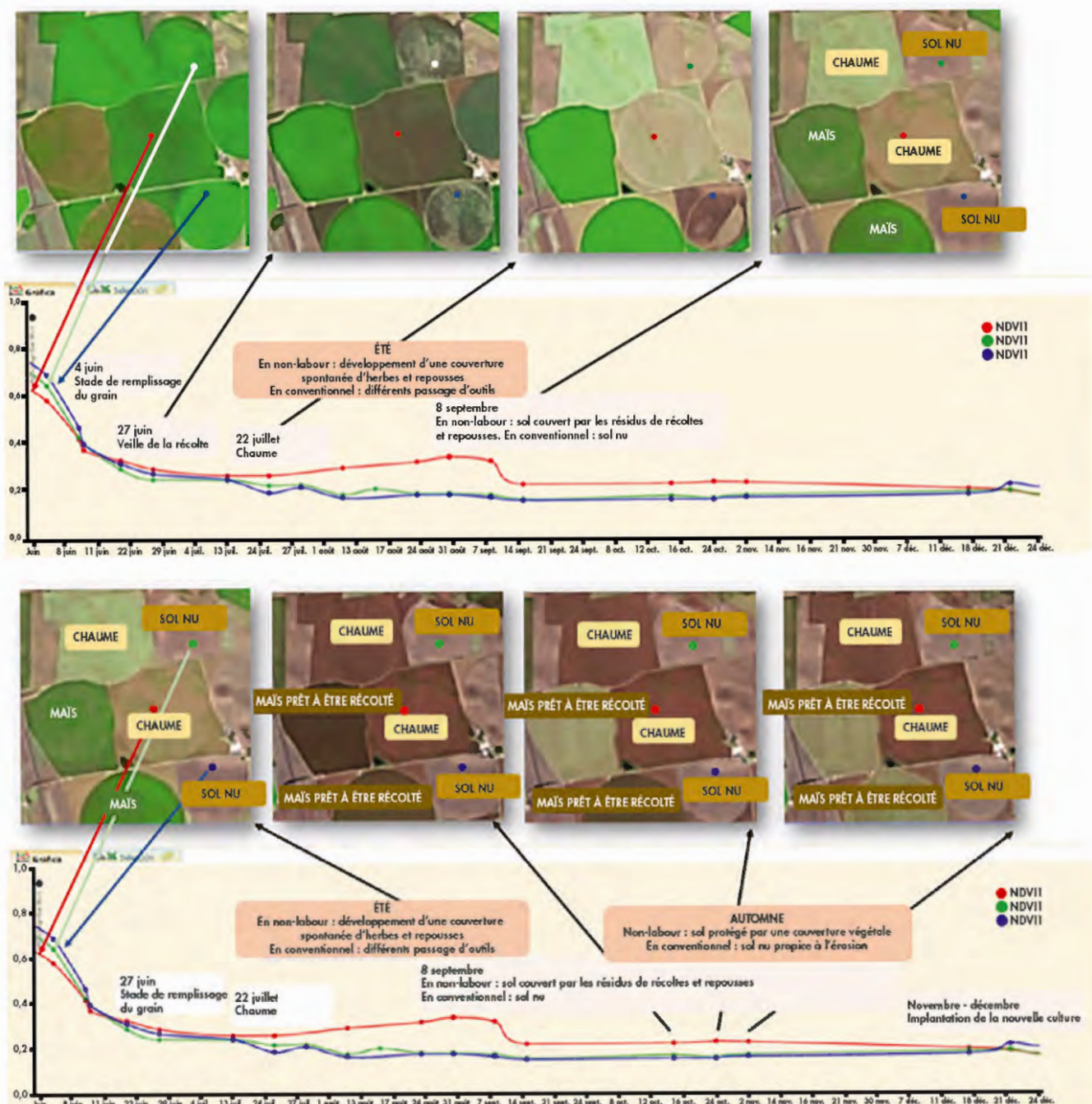
à l'unanimité cet Accord de Paris, ce qui suppose le début d'une série de réformes structurelles. En complément, dans le cadre de la COP 21, l'Espagne a adhéré à l'initiative « 4/1 000 » lancée par le Gouvernement français de l'époque: un projet qui vise l'amélioration de la teneur des sols en carbone de 0,4 %/an afin de compenser une grande partie des émissions de GES globales. L'agriculture est sûrement l'activité productive qui dépend le plus directement du climat et qui se trouvera impactée par les perturbations à venir. Il est clair

qu'un changement des modèles de températures et des précipitations, ou de l'augmentation de la concentration carbonique dans l'atmosphère, va affecter de manière significative le développement des cultures. On estime qu'au niveau global, le changement climatique peut être responsable de 32 % à 39 % de la variation des rendements. Un effet qui sera accentué dans des régions au climat plus tranché et aride comme la péninsule ibérique. Enfin, dans le cadre des négociations actuelles sur la réforme de la Politique agricole commune

(Pac) pour le nouvel « Horizon Pac 2020 », il est prévu l'intégration de nouvelles réglementations en faveur de la protection du sol. Il s'agirait de mesures qui pourraient entrer dans le premier pilier, si la protection des sols est considérée comme une « écologisation » ou à travers le second pilier, comme moyens transversaux. Ainsi, l'AC, en production céréalière mais aussi en viticulture et en arboriculture, pourrait profiter de programmes de développement ruraux en Espagne afin d'aider les agriculteurs qui s'engageraient.

Où en sont l'AC et le SD en Espagne?

En Espagne, la superficie gérée en AC augmente progressivement, mais il manque encore le coup de pouce pour que cette pratique s'étende et s'impose comme c'est le cas en Argentine, au Brésil ou aux États-Unis. L'accroissement est resté constant sans beaucoup de promotions institutionnelles mais l'adoption se fait lentement pour des raisons plus « culturelles » que des challenges agronomiques et technologiques. Cependant, la sensibilité et les



Suivi du NDVI de trois parcelles consécutives de juin à décembre. Cette période, qui couvre la fin de la culture précédente jusqu'au semis de la suivante, permet de visualiser, au travers du NDVI, la différence de gestion entre le travail conventionnel et le semis direct.

pressions agro-environnementales pourraient booster notablement la superficie cultivée en AC dans les prochaines années. L'encouragement et plus encore le soutien financier de ces pratiques posent la question du contrôle. C'est pour cette raison qu'il est nécessaire de développer des systèmes de suivi à grande échelle afin de pourvoir l'administration d'une forme simple, rapide et efficace pour localiser et vérifier les parcelles gérées en AC. C'est donc à ce titre que l'association Asalbac (Association de la région d'Albacete pour

l'agriculture de conservation) intégrée dans l'AEAC.SV, en collaboration avec l'Institut du développement régional de l'université de Castilla-La Mancha, a cherché à intégrer l'usage de la télédétection pour cibler l'AC. Cette coopération a débouché sur une méthodologie de classification des parcelles en SD par le biais d'usage de séquences temporelles d'images de télédétection qui ouvre sur le développement d'un outil pour l'identification, le suivi et le contrôle des parcelles gérées en SD (Brox Moreno, 2017).

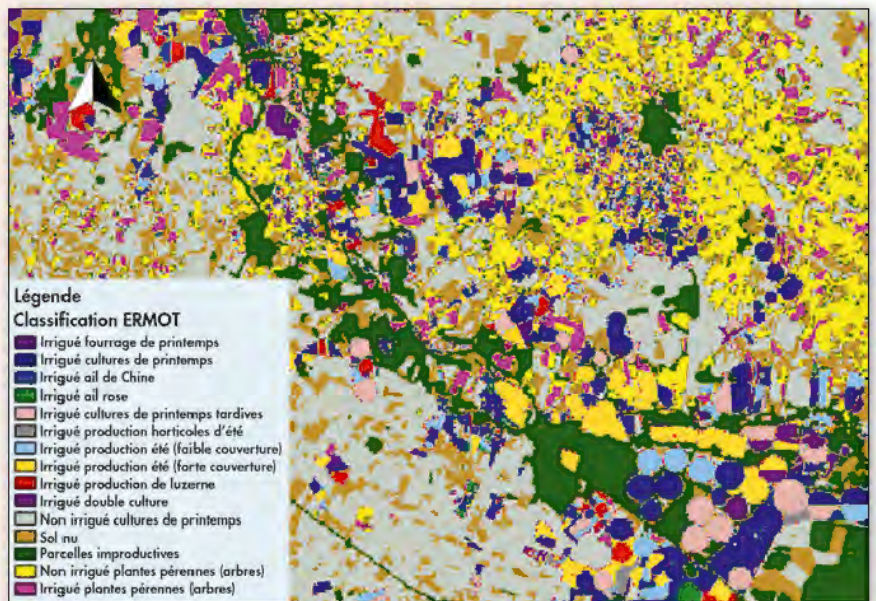
Comment différencier les parcelles labourées des non labourées ?

Les indices de végétation obtenus par les images satellites apportent différentes valeurs selon que le sol est « nu » ou recouvert par une végétation ou les résidus de la récolte antérieure. Un des indices les plus utilisés en télédétection est le NDVI (Normalized Difference Vegetation Index) (Rouse et al., 1974). Cet indice est obtenu à partir du réfléchissement des ondes rouges et infrarouges proches. Durant le processus de calcul

du NDVI et le traitement des images, on utilise une méthodologie spécifique (décrite par Campos et al., 2011) et une série de corrections et de normalisations de chaque image. Le NDVI mesure la taille « photoactive » de la couverture végétale du sol. Cet indice possède généralement une valeur voisine de 0,15 pour un sol nu et autour de 0,2 (ou légèrement inférieur) pour les parcelles cultivées en semis direct où les résidus végétaux de la moisson antérieure couvrent le sol. Ces différences de NDVI entre un sol nu et un sol couvert sont la

Carte de classification des usages du sol

La classification des cultures générée par le projet Ermot est élaborée par la section télédétection et le SIG (Système d'information géographique) de l'université de Castilla-La Mancha. Elle est élaborée à partir de la connaissance des cultures dans des zones déterminées, appelées parcelles types. Cette connaissance permet d'assigner les caractéristiques qui distinguent les différentes classes pour la totalité du territoire. Ensuite, il suffit d'ajouter une sous-classification par rapport aux index NDVI. À la fin du procédé, on obtient une carte d'utilisation du sol où sont indiquées les cultures présentes dans la zone d'étude. Pour faciliter la lecture, une couleur différente est associée à chaque classe spécifique. Une fois cette étape franchie, à l'aide d'un SIG, il est possible d'extraire la classe de culture sur laquelle va être utilisée l'analyse de la couverture végétale. Une fois cette classe de cultures sélectionnée et extraite, la méthodologie s'appuie sur une série temporelle d'images de NDVI au cours des mois précédant les semis. Pour choisir les bonnes images, on utilise l'outil SPIDERwebGIS (www.spiderwebgis.org). Il s'agit d'une plate-forme où sont disponibles des séquences temporelles d'images de télédétection utilisables pour les applications agricoles. Ensuite, il est nécessaire de sélectionner des images de bonne qualité, sans nuages ou autre type d'interférence pour la lecture du NDVI.



Luis Carlos Brox, ingénieur agronome qui a encadré et suivi ce projet de télédétection des parcelles en AC, et le président de l'Asalbac (Association de la région d'Albacete pour l'agriculture de conservation), Miguel Barnuevo, sont invités au prochain NLSO qui se tiendra le 19 septembre prochain au lycée agricole Robert-Schuman de Chauny (02). Ils viendront exposer leurs approches et leurs avancées en matière d'AC. Ils détailleront également cette méthode de télédétection et son évolution possible en Espagne.

CT

Carbure Technologies

Créateur, fabricant et distributeur de pièces carbure pour l'agriculture

Catalogue en ligne sur www.carbure-technologies.fr

Tél. 02 41 82 58 78

■ étranger

clé pour la mise en œuvre de la méthodologie de classification. Localement, l'Asalbac possède une bonne connaissance de nombreuses parcelles en SD. Cet appui du terrain s'est montré primordial dans le cadre du développement de la méthodologie d'identification. Il existe des parcelles irriguées comme la Casa Jara, dans la région d'Albacete, qui sont cultivées en SD depuis plus de 15 ans. Elles ont pu servir de support et de test pour ensuite étendre la méthodologie au reste de la zone d'étude couverte par le satellite Sentinel 2A.

Comment élaborer une carte de classification pour de grandes superficies ?

Au départ, la méthodologie s'appuie sur la reconnaissance des cultures générées par le

projet Ermot (Évolution de l'irrigation aquifère en Manche occidentale par télédétection). Dans cette classification, on sélectionne ensuite un type de cultures auquel on implique une sous-classification en fonction de l'évolution linéaire du NDVI durant les mois précédents les semis. Ainsi, les parcelles ayant une valeur de NDVI supérieure à 0,2, dans les images obtenues par le satellite Sentinel 2, seront celles qui, en principe, font partie des parcelles cultivées en SD.

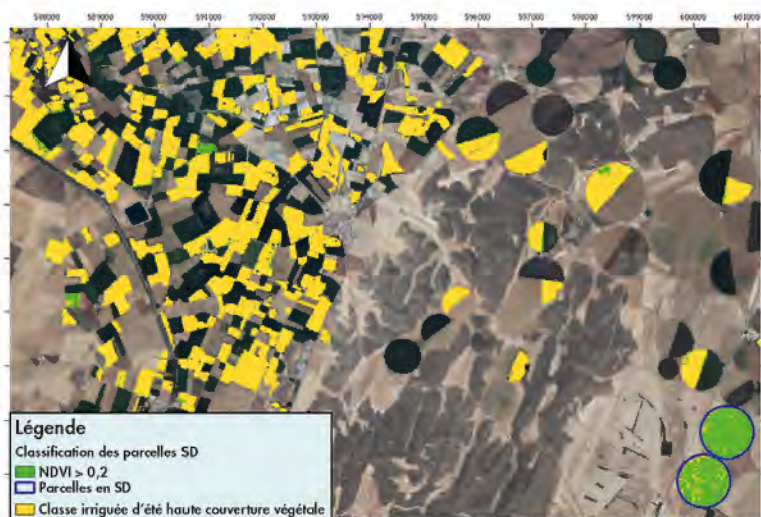
Règles de décision

Des règles de décision sont mises en place au moment de la classification des images de NDVI afin de faire ressortir les parcelles en SD. L'objectif est d'obtenir des cartes de couleur qui respectent simultanément

la règle énoncée pour les images de NDVI choisies et au même moment appartient à la classe de culture Ermot étudiée. À la vue de ces premiers résultats encourageants, il semble possible d'utiliser et d'étendre cette approche assez simple et rapide pour classer, suivre et contrôler les parcelles en SD. Cette méthode est d'autant plus intéressante et fiable qu'il ne s'agit pas d'un suivi de moyens ou d'engagements mais bien de résultats : le niveau de couverture du sol par les résidus de la récolte suivante pendant l'interculture et jusqu'au semis de la culture suivante. Cette première avancée est déjà une formidable ouverture qu'il va falloir faire évoluer et aussi adapter aux cultures spécialisées et pérennes comme la

vigne et les oliviers. En parallèle, disposer d'archives informatiques avec le recensement des parcelles en SD d'une zone ou d'un bassin-versant aiderait à mieux comprendre et à suivre l'impact de ces pratiques culturales sur la qualité de l'eau, l'érosion et même la biodiversité. Enfin, cette possibilité de suivi par imagerie satellitaire pourrait permettre de déboucher sur une forme de labellisation des produits issus de l'AC ; une idée qui est en gestation depuis de nombreuses années mais qui butait sur l'absence d'un mode de contrôle simple, rapide et fiable.

Traduction et adaptation de l'article de Luis Carlos BROX MORENO, ingénieur agronome et secrétaire de l'ASALBAC
Par Florenn THOMAS-THEUDES



Carte finalisée faisant ressortir des parcelles en AC. Elle possède un NDVI supérieur à 0,2 dans la classification de cultures Ermot « haute couverture d'été irriguée ». Au vu des résultats obtenus, cette méthodologie pourrait être validée comme outil qui permettrait de réaliser, à grande échelle, le suivi et le contrôle de ces parcelles en SD.



Vigne en AC

Avec ce travail sur la télédétection pour caractériser assez simplement et de manière fiable les parcelles en AC, les Espagnols nous apportent ici une formidable ouverture. Bien qu'elle soit basée sur seulement la présence ou non des résidus « morts » de la récolte précédente, logique dans leur climat, elle semble fonctionnelle et facilement envisageable à plus grande échelle. Dans notre contexte climatique et d'AC, elle serait certainement plus facile à mettre en œuvre avec la présence des couverts végétaux vivants pendant les intercultures, apportant une réflectance « verte » plus facile à distinguer. On pourrait même envisager des systèmes plus aboutis évaluant l'intensité de la photosynthèse au cours de l'année : une mesure encore plus logique lorsqu'on pense séquestration du carbone, matières organiques, encouragement de la biodiversité et évidemment 4/1000 ! Cette avancée sur la télédétection des parcelles en AC apporte l'ouverture attendue en matière de suivi et de contrôle qui s'appuie en plus sur une approche résultat. En plus d'être reconnue comme une 3^e voie intéressante, il va donc être plus facile, demain, d'envisager des soutiens spécifiques et même de réfléchir à une labellisation des produits issus de cette agriculture : il n'y a pas de raison, bien au contraire !

F. T.

L'OUTIL INDISPENSABLE POUR L'AGRICULTEUR BIO

HERSE ÉTRILLE AS - 6 m, 9 m et 12 m

- ✓ excellent suivi du terrain grâce au guidage parallèle
- ✓ réglage facile et central des dents par compartiment

Vente France: NIESS AGRICULTURE
Tel. 03 88 05 68 00
E-mail: apvfrance@niess.fr | www.apv-france.fr

