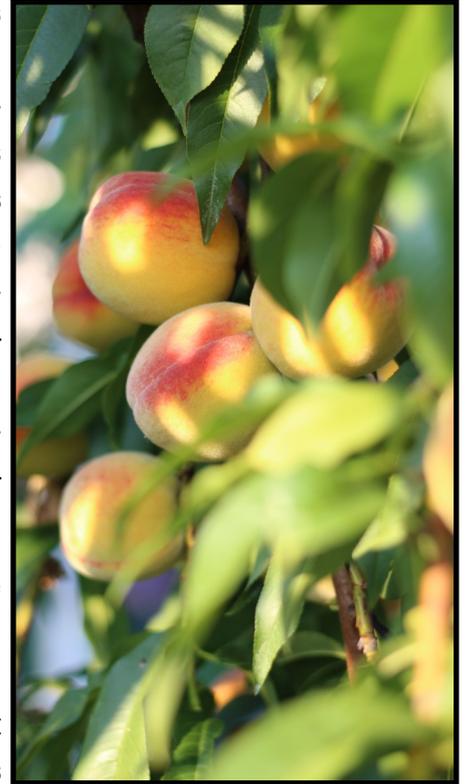




Agricola Magistris, genèse et ambition

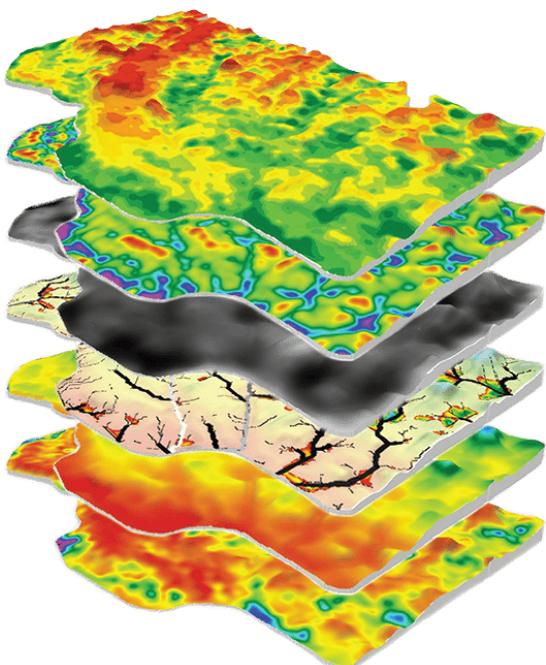
Nos diverses expériences dans la recherche agronomique, dans l'accompagnement technique des productions végétales et dans la gestion d'exploitation agricole, nous offrent un point de vue composite et transversal de l'agriculture. Au travers de ces divers champs professionnels nous avons pu constater l'existence de nombreuses problématiques et interrogations auxquels il nous semblait essentiel de répondre. Une d'entre elle concerne l'écart bien trop conséquent existant entre la recherche agronomique, l'innovation technologique et la réalité agricole. Le pont entre les résultats de la recherche et les exploitants est malheureusement limité, voir inexistant sur de nombreux aspects. Ce constat est d'autant plus regrettable dans un contexte de bouleversement climatique.



La motivation la plus importante provient de la réelle complexité des agrosystèmes, soumis à une immensité de variables plus ou moins contrôlables. En effet, nous nous sommes aperçus que même une fois les problématiques précédentes outrepassées, et en ayant à l'esprit la mécanique délicate des agrosystèmes, nous étions souvent dépourvu d'éléments permettant d'appréhender et de contrôler convenablement les productions.

En conséquence, nous avons fondé un bureau d'étude visant à répondre à ces problématiques en embrassant une doctrine, la synergie entre connaissance et technologie. Nos compétences en ingénierie, en hydraulique, en agronomie et en mathématique nous ont permis d'élaborer des méthodes de diagnostics, de modélisation et de prédiction en nous appuyant sur des technologies modernes et les résultats de la recherche mondiale de ce domaine.

Nous continuons de développer, avec la même approche holistique, des outils de plus en plus performants au service de cette cause.



Notre Expertise

- Accompagnement technique et économique en amont de la réalisation de vos projets
- Accompagnement technique en aval de la mise en culture
- Diagnostic pédologique, potentiel de culture et potentiel œnologique
- Diagnostic et suivi multispectrale des cultures
- Diagnostic et conseil phytosanitaire.
- Dimensionnement de systèmes et programmes d'irrigation / Fertirrigation.
- Programme et cartographie d'implantation



Analyse Multispectrale des agrosystèmes : Un état des lieux.

L'analyse de réflectance multispectrale permet de comprendre la dynamique des cultures à un instant « t ». Le choix de cette période se fait en fonction de cinétique naturelle de développement de la culture, mais aussi des objectifs de l'exploitant.

Souvent, un premier objectif est simplement d'en connaître plus sur le statut de ses parcelles et d'en tirer des informations simples pour améliorer leur production.



Sur la droite, l'image correspond à un état global de la végétation. Le traitement appliqué sur cette image permet d'isoler le signal spécifique de la culture ciblée et d'en quantifier un état physiologique global.



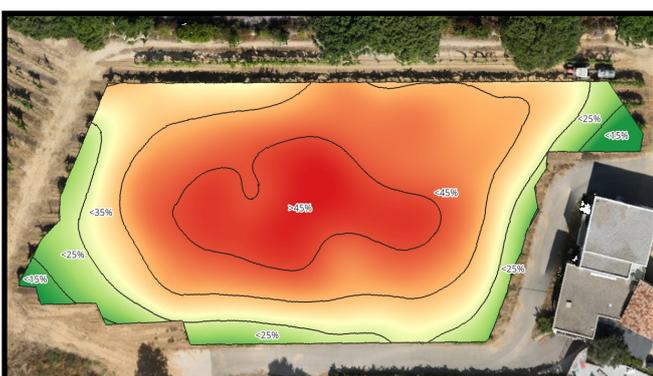
Sur la gauche, les zones entourées d'un halo jaune correspondent aux zones de végétation dont l'état physiologique est jugé satisfaisant. Cette approche permet de rendre visible une problématique relativement invisible. Surtout, elle permet de quantifier cet état des lieux. Ici, seul 2.2% de la surface cultivée est dans des conditions satisfaisantes d'un point de vue agronomique.

Bien que ces informations soient intéressantes, nous les jugeons trop limitantes. Dans ce but, nous avons développé nos méthodes de traitement d'images et d'analyses afin d'obtenir plus d'informations.



Les deux images ci-dessus sont deux représentations issues d'une seule et même campagne d'acquisition.

L'image de gauche est une représentation de l'activité de photosynthèse. Celle de droite, elle, est issue d'une autre mise en relation des paramètres de réflectance. Elle met en lumière le statut hydrique des cultures. Ainsi cette représentation traduit directement le niveau d'alimentation en eau de la culture son évaluation quantitative, permettant ainsi



un réajustement. Enfin, ci-contre une carte traduisant l'incidence de la fertilité du sol sur la dynamique physiologique. Elle permet donc de directement évaluer le manque à gagner d'une impasse de fertilisation, si celle-ci est envisagée. Elle permet aussi de quantifier les apports en éléments fertilisants nécessaires et d'éviter des excès contre-productifs et sources de pertes financières.

En résumé, un survol seulement offre déjà une quantité considérable d'informations inappréhendables par d'autres procédés.

Maitrise et Optimisation des itinéraires cultureux

Une des applications déterminante liée à l'imagerie multispectrale est celle de la mesure de l'incidence d'une pratique, ou d'une dynamique culturale.

En effet, une comparaison entre différentes prises de vues permet d'évaluer les changements d'état de la culture. C'est d'ailleurs la force de cette approche. Nous mesurons les constantes écophysiologicals à un instant « t » et effectuons des projections. Confronté aux objectifs définis par l'exploitant, ces projections permettent de définir le conseil de travail et itinéraire technique permettant d'atteindre le but fixé.

En résumé l'imagerie multispectrale permet un accompagnement par étape :

1. **Etat des lieux** : Mesure de l'état physiologique et constantes culturales en début de saison
2. **Projection** : Définition d'un itinéraire de culture (pratiques et apports) par projection
3. **Rétrocontrôle** : Ajustement des projections et adaptation des itinéraires cultureux aux variations saisonnières

Issue : Obtention d'un rendement optimal sur les plans quantitatifs et qualitatifs.

L'analyse multispectrale aura pour effet d'améliorer les rendements et de réduire les ressources consommées pour atteindre cet objectif.

Il s'agit donc d'un outil vertueux tant économiquement qu'écologiquement.

Une application de premier plan de l'analyse comparée de prise de vue multispectrale est sur la maîtrise de l'irrigation.

Ci-contre les prises de vues 1 et 2 sont traitées de manière à mettre en évidence le statut hydrique des structures végétales. La comparaison de ces prises de vues (Ici espacée de 10 jours) figure sur la carte de variation.

Cette approche permet d'évaluer l'efficacité des systèmes d'irrigation, et les pratiques de fertilisation/fertirrigation.



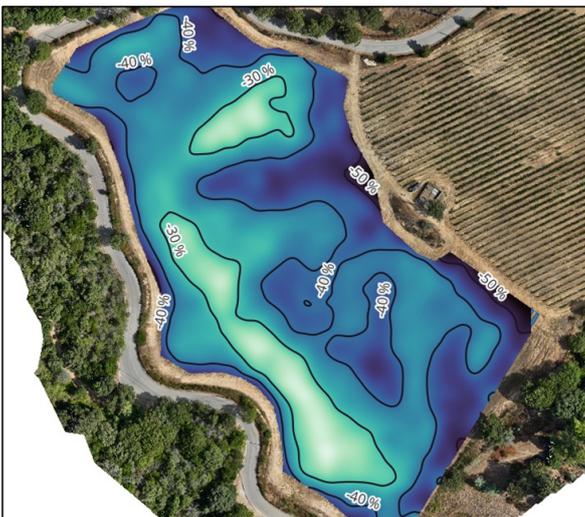
Prise de vue 1



Prise de vue 2



Carte de variation



En viticulture, cette analyse différentielle permet de mesurer, d'ajuster l'application d'un stress hydrique en fonction des objectifs organoleptiques visés (cf page X). Plus généralement, l'impact physiologique de toute pratique peut être observé et quantifié par cette méthode, permettant ainsi d'adapter et d'affiner les itinéraires de cultures.

En agrumiculture, l'analyse différentielle offrira un outil de premier plan pour la maîtrise de l'irrigation sur frondaison. Aussi la fréquence de l'aspersion sur frondaison est essentielle pour être effective. Dans ce contexte l'analyse multispectrale différentielle constitue un outil décisif.

Ci-contre une évaluation du stress thermique au sein d'une culture. Ce stress thermique est responsable de lourdes pertes de rendements en contexte méditerranéen.



Analyse Multispectrale : Optimisation de la Gestion Agricole et Évaluation des Pratiques Culturelles



Un agrosystème est régi par un nombre conséquent de paramètres qu'il est difficile de surveiller et d'évaluer quantitativement pour l'exploitant. Les outils dont disposent aujourd'hui les intervenants externes et quelques exploitants ne permettent que des mesures sporadiques très localisées. En conséquence l'évaluation des conditions culturelles, clef de voute du rendement de production, souffre de latence et d'imprécision lié aux limites des outils de mesures.

Ainsi, le principe de notre approche est d'offrir aux agriculteurs un outil de gestion très pointu de leurs utilisations d'intrant, de leurs méthodes d'irrigation et approches phytosanitaires. Aussi l'approche multispectrale peut être un support déterminant pour réorienter les pratiques culturelles.

De l'évaluation des itinéraires de cultures, à l'optimisation des posologies de fertilisant et d'irrigation, l'approche multispectrale offre un regard inédit à grande échelle sur une mécanique invisible.

Elle peut être employée pour une approche généraliste visant à mesurer les constantes de cultures, ou bien dans des cas plus spécifiques. En effet, nous utilisons cette technologie pour répondre à des problématiques variables et spécifiques à chaque exploitation.

L'approche multispectrale permet donc de répondre à nombres d'interrogations et offre une vue d'ensemble inédite et incomparable en terme de retombées économiques.

En viticulture la prise de données multispectrales corrélée à nos méthodes de modélisation constitue un outil de prédiction et de gestion sans égal. La qualité des récoltes sera maîtrisée avec une précision inédite, tandis que la logistique de vendange sera magnifiée.

Enfin, l'analyse multispectrale permettra de fournir les fichiers pouvant être connectés aux épandeurs et pulvérisateurs de précision, et ouvre la voie aux épandages aériens.

Ci-contre un exemple de cartographie de fertilisation pour application de précision.

Dans le cas d'une application sans épandeur de précision, une découpe des parcelles par « secteurs opérationnels » peut être envisagée. Dans le contexte d'un dispositif de **fertirrigation** notre solveur accompagnera le programme de fertirrigation.



Quand réaliser les acquisitions multispectrales ?

En fonction des objectifs et des problématiques soulevées par l'exploitant, ces périodes peuvent être variées et la fréquence ajustée. Toutefois on distingue des périodes «classiques» :

- Démarrage de la végétation (ou reprise de croissance dans le cas cultures à feuillages persistants) afin de vérifier que le statut nutritionnel permettant de soutenir la croissance.
- Croissement thermique et donc de la vitesse de croissance (généralement en Mai) pour les mêmes raisons.
- Début et milieu d'été pour l'appréciation de l'alimentation hydrique
- Ralentissement culturel (Septembre)
- Après des épisodes de pluies pour l'ajustement de l'irrigation, de la fertilisation mais aussi la surveillance phytosanitaire.
- Peu de temps avant les récoltes, afin d'anticiper la dynamique de la culture et permettre quelques ajustements décisifs.

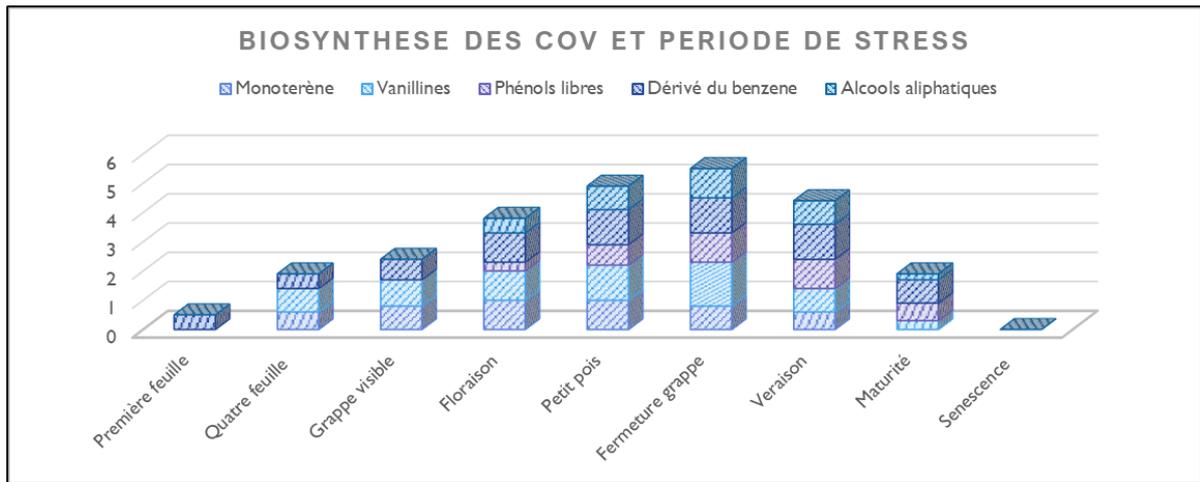
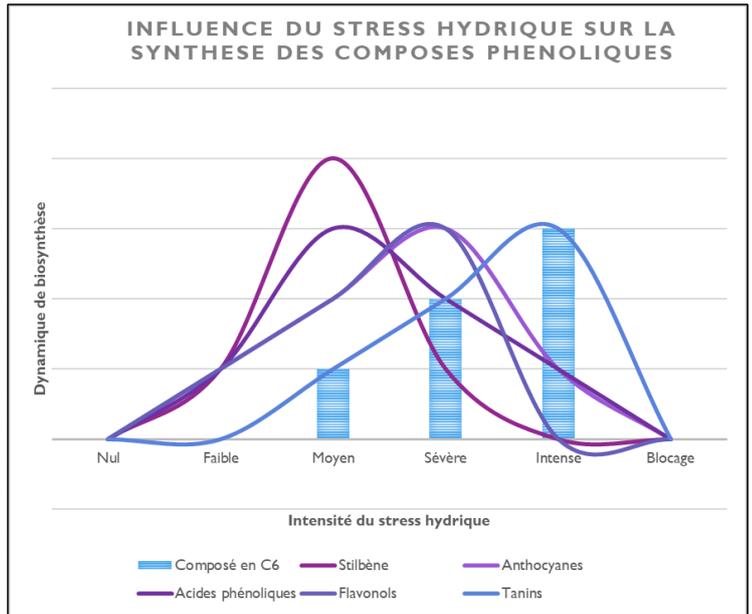


Viticulture : Analyse multispectrale et Stress hydrique, Un levier technique de premier plan

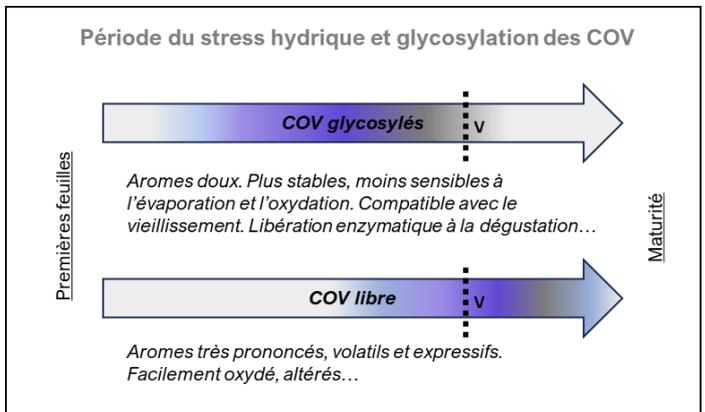
La viticulture, bien loin d'être une simple quête de rendement quantitatif, se distingue par une approche complexe et nuancée. Contrairement aux productions végétales générales, où la focalisation sur la quantité domine souvent, la viticulture accorde une place prépondérante à l'aspect qualitatif. Au cœur de cette démarche singulière se trouve des facteurs cruciaux, tels que la gestion de la vigueur par l'apport nutritionnel et le rapport de surface foliaire, agissant conjointement avec l'alimentation hydrique dans la maîtrise tant quantitative que qualitative du rendement.

Le viticulteur, en quête de nectars d'exceptions, comprend l'importance de l'équilibre entre la vigueur des vignes, la nutrition, et la gestion de l'eau. Un apport nutritionnel judicieux, associé à une gestion adéquate de la surface foliaire, s'avère être un complément essentiel à la gestion du stress hydrique. Cette combinaison stratégique influence non seulement la quantité de raisin produite, mais surtout la qualité intrinsèque de chaque grappe.

Cependant, la complexité de ces interactions ne saurait être sous-estimée. Bien que le viticulteur ait une compréhension consciente de l'influence de ces paramètres, leur synergie ou antagonisme est d'une complexité extrême. Des études ont révélé que le stress hydrique seul peut stimuler la transcription de plus de 70 gènes liés à la synthèse des métabolites secondaires. Souvent, le mur de la complexité représente un obstacle à la maîtrise totale de la production, laissant le viticulteur tributaire de conseils hasardeux et des fluctuations pédo-climatiques.



C'est ici que notre approche atteint tout son potentiel, permettant une analyse pointue de ces variables et de leur influence sur la qualité des récoltes. Ce point d'intersection entre la technologie et la viticulture transcende les limites du hasard et des incertitudes. En effet, des acquisitions multispectrales régulières permettent des prédictions fiables et déterminantes dans les prises de décisions précédant les récoltes. Aussi le cumul pluriannuel d'informations permettra une adaptation des itinéraires techniques culturaux croissante et constituera un levier technique décisif. Ainsi, la technologie devient l'alliée du vigneron dans la quête d'une maîtrise plus approfondie et éclairée de son vignoble.



Les éléments présentés dans les graphiques de cette page sont issues d'une étude bibliographique quasi exhaustive de la littérature scientifique portant sur ce sujet. Ces données sont intégrées dans un algorithme qui, conjointement aux images multispectrales, nous permettent les modélisations et projections présentés plus loin dans ce document. Ainsi des modélisations d'extrapolations issues des acquisitions de début de cultures nous permettent de guider le vigneron dans l'atteinte de ses objectifs qualitatifs et quantitatifs

Exploitation d'une Carte des Tendances Aromatiques en Viticulture : Une Vision Précise pour des Décisions Éclairées

Au cœur des avancées technologiques en viticulture liées à l'analyse multispectrale se trouve une carte des tendances aromatiques, une image qui transcende les limites traditionnelles de la perception du vignoble. Cette visualisation détaillée des nuances aromatiques et de leurs variations intra-parcellaires offre un éclairage précieux pour plusieurs facettes du processus viticole, révolutionnant ainsi la manière dont les vignerons abordent les analyses pré-vendanges, la logistique de vendange, et la vinification post-récolte.

1. Analyses Pré-Vendanges : Précision et Évitement des Erreurs

La carte des tendances aromatiques se présente comme un outil indispensable pour diriger les analyses pré-vendanges avec une précision inégalée. Traditionnellement, l'échantillonnage pour les analyses pré-vendanges peut être considéré comme aveugle, conduisant parfois à des erreurs d'appréciation. Cette carte, issue de relevés multispectraux et de données écophysiologicals interprétées modélisées par nos soins, offre une vision détaillée de la variabilité de la maturation des baies. Ainsi, elle guide le vigneron dans le choix des emplacements spécifiques pour les prélèvements, évitant les écueils d'une approche générique et permettant une compréhension fine des caractéristiques aromatiques propres à chaque sous-secteur.



Ecart de maturité intra parcellaire attendus.

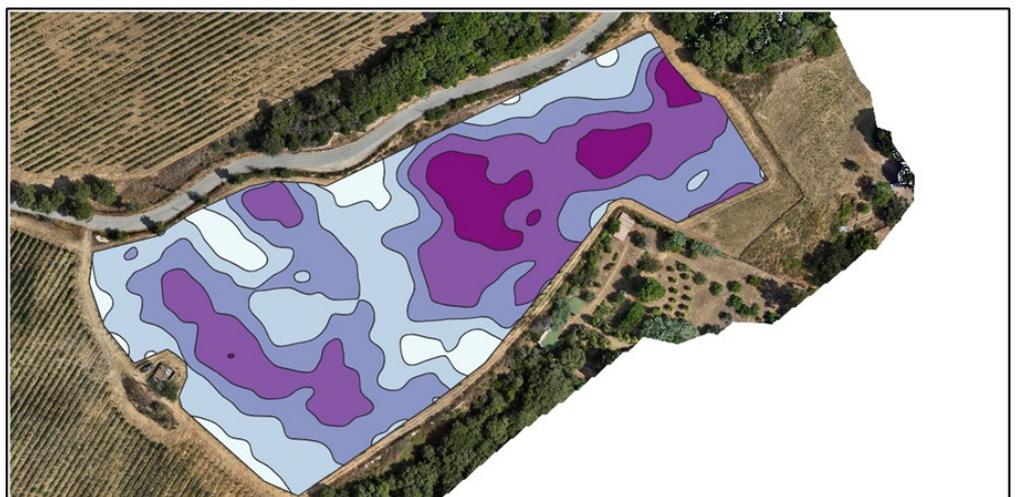
2. Logistique de Vendange : Zonage et Optimisation

La carte devient également un instrument stratégique pour la logistique de vendange. En identifiant les secteurs présentant des tendances aromatiques similaires, le vigneron peut optimiser la récolte en définissant des zones homogènes. Cela facilite la planification des équipes de vendange, l'allocation des ressources, et la mise en place d'une logistique efficace.

La connaissance précise des caractéristiques aromatiques intra-parcellaires permet également de réagir de manière agile aux variations, assurant ainsi une qualité optimale lors de la récolte.

3. Vinification Post-Récolte : Assemblage et Personnalisation

La carte des tendances aromatiques ouvre de nouvelles perspectives passionnantes pour la vinification post-récolte. En particulier, lorsqu'on aborde le processus délicat de l'assemblage, cette carte devient une boussole précieuse. Elle représente la variation intra-parcellaire, tout en s'intégrant à une carte de plus grande envergure qui révèle la tendance aromatique globale du vignoble. Ainsi, le vigneron peut anticiper sa logique d'assemblage, ayant une estimation des volumes par tendance aromatique avant même la vendange réalisée.



Données

Alcooleux, Saveurs Abruptes, aromes volatils absents. Faible potentiel œnologique
Saveurs marquées mais peu durables, Tanin durs. Vin à faible potentiel de vieillissement
Saveurs fruitées, phénols complexes et équilibrés. Acidité optimale. Capacité de conservation et de vieillissement intéressantes
Saveurs subtiles et légères, proche des fruits rouges. Vin très équilibré. COV glycosylé très présent Excellente évolution au vieillissement
Saveurs dissimulées se libérant à long terme. Tendance beurée. Rondeur marquée. Nécessite un élevage long.

En somme, la carte des tendances aromatiques devient une alliée inestimable dans la prise de décisions éclairées à chaque étape du processus viticole, transcendant les frontières de l'expérience humaine pour offrir une compréhension approfondie et personnalisée de la diversité aromatique de chaque parcelle.



Analyse multispectrale, Maitrise de l'hétérogénéité parcellaire

1. Une problématique omniprésente

Comme nous l'avons évoqué à plusieurs reprises dans ce document, une des méthodes d'approche est de contourner les hétérogénéités parcellaires en les maîtrisant et en les intégrant dans une stratégie globale. Toutefois, une autre approche peut être celle de les effacer.

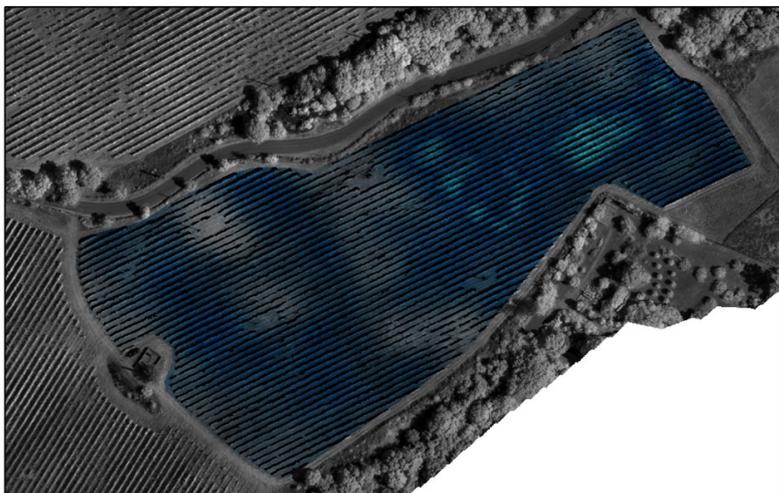


Image 1 : Carte hydrographique résultant d'une compilation de prise de vue.

Plus précisément dans la conception de systèmes d'irrigation.

Les conseils d'application d'alimentation hydrique sont malheureusement limités par la variabilité intra-parcellaire. La stratégie d'irrigation optimale devient inaccessible, et rend complexe l'approche du bilan hydrique. De plus la résultante ne peut être qu'une approche du « moindre mal »

2. Une solution décisive

L'analyse multispectrale peut, là encore, constituer un outil de premier ordre dans la conception des agrosystèmes et plus précisément dans la conception de systèmes d'irrigation.

Face à cette problématique, une force de notre approche se trouve dans la modélisation des données issue de l'imagerie multispectrale conjointement aux informations météorologiques. Après une saison de prise de vue, la compilation des images permettra de générer une cartographie de la dynamique hydrographique des parcelles et de leur variation intra et inter-parcellaire. Cette cartographie constitue un instrument stratégique pour la conception de réseaux d'irrigations adaptés aux caractéristiques intrinsèques des cultures. Des réseaux de goutte à goutte aux débits d'émetteurs adaptés aux variations ou des systèmes d'aspersion suivant la même logique, permettront de lisser les hétérogénéités et optimiser l'utilisation de la ressource hydrique.

Un autre aspect de la modélisation de l'hydrodynamique parcellaire concerne le retour sur expérience. A titre d'exemple, nous proposerons un ajustement du programme d'irrigation, s'appuyant sur l'expérience acquise au fil des saisons. Ce retour sur expérience permet d'optimiser le fonctionnement du réseau d'irrigation, garantissant une utilisation judicieuse de la ressource hydrique et évitant les gaspillages inutiles.

3. Fertirrigation et synergie d'informations.

Un autre aspect déterminant de notre solution réside dans l'optimisation de la fertirrigation, (fertilisation par l'irrigation). Cette approche repose sur une comparaison entre la dynamique hydrographique et la dynamique nutritionnelle selon le même procédé de compilation et de modélisation.

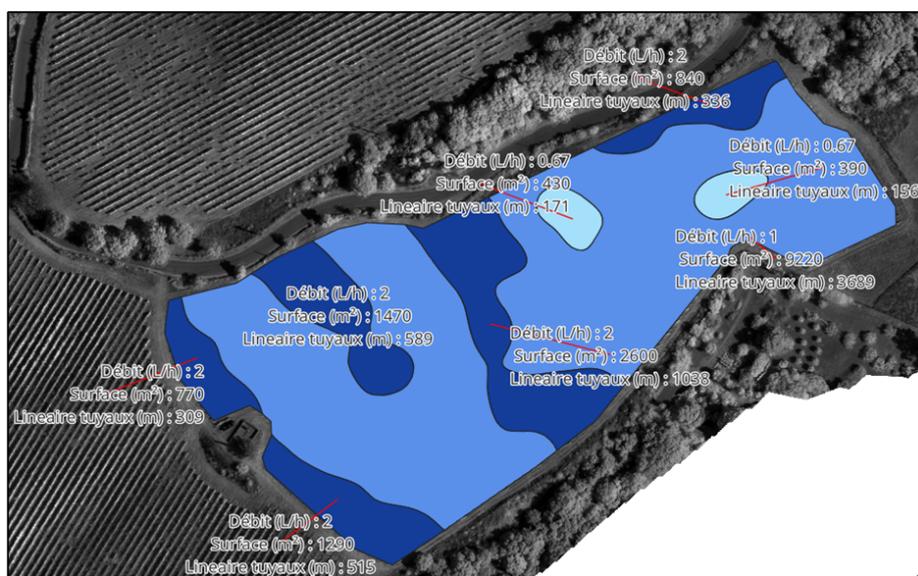


Image 2 : Proposition de conception



Analyse Tomographique, un prérequis incontournable ?

Optimisation Agronomique Pré-Implantation : La sublimation de l'Approche Tomographique.

1) Les limites intrinsèques de l'analyse multispectrale.

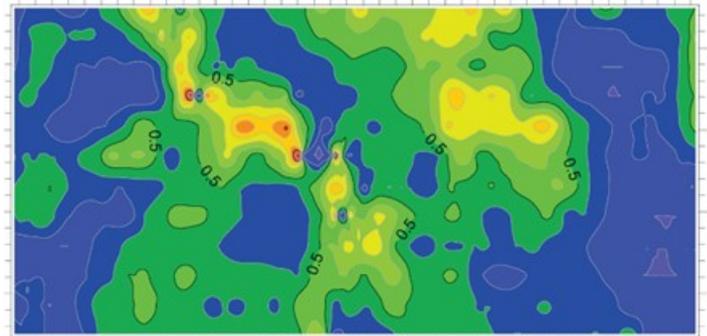
L'analyse multispectrale, telle que discutée précédemment, dévoile toute sa puissance dans la maîtrise des cultures en aval de leur implantation et pendant leur phase d'exploitation. Toutefois, pléthores de questions cruciales demeurent : Comment évaluer le potentiel cultural d'un sol avant même d'implanter une culture ? Comment prendre des décisions éclairées sur les choix de cultures, de porte-greffes et de cépages en fonction du contexte pédo-climatique ? Comment anticiper le comportement du sol vis-à-vis des apports hydriques et sa dynamique de fertilité ? Ces interrogations essentielles, économiquement et environnementalement, trouvent malheureusement très peu de réponse dans l'approche traditionnelle.

2) Une solution partielle...

Actuellement, l'observation des plantes "bio-indicatrices" prévaut à l'échelle globale du terrain, offrant des indications sur la tendance du sol. Cependant, cette méthode est limitée et souvent sources d'erreurs très dommageables. Une approche conformiste consiste en la réalisation de fosses pédologiques, complétées par des analyses physico-chimiques. Toutefois ces informations sont locales, et la détermination de leur emplacement reste complexe. De plus, cette approche laisse une partie du terrain non explorée, limitant ainsi la connaissance globale du site et rendant les projections approximatives.

3) Tomographie : Une technologie déterminante

Notre approche de l'analyse des sols repose sur le principe de la tomographie. Cette approche permet de cartographier le sol et le sous sol des parcelles d'intérêt agricole de manière exhaustive, dans un continuum spatial. Ainsi aucun aléa d'hétérogénéité ne reste inconnu et ne sera découvert après implantation. Ce processus s'accompagne de carottage pour le prélèvement et la caractérisation physico-chimique du sol.



Nous pouvons ainsi :

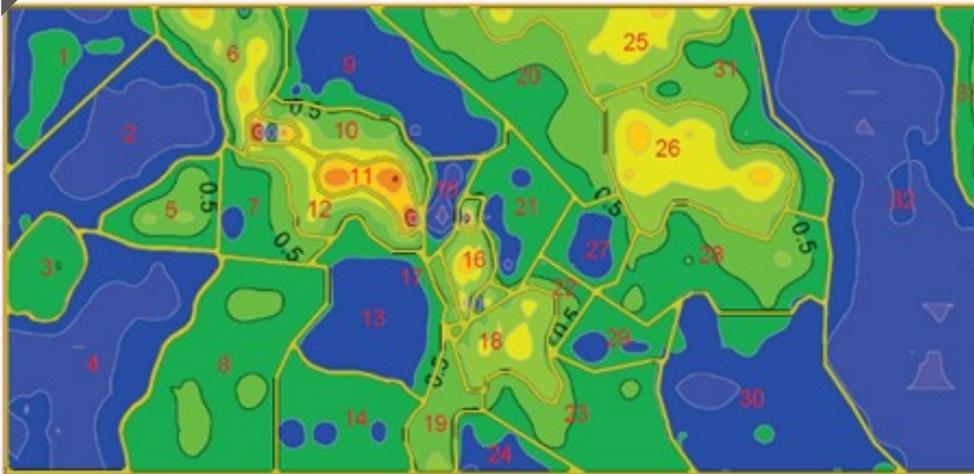
- Evaluer les productions agricoles présentant le plus de potentiel de manière spontanée sur le terrain étudié.
- Inversement nous pouvons, à partir d'un objectif cultural définir les portes greffes et variétés les plus adaptés aux situations constatées.
- Estimer le rendement envisageable sans apport exogène ou seulement un apport d'irrigation plus ou moins important
- A partir d'un objectif quantitatif, nous pouvons apprécier le volume de fertilisant et d'eau nécessaire pour atteindre cet objectif.
- En viticulture la mécanique est semblable mais les aspects qualitatifs des productions entrent en ligne de compte.
- Définir des itinéraires techniques adaptés aux contraintes pédologiques et climatiques de la zone.



De cette manière des projections économiques fines pourront être réalisées en amont de projet, d'une manière bien plus précise que celle des « abaques » classiquement utilisés. Aussi les choix d'implantation seront sécurisés et effectués en bonne intelligence. Des rétroplannings de main d'œuvre, des choix dans les équipements et dans les dispositions de l'agrosystème pourront aussi être définis à la suite de nos projections.



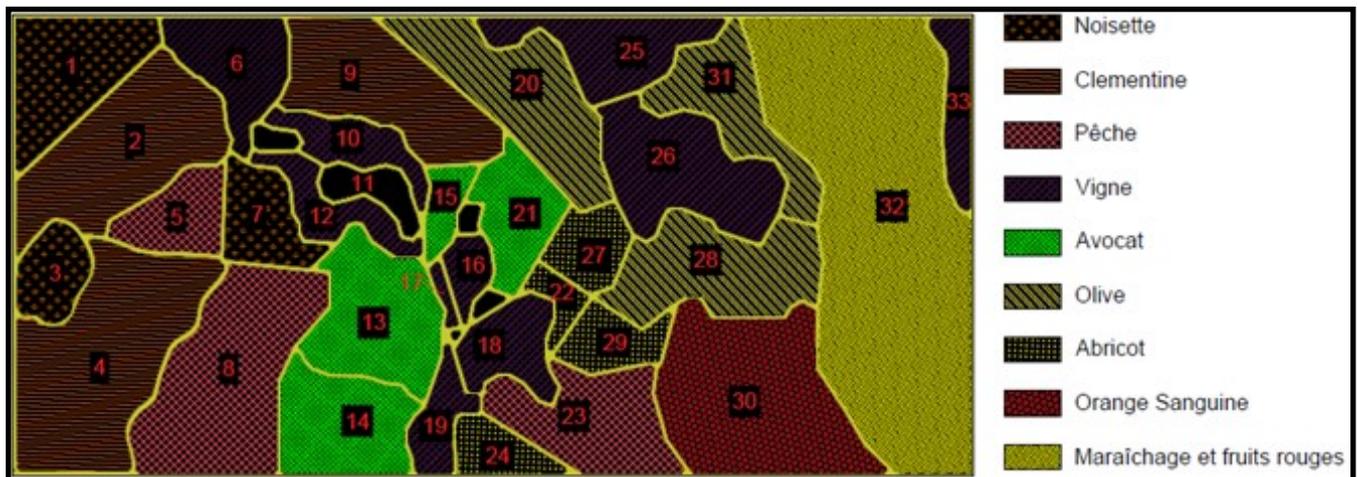
5) Segmentation spatiale, une synergie économique et écologique.



Comme explicité dans les écrits précédents, et mis en lumière par les images et projections présentées dans ce document, les hétérogénéités pédologiques sont la source de la plupart des problématiques de production. Dans ce contexte l'approche tomographique constitue une solution de premier ordre.

Les données permettront d'effectuer un découpage de l'emprise totale en parcelles culturales.

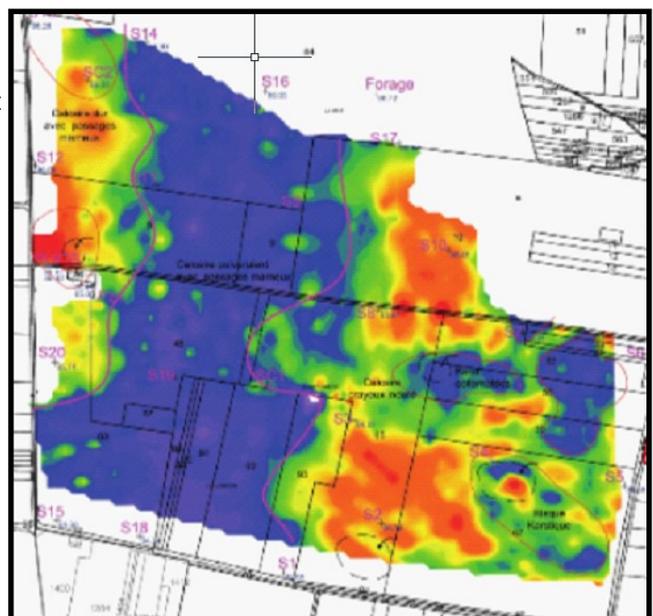
Cette segmentation veillera, autant que les contraintes définies par l'exploitant le rendront possible, à créer des parcelles homogènes. Cette homogénéité permettra ensuite des dimensionnements de réseaux d'irrigation qui satisferont les besoins des cultures sans excès ou limitation, évitant par ce procédé les pertes de rendement ou les gaspillages de ressource. La même logique peut être appliquée à la fertilisation ou la protection phytosanitaire. Simplement, une sectorisation raisonnée avant implantation est un levier déterminant pour la gestion des intrants.



En somme, l'utilisation de la tomographie couplée à notre expertise révolutionne la manière d'évaluer un projet agricole. Les performances économiques s'en verront drastiquement augmentées, l'impact environnemental hautement réduit, et la qualité sanitaire et gustative des productions sera sublimée.



Evaluation pédologique globale

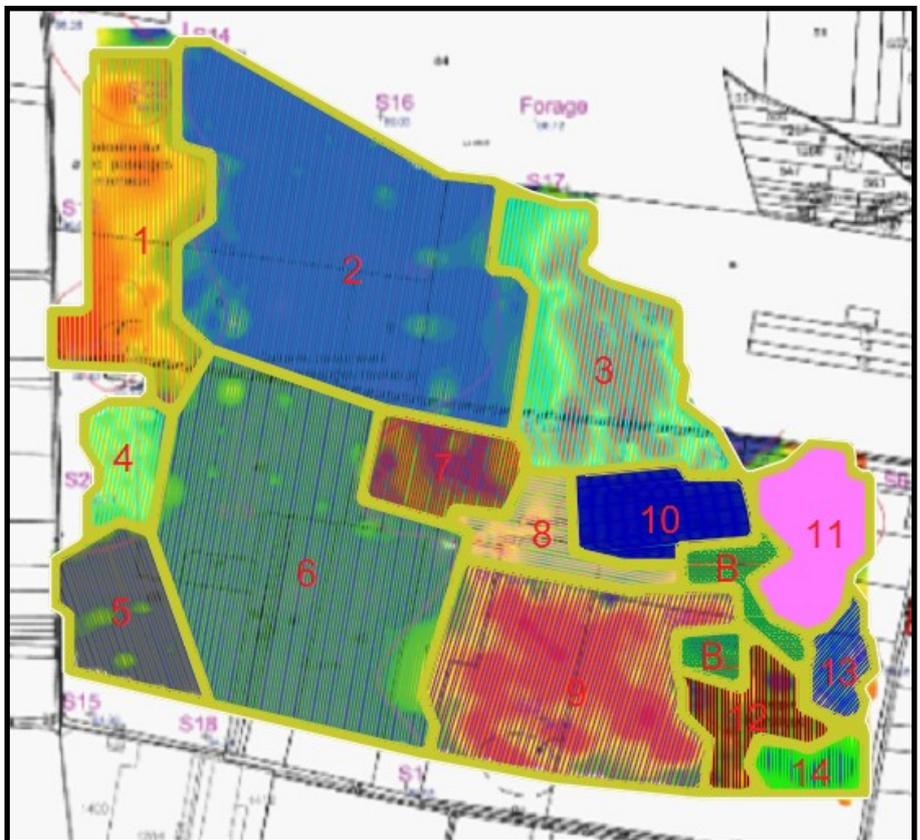


Ci-dessus, relevé tomographique dans le cadre d'un projet viticole (20ha)

En viticulture, l'échafaudage d'un projet est hautement complexe. En effet, les paramètres à prendre en compte sont plus nombreux que dans les productions agricoles vivrières.

Notre travail consiste à mettre en synergie les attentes du vigneron (profils de vin, couleur, volume par typicité et débouché commerciaux) et la capacité de leur terroir.

Oui, la caractérisation pédologique recoupée avec les données climatiques nous permettent de modéliser la dynamique organoleptique des raisins sur ces parcelles.



Découpage issu des projections agronomiques modélisées à partir des données tomographiques et climatiques.

	Surface (m ²)	Nombre de ligne	Distance	Inter-rang (m)	Inter Plants (m)	Nb de plants	PG	Cépage	Potentiel Œnologique Spontané (0-5)
1	13917	39	4583	3	1,1	4167	R110	Vermentinu	3
2	37136	136	18831	2	0,8	23539	3309C	Vermentinu	2,5
3	15242	60	5165	3	1,1	4696	R110	Niellucciu	3
4	3284	19	1144	3	1	1144	R110	Sciaccarellu	4,2
5	6724	33	2789	2,5	0,8	3487	3309C	Carcaghjolu Neru	3
6	34978	87	14190	2,5	0,8	17738	3309C	Sciaccarellu	2,5
7	5105	39	2107	2,5	1	2107	101-14 Mgt	Genovese	3
8	3782	29	1595	2,5	1	1595	R110	Syrah	4
9	21232	80	7400	3	1,1	6728	R110	Vermentinu	2,5
10	5661	64	5784	1	1	5784	101-14 Mgt	Sciaccarellu	3
11	6218	92	6242	1	1	6242	101-14 Mgt	Vermentinu	3,2
12	6218	42	1684	2,5	1	1684	R110	Bianco gentile	2,2
13	2037	30	1078	2	0,8	1348	R110	Riminese	3,6
14	2016	28	817	2,5	1	817	101-14 Mgt	Minustellu	2,7

En conséquence, cette méthode permet d'anticiper le comportement et la typicité des vins, ce qui est décisif pour des projets d'envergure.

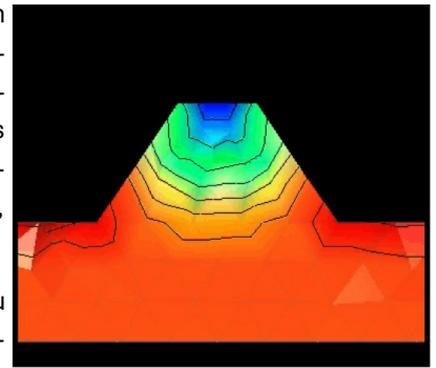
Désormais, l'exploitant n'est plus laissé à l'inconnu et aux imprévus lors de la prise de décision

et de la conception de son agrosystème. La gestion de l'agrosystème pourra être simulée sur les plans pratiques et économiques, reposant sur des données pré-implantation précises et globales. En révolutionnant ainsi l'évaluation précoce du potentiel cultural des sols, notre approche ouvre la voie à une agriculture plus efficiente, économique et respectueuse de l'environnement.

Analyses pédologiques et modélisation hydrodynamique

L'approche tomographique représente une solution déterminante dans l'évaluation du contexte pédologique de manière exhaustive, en fournissant une carte du sous-sol sur l'intégralité du terrain investigué. Toutefois, comme c'est le cas pour l'analyse multispectrale, le traitement et l'interprétations des données sont des tâches assez ardues. C'est dans ce contexte que nos modélisations hydrodynamiques entrent en jeu. A partir des données pédologiques, climatiques et tomographiques, nous réalisons une multitude de projection en amont de l'implantation.

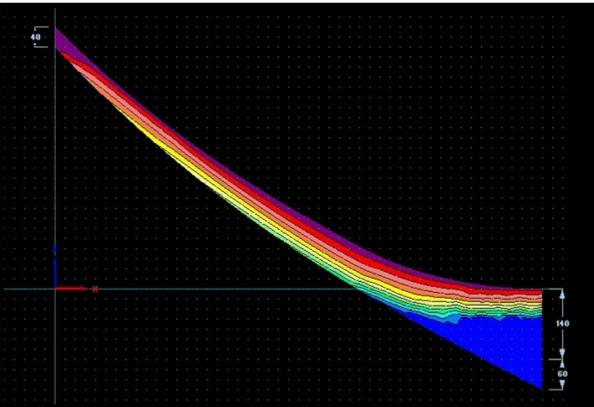
A partir des données de tomographie des modélisations de la dynamique de l'eau dans les sols investigués permettront la construction de dispositif d'irrigation pointu.



Aussi, cette approche croisée avec les données climatiques et culturales permet de définir les posologies les plus adaptées à la valorisation de la ressource hydrique tout en assurant un rendement optimal et en évitant les problématiques phytosanitaires.

Ainsi, l'exploitant connaît, avant même l'implantation culturale, la dynamique de ses parcelles, aiguillant d'avantage sa préparation financière et matérielle.

Plus d'information sur les modélisations hydrodynamiques



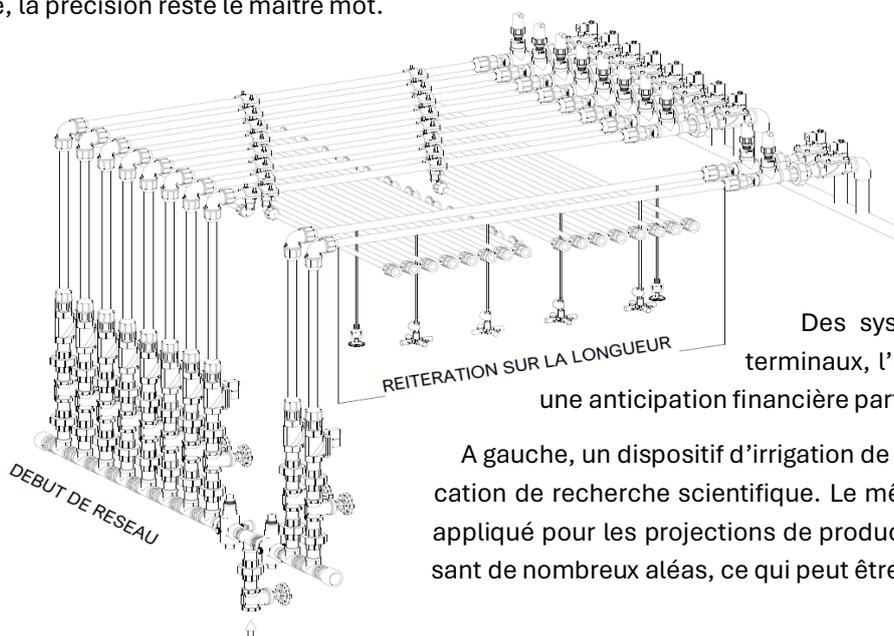
Synthétiquement, comme un navigateur équipé d'une carte détaillée, cette méthodologie permet aux exploitants d'accéder à une quantité d'information déterminante avant l'implantation, dépassant de loin les méthodes traditionnelles.

Ingénierie Transversale : Systèmes Hydrauliques et Irrigation

L'ensemble des éléments techniques issus de l'approche évoquée dans ce document conduit souvent vers la création et l'adaptation des systèmes d'irrigation. Au regard de la complexité des problématiques abordées, il nous semblait impossible de laisser le dimensionnement des systèmes à une entreprise tierce. Ainsi nous concevons et dessinons les systèmes hydrauliques à venir. La encore, la précision reste le maître mot.



Des systèmes de pompes aux émetteurs terminaux, l'intégralité des pièces sera listée pour une anticipation financière parfaite et une implantation optimale.



A gauche, un dispositif d'irrigation de haute précision conçu pour une application de recherche scientifique. Le même niveau de détail et de rigueur est appliqué pour les projections de productions agricoles. L'agriculture connaissant de nombreux aléas, ce qui peut être maîtrisé, doit l'être.

