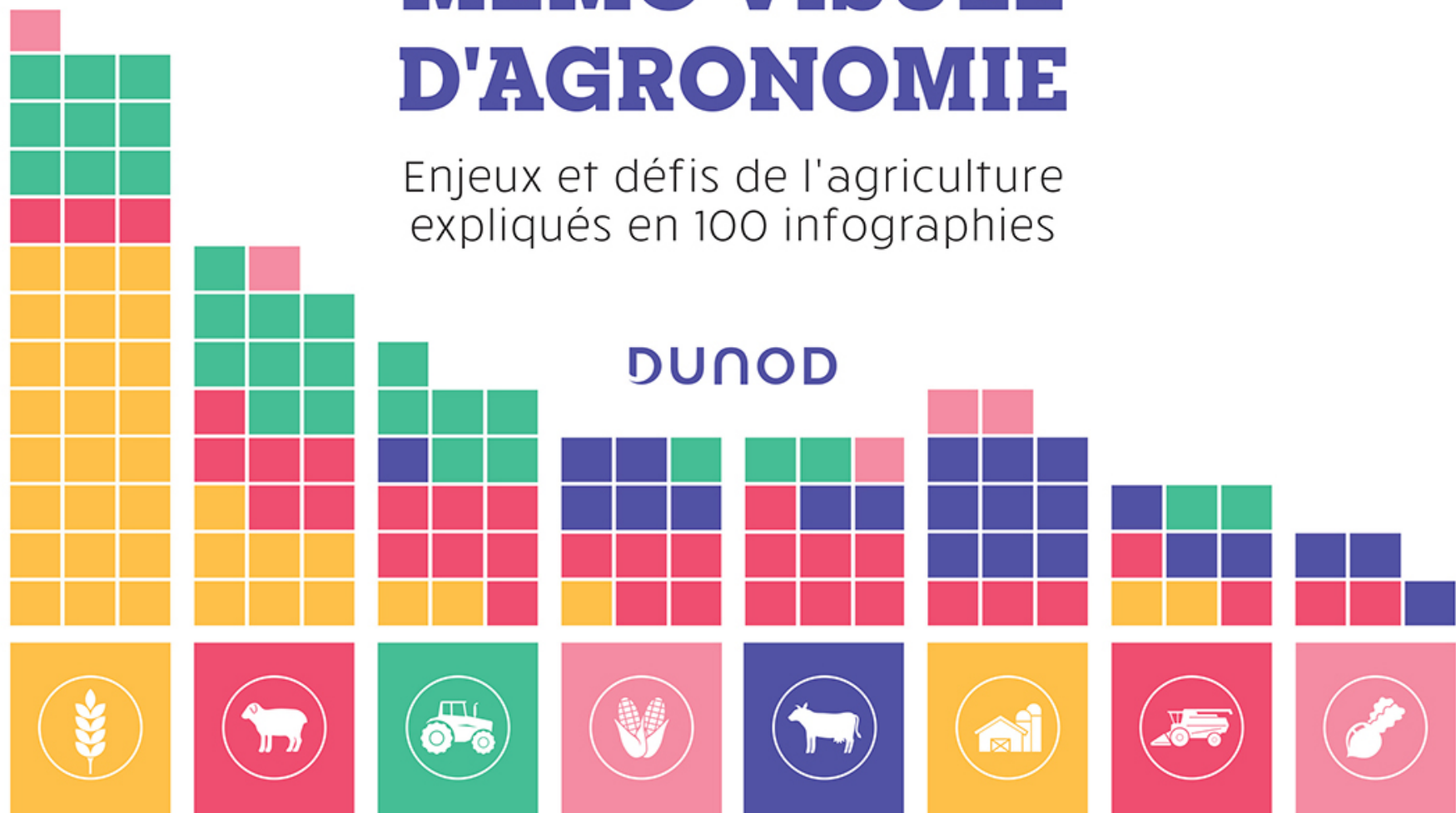


Benjamin Nowak

MÉMO VISUEL D'AGRONOMIE

Enjeux et défis de l'agriculture
expliqués en 100 infographies

DUNOD



Crédits iconographiques : LIORIKI/Shutterstock : pp. 13, 47, 87 et 99. HN Works/shutterstock : pp. 75 et 87. KRIBOX/Shutterstock : p. 87, Pensiri/Shutterstock : p. 87, majivecka/Shutterstock : p. 87, Vorobiov Oleksii 8/Shutterstock : p. 113, Zhenyakot/Shutterstock : p. 113

Illustration de couverture et de table des matières : Arc Tina/Shutterstock
Conception graphique de la couverture : Florie Bauduin
Direction artistique : Nicolas Wiel
Mise en page : Belle Page
© Dunod, 2024

11 rue Paul Bert, 92240 Malakoff
www.dunod.com

ISBN 978-2-10-086876-6

« Je parle d'un sentiment plus proche de la notion portugaise de *saudade*, une personne, un lieu ou un sentiment de la vie irrémédiablement perdu ; une ombre intime qui vous accompagne partout et qui, même si vous l'oubliez le plus souvent, peut à tout moment vous déchirer le cœur, une sentimentalité obstinée, une violente colère à l'idée que vous n'êtes pas là où vous aimeriez être, une mélancolie irrationnelle et enfantine, née de la conviction que vous vous êtes vous-même induit en erreur et dupé en épousant un mode de vie auquel vous n'avez jamais réussi à adhérer complètement. »

Jim Harrison, *En marge*

Remerciements

Merci aux éditions Dunod, notamment Aurélie Cauvin et Anthony Volle, pour l'aide et les conseils apportés lors de la rédaction de cet ouvrage. Pour Bérengère et pour Hector, qui est toujours le premier à découvrir mes nouvelles illustrations le matin.

Table des matières

Remerciements	5
----------------------------	---

Introduction	8
---------------------------	---

Partie 1

12 000 ans d'agriculture	11
---------------------------------------	----

L'évolution des systèmes agricoles	12
--	----

Le renouvellement de la fertilité des sols	14
--	----

Le développement des engrais	16
------------------------------------	----

Les engrais azotés de synthèse	18
--------------------------------------	----

La sélection des variétés cultivées	20
---	----

Le développement du machinisme agricole	24
---	----

Le machinisme agricole en Europe	26
--	----

Le bilan énergétique de l'agriculture	28
---	----

L'assolement	30
--------------------	----

Les actifs agricoles	34
----------------------------	----

Le développement de la recherche agronomique	36
--	----

La rotation culturale	38
-----------------------------	----

L'itinéraire technique	40
------------------------------	----

Le système de culture	42
-----------------------------	----

Les chefs d'exploitation	44
--------------------------------	----

La taille des exploitations agricoles	46
---	----

La taille des parcelles cultivées	48
---	----

La concentration des terres agricoles	52
---	----

La diversité des systèmes agricoles	54
---	----

Les écarts de rendement	58
-------------------------------	----

L'analyse des écarts de rendement	60
---	----

En résumé	64
-----------------	----

Partie 2

Les enjeux des systèmes agricoles actuels	67
--	----

À l'heure de l'Anthropocène	68
-----------------------------------	----

La diminution de la biodiversité	70
--	----

Le déclin des abeilles	74
------------------------------	----

L'augmentation de la résistance des bioagresseurs	78
---	----

Les transferts des produits phytosanitaires	82
---	----

Des tensions autour de l'utilisation des produits phytosanitaires	84
--	----

Des difficultés pour diminuer l'utilisation des produits phytosanitaires	86
---	----

Rupture des grands cycles biogéochimiques	90
---	----

Vers une pénurie d'engrais phosphatés ?	92
---	----

La remise en cause de l'agronomie	96
---	----

La séparation des productions animales et végétales	98
---	----

Des systèmes agricoles de plus en plus mondialisés	102
--	-----

La stagnation des rendements	106
------------------------------------	-----

L'artificialisation des sols	108
------------------------------------	-----

La dégradation des sols	112
-------------------------------	-----

En résumé	116
-----------------	-----

Partie 3

Concevoir les systèmes agricoles du futur	119
L'impact du changement climatique sur les rendements	120
L'impact du changement climatique sur le développement des cultures	122
La réserve utile en eau du sol	124
La répartition des ressources en eau	126
Améliorer l'efficacité d'utilisation de l'eau	130
Des systèmes remis en question par l'évolution du climat	132
La progression des bioagresseurs	134
La lutte biologique	136
L'importance du microbiote	138
Stocker le carbone dans les sols	140
La fin de l'humus du sol	142
Cartographier le carbone pour optimiser le stockage	144
Faire évoluer les systèmes agricoles	146
La reconception des systèmes agricoles	150
L'agriculture de précision	154
Le suivi des cultures par satellite	158
Favoriser la couverture végétale du sol	162
Le développement de l'agriculture biologique	164
Les possibilités d'expansion de l'agriculture biologique	168
Vers une diminution de l'élevage ?	170
En résumé	172

Partie 4

Pour aller plus loin	175
L'analyse exploratoire des données	176
Représenter les résultats	180
Éveiller la curiosité	184
Les bases de données spatialisées	186
Les systèmes de projection	188
Représenter les données sur une carte	190
Les cartes choroplèthes	192
L'analyse des réseaux	194
Le processus d'analyse des données	196
Glossaire	198
Références bibliographiques	200
Index	207

Introduction

Pour mon fils, les cours de mathématiques ont commencé l'année dernière, dès sa première année d'école maternelle, et vont se poursuivre pendant encore de longues années d'école. Si les mathématiques constituent une matière connue de tous les élèves, ce n'est pas le cas de toutes les disciplines. Les enseignements d'agronomie apparaissent bien plus tard dans les cursus scolaires, laissant ainsi parfois les apprenants perplexes.

DÉFINITION DE L'AGRONOMIE

Au sens large, l'agronomie est la discipline scientifique relative à la production agricole mais, de manière similaire à la définition stricte de l'agriculture qui exclut l'élevage, l'agronomie désigne le plus souvent la science qui étudie les productions végétales. C'est cette seconde définition, plus restreinte, qui est la plus communément admise en France.

L'agronomie s'appuie sur des disciplines variées comme l'écologie, la génétique ou encore l'écophysiologie. Mais l'agronomie est une science appliquée, dont la finalité est d'optimiser la conduite des cultures pour en obtenir une production. Pour cette raison, l'agronomie a parfois été qualifiée d'« écologie du champ cultivé ». Des outils et des méthodes spécifiques, comme le diagnostic agronomique présenté dans la première partie de cet ouvrage, ont ainsi été mis au point pour décomposer les interactions entre les pratiques agricoles, les caractéristiques du milieu

et les peuplements végétaux cultivés, afin de comprendre l'élaboration des différentes composantes du rendement (le nombre de plantes, le nombre d'épis, le nombre de grains, etc.) au cours d'une saison culturale. Le caractère appliqué de la discipline implique aussi que l'agronomie doit mobiliser des méthodes et des outils issus des sciences humaines et sociales, comme l'économie, la géographie ou encore la sociologie pour analyser le fonctionnement et les interactions entre les acteurs impliqués dans les filières de production, des agriculteurs aux industries agro-alimentaires. Par exemple, la mise en œuvre de pratiques non optimales pour les cultures peut s'expliquer par des contraintes organisationnelles, comme un manque de main-d'œuvre disponible pour effectuer les travaux agricoles.

PLAN DU LIVRE

À travers différents cas d'étude, cet ouvrage montre différentes applications du raisonnement agronomique. Les études de cas présentées sont illustrées par des visualisations de données issues d'analyse de bases de données agricoles ou inspirées de résultats marquants présentés dans la littérature scientifique. Un exemple de visualisation de données est présenté sur la figure ci-contre, qui résume **les principaux termes associés à l'agronomie**. Ces mots ont été extraits puis analysés à la suite d'une recherche internet portant sur la définition de la discipline.

La définition de l'agronomie

L'**agronomie** est la discipline scientifique relative aux processus concernant l'agriculture, et en particulier aux **productions végétales**.

Centrée sur la production agricole, l'agronomie est une science appliquée.

Elle mélange des concepts issus des disciplines fondamentales relatives au **fonctionnement des plantes** (écophysiologie, génétique, etc.), mais aussi des sciences humaines et sociales pour comprendre les **déterminants des pratiques agricoles**.

Les exemples illustrés dans ce livre montrent la diversité des thématiques abordées par les agronomes.

Le nuage de mots ci-dessous résume les termes qui reviennent le plus fréquemment dans la définition de l'agronomie.



