



# AGRICULTURE

## STRATÉGIES

### Serge Zaka : anticiper, protéger et former pour l'agriculture de demain

---

Serge Zaka docteur en agroclimatologie, est chercheur-modélisateur dans le même domaine, il étudie l'impact du changement climatique sur l'agriculture. C'est donc l'une des très rares personnalités scientifiques aptes à mesurer et prédire les effets des événements climatiques sur les rendements des cultures, ou l'effet du stress thermique sur les animaux. Il apporte ainsi des informations précieuses aux agriculteurs pour les aider à mettre en œuvre des stratégies de protection.

Mais comme nous l'explique Serge dans cette interview, alors que la France forme chaque année des centaines d'agronomes et de météorologues, les profils aux compétences croisées comme le sien sont rares, alors qu'ils sont devenus indispensables. L'urgence commande : il faut proposer une offre de formation adéquate dès maintenant car il ne sert à rien de constater des records de température ou de sécheresse, de mettre en œuvre des plans conjoncturels de soutien au monde agricole, de se livrer à des incantations sur la nécessaire transition écologique, si l'on n'est pas capable de mettre en place une politique de formation et d'innovation qui permette de prévoir, de faire face et d'accompagner le monde agricole. C'est à dire finalement de donner à la sécurité alimentaire les armes dont elle a d'ores et déjà besoin.

- **Cette année, la météo inquiète le monde agricole dès le mois de mai, alors que l'on atteint des niveaux élevés de température. Pourquoi parle-t-on déjà de sécheresse et pourquoi les agriculteurs s'inquiètent-ils si tôt ?**

La sécheresse en fait, c'est depuis le 1<sup>er</sup> janvier : on a constaté un déficit de -4% d'eau en janvier, de -38% en février et mars, de -35% en avril, et mai va être le mois le plus sec et le plus chaud jamais observé en France.

Néanmoins, on n'en parle que depuis 3 semaines chez les agriculteurs parce que c'est maintenant qu'elle a un impact économique : les stades sensibles, notamment pour le blé viennent de démarrer. Le nombre d'épis par plante et le nombre de grains par épis se met en place fin avril, suivis de la phase de remplissage des grains. C'est à ce moment-là que le déficit hydrique, combiné à la chaleur, impacte directement le rendement, au travers d'un phénomène appelé l'échaudage.

Le couple chaleur-sécheresse va en effet :

- ralentir la multiplication cellulaire dans les grains et donc diminuer son potentiel de remplissage en volume.
- raccourcir la période de remplissage des grains et ralentir le remplissage des grains.

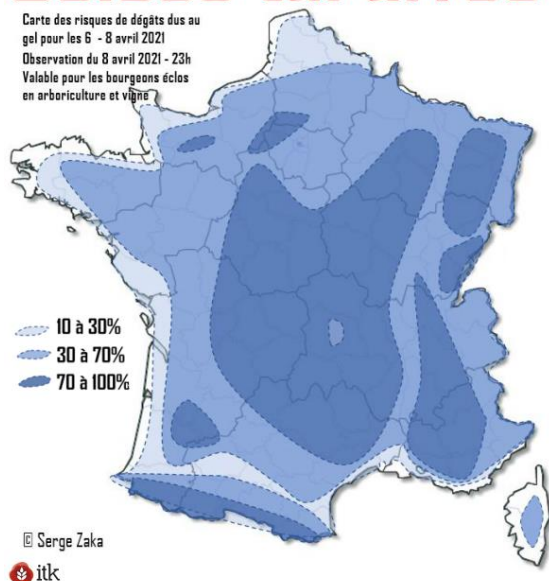
Cette perte ne pourra pas être rattrapée par la suite, puisque la multiplication cellulaire aura été impactée, et que le nombre de cellules aura été réduit (d'autres cellules ne pourront pas se créer ensuite). De même, les épis qu'on perd, qui vont sécher sur la plante ne pourront pas être récupérés. Chaque jour, on cumule ainsi des pourcentages de pertes définitifs.

Cet épisode va aussi affecter les cultures qui sont semées en ce moment, comme la betterave et le maïs : il faut de l'eau pour germer, or on a peu d'eau disponible sur les 10 premiers centimètres du sol. Le manque d'eau touche aussi la production fourragère ; l'herbe pousse beaucoup en temps normal au printemps, elle a besoin d'eau à cette période. Or, elle est actuellement déficitaire, alors que normalement les stocks devraient être constitués en ce moment, où la période est censée être excédentaire. On risque d'avoir des tensions sur les disponibilités de fourrage en été et pour l'hiver prochain.

C'est donc la différence entre climatologie et agro-climatologie : en agro-climatologie, ce ne sont pas les records de déficit hydrique ou de température qui nous intéressent le plus, mais les épisodes intenses en période de sensibilité des plantes. Par exemple, le gel d'avril 2021 est pour nous l'événement le plus important de l'histoire récente de l'agriculture, alors qu'on n'est pas descendus à des températures extrêmes, mais que les dégâts ont été énormes parce que c'était une période où les bourgeons étaient très vulnérables.

## Gelées tardives

Carte des risques de dégâts dus au gel pour les 6 - 8 avril 2021  
Observation du 8 avril 2021 - 23h  
Valable pour les bourgeons éclos en arboriculture et vigne



## IMPACTS 2021

**4 MILLIARDS d'€ de pertes**

**Pêches et nectarines : -47%**

**Cerises : -62%**

**Abricots : -59%**

**Fruits à pépins : <-50%**

**Vigne : -30%**

Figure 1: Cartographie des impacts du gel d'avril 2021 sur les cultures pérennes. Source Serge Zaka/ITK

- **Quelles sont les solutions techniques qui peuvent être mobilisées par les agriculteurs ?**

Il y en a de plusieurs types :

- Le décalage des semis :

C'est une solution difficile à mettre en œuvre, parce que les prévisions météo ne sont pas fiables au-delà d'une semaine ; il est donc difficile d'anticiper car semer plus tôt augmente les risques de gel. Par ailleurs un semis précoce entraîne un décalage du calendrier cultural, qui est aujourd'hui calé pour éviter que les périodes de sensibilité des plantes tombent pendant les périodes plus chaudes. Ce décalage peut rendre la plante sensible à un autre stress à une autre période. Mais il va falloir tenir compte de l'évolution des températures dans l'année, du changement des périodes de gel, pour adapter à l'avenir ces calendriers.

- Le choix d'autres cultures plus tolérantes à la sécheresse

Sur le long terme en Europe, il va falloir songer, parmi d'autres solutions à remplacer le maïs par le sorgho, le blé par le mil, utiliser du chanvre... Mais c'est un changement qui ne concerne pas que l'échelon de l'exploitation agricole car pour assurer sa rentabilité avec ces cultures alternatives, il va falloir développer des filières. Et donc adapter la production de semences, la logistique, le stockage, la transformation, trouver des débouchés, organiser la distribution... Tout ceci prend du temps et c'est dès maintenant que les pouvoirs publics doivent inciter à ce développement pour permettre aux agriculteurs de se saisir de ces alternatives.

- La recherche variétale

On mise aussi sur le développement de variétés plus tolérantes à la sécheresse. Mais on a ici une course contre la montre qui semble perdue d'avance : la sélection variétale classique est plus lente que le changement climatique, il faut 7 ans pour mettre une nouvelle variété sur le marché, mais quand elle sort, elle est déjà obsolète par rapport aux besoins. Les nouvelles technologies de création variétale (NBT ou OGM) pourraient permettre d'accélérer ce développement, mais pour l'heure l'opposition sociétale est trop importante.

- L'agriculture de conservation des sols

Il s'agit d'une piste intéressante puisqu'elle vise à améliorer la structure du sol et son taux de matière organique pour améliorer sa réserve utile et le rendre mieux apte à retenir l'eau. Pour l'heure les résultats scientifiques ne permettent pas d'obtenir un consensus sur le sujet, puisque l'agriculture de conservation nécessite une couverture permanente du sol, qu'il faut donc implanter des couverts qui vont consommer de l'eau pour pousser avant de former une protection pour le sol qui sera ensuite moins exposé au rayonnement, au vent et à la chaleur.

Ce qu'on sait, c'est que pendant 3 ans, l'agriculteur fait face à des baisses de rendement le temps que le sol s'adapte ; c'est donc encore une technique qui prendra du temps pour porter ses fruits et qui nécessite un accompagnement public.

- Numérique /modélisation, optimisation de la ressource

L'idée est de combiner les outils pour permettre d'apporter la quantité d'eau par irrigation nécessaire au meilleur moment, afin d'éviter tout gaspillage. Ces outils sont combinés à une approche économique, pour assurer la rentabilité à l'agriculteur, au travers d'un pilotage optimal.

Chez ITK, nous proposons tout une gamme d'outils qui vont dans ce sens, qui permettent de relier les conditions climatiques et le stade de développement de la plante pour indiquer à l'agriculteur quelle action lui permettra de limiter la perte de rendement, et à quel niveau. Ça s'applique pour l'irrigation, mais également pour le gel (on peut indiquer l'équipement le plus utile à mettre en place au niveau de la parcelle juste avant un épisode critique), et aussi pour les animaux. On arrive à déterminer dans quelle mesure la météo va impacter le rendement laitier d'une vache, et comment telle ou telle solution pourra permettre de limiter cette dégradation.

- **Et l'irrigation ? Comment arriver à composer avec les anti-bassines ?**

Le conflit vis-à-vis des bassines, c'est qu'elles sont vues comme un accaparement de la ressource pour servir une agriculture qui n'évolue pas. Les agriculteurs doivent faire un pas pour montrer que l'utilisation des bassines, de l'irrigation est couplée à une évolution des pratiques, indispensable pour s'adapter aux besoins de l'agriculture de demain. On ne fait pas des bassines pour continuer à faire la même agriculture, il s'agit d'un levier qu'on doit utiliser d'une façon très optimisée en combinaison d'un ensemble de pratiques à mettre en œuvre pour anticiper sur l'avenir.

Actionner un seul levier ne suffira pas. L'irrigation doit être accompagnée du numérique, de la protection du sol, de nouvelles variétés, d'un calendrier cultural adapté, et on doit en parallèle développer des filières pour des cultures plus économes en eau, afin de préparer l'avenir.

- **Les perspectives d'avenir sont en effet inquiétantes, cette sécheresse est la troisième en 4 ans. Est-ce que désormais les années dites normales deviennent l'exception ?**

La norme de demain c'est les records d'aujourd'hui. Il faut s'attendre à une augmentation de la récurrence des phénomènes extrêmes : les pluies vont être plus intenses en hiver, plus rares en été, en parallèle d'épisodes caniculaires plus fréquents.

# Sécheresse

# Projections NATIONALES

Cycle annuel d'humidité des sols

Moyenne : 1961 - 1990

Scenario : SRES A2

© Météo-France

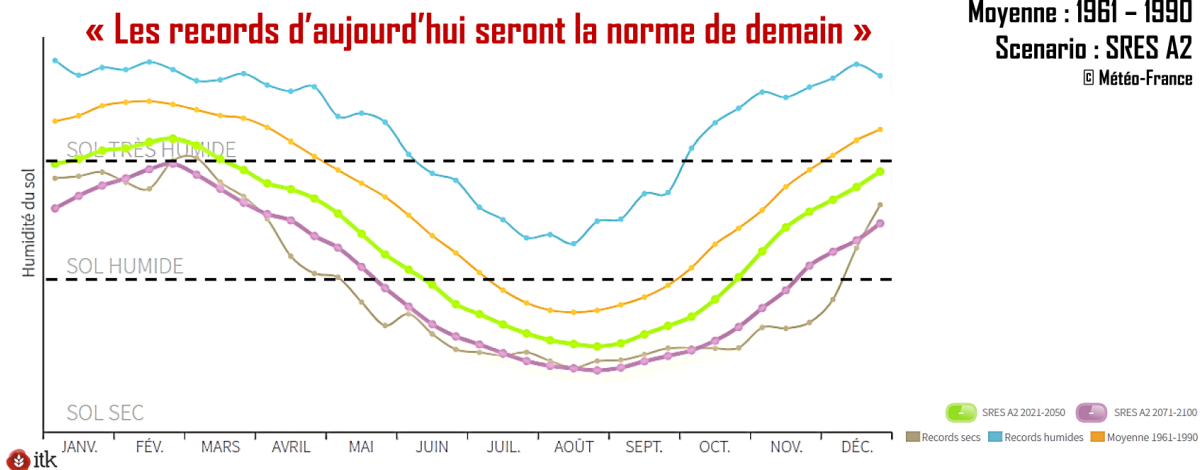


Figure 2 : Projections nationales à horizon 2050 et 2100 au regard des extrêmes historiques observés depuis 1961 - Source Serge Zaka / ITK

Entre 1959 et 2020 on est passé de 5% de surfaces en sécheresse à 12% (en moyenne par année) sur le territoire Français ; désormais c'est plusieurs centaines de milliers d'ha qui sont concernés.

Il y a bien sûr des variations intra-annuelles, mais la moyenne sur 10 ans est plus élevée que la moyenne des 10 années précédentes. On estime qu'en 2050, 20% de la surface française sera concernée. C'est pour ça qu'on doit anticiper et qu'il faut adapter notre agriculture et nos filières à ces changements en mobilisant l'ensemble des leviers évoqués.

- **Dans ce contexte de multiplication des événements climatiques, quelle réponse apporte l'assurance ? Est-ce que les rendements de référence auront encore un sens dans 2 ou 3 ans ?**

Ces références n'ont déjà plus de sens. Il faut que l'assurance évolue et contribue à la transition en allant au-delà de l'indemnisation. Elle doit devenir acteur, soutenir des start-ups innovantes qui permettent de proposer des solutions, et inciter à l'utilisation d'outils d'aides à la décision, de moyens de prévention et faciliter leur acquisition.

Plutôt que d'indemniser sans réflexion de long terme, il faut permettre l'anticipation et la protection.

- **Vous êtes agroclimatologue, votre métier consiste à évaluer les impacts sur le rendement des cultures en fonction de l'évolution des paramètres météorologiques. Comment cette science peut-elle aider les agriculteurs ?**

Il faut distinguer l'agrométéorologie, qui considère l'impact sur les 7 jours à venir pour aider à prendre les meilleures décisions en amont et l'agroclimatologie, qui prend en compte les évolutions de plus long terme pour une approche anticipée.

L'agroclimatologie propose d'analyser de manière réciproque l'impact de l'évolution climatique sur l'agriculture et l'impact de l'agriculture sur le climat, notamment au travers des émissions de gaz à effet de serre et de stockage du carbone.

Pourtant, très peu de chercheurs évoluent dans ce domaine et il y en a encore moins qui communiquent dessus : je suis sur-sollicité à chaque événement parce qu'en France, il n'y a aucun autre expert du sujet qui prend le temps de faire tout ce travail pédagogique. Chez ITC, nous sommes les seuls à proposer ces cartes qui traduisent l'impact d'un événement climatique sur le rendement des cultures. Il y a un vrai manque, alors que c'est un sujet d'avenir. Je pense que c'est parce qu'on a tendance à trop spécialiser les compétences et ça commence très tôt : niveau bac, les futurs agronomes vont choisir une spécialité biologie, alors que les futurs météorologues et climatologues vont choisir la physique. Dès lors c'est deux mondes qui ne se croiseront plus.

Moi dans mes études d'agronomie, j'ai eu un cours de climatologie en 3 ans. En climatologie, ils apprennent très peu sur les plantes, on leur parle juste d'évapotranspiration.

Il s'agit de filières différenciées, qui engendrent un vrai manque de multidisciplinarité, qu'on peut constater dans tous les domaines. Je suis un profil particulier, passionné de météo depuis mes 8 ans, je me suis formé de façon autodidacte sur le sujet, et j'ai consolidé ces connaissances durant ma thèse sur l'impact du changement climatique en agriculture. Mais il faut développer les formations afin que d'autres chercheurs puissent s'emparer de ce sujet mixte et contribuer à éclairer la décision publique. Il faut faire évoluer les filières d'apprentissage pour faire des ponts entre les différents domaines scientifiques concernés.

Et c'est urgent : même en démarrant maintenant, les futurs agroclimatologues n'arriveront pas avant 10 ans ! De plus en plus d'étudiants m'envoient des mails pour trouver une formation agro-météo car j'ai provoqué la demande en communiquant largement sur mes activités au travers des réseaux sociaux, mais il faut proposer une offre de formation adéquate maintenant. Former les agronomes à la météo et les climatologues à l'agronomie.

**Interview réalisée par Alessandra Kirsch, Directrice des études d'Agriculture Stratégies**

**Le 19 mai 2022**