

EXPLOITER UNE TRUFFIÈRE PRODUCTIVE.

Formation Wetruf du 05 avril 2023 par Frédéric SERRE

DANS LA TRUFFE, J'AI VU TOUT
ET SON CONTRAIRE ; LES DEUX
FONT DES TRUFFES DU
MOMENT OÙ IL Y A DE L'EAU.

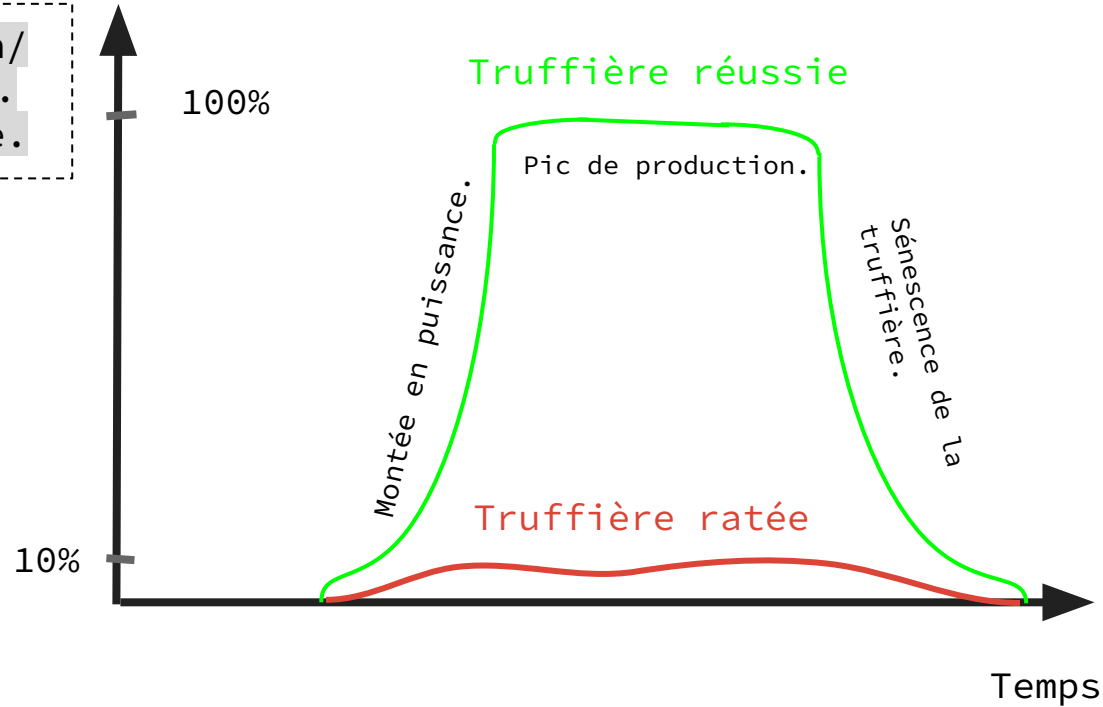
(CÉSAR)

ON NE PEUT JUGER DU
NIVEAU DE PRODUCTION
D'UNE TRUFFIÈRE QUE SI ELLE
N'A PAS MANQUÉ D'EAU.

NOUS SOMMES LES
ENTRAÎNEURS D'UNE
ÉQUIPE DE
CHAMPIGNONS,
D'ARBRES ET DU SOL.

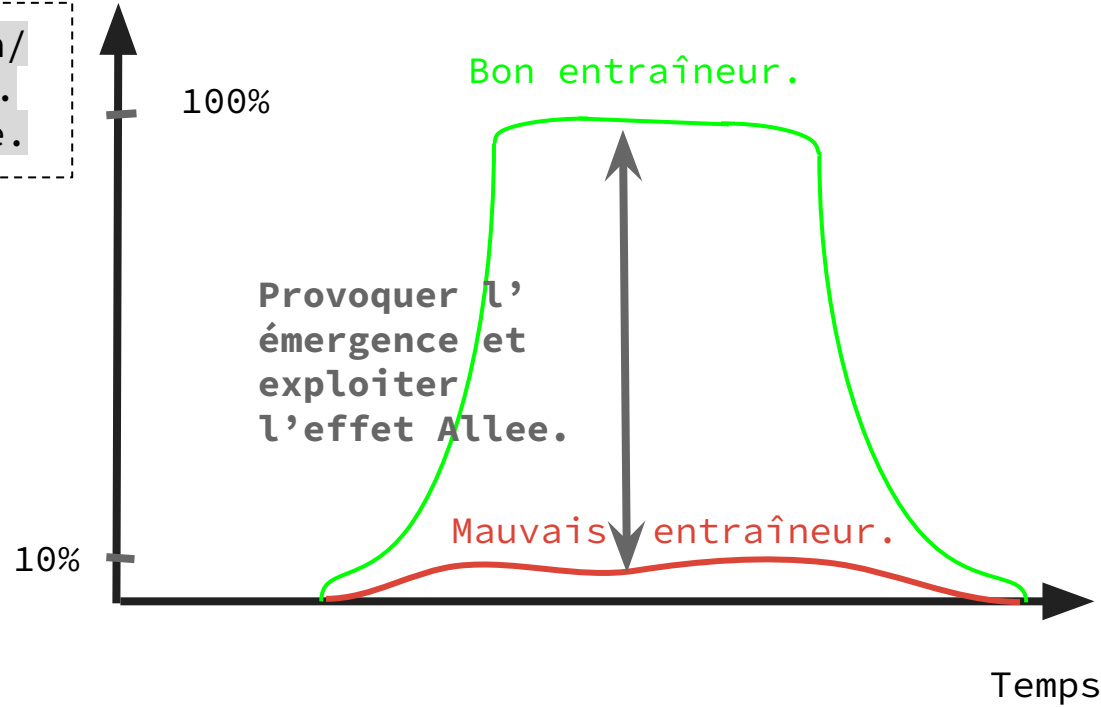
EXPLOITER UNE
TRUFFIÈRE
PRODUCTIVE EN UN
GRAPHIQUE.

Production/
Potentiel.
Résilience.



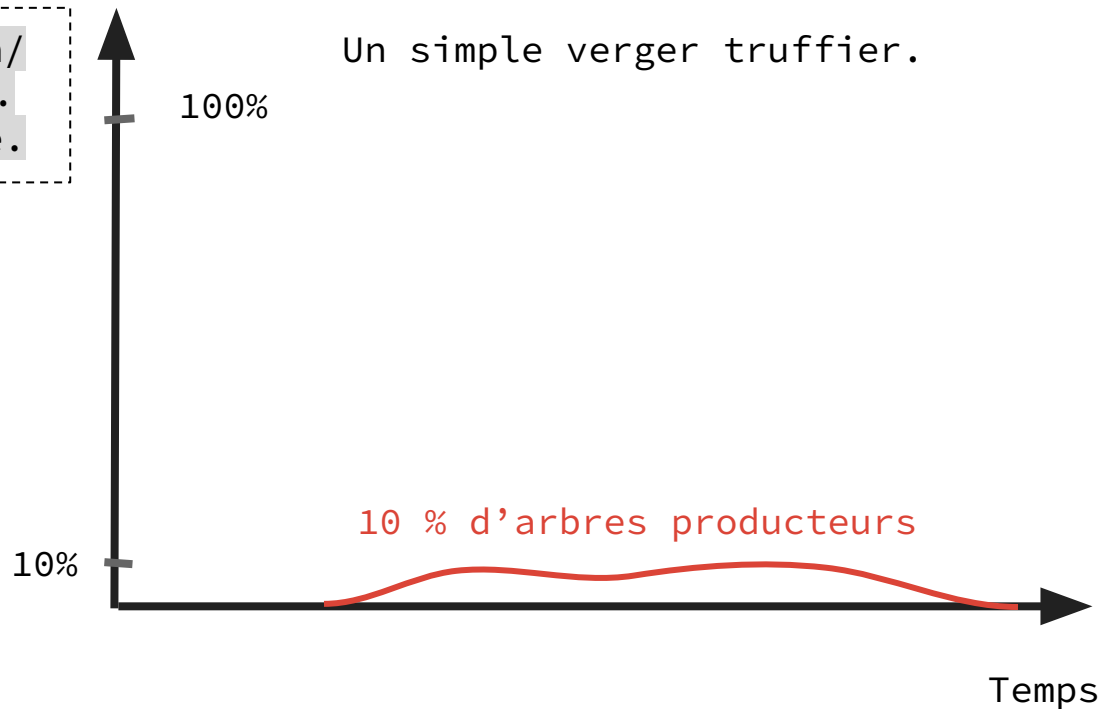
Selon F SERRE

Production/
Potentiel.
Résilience.



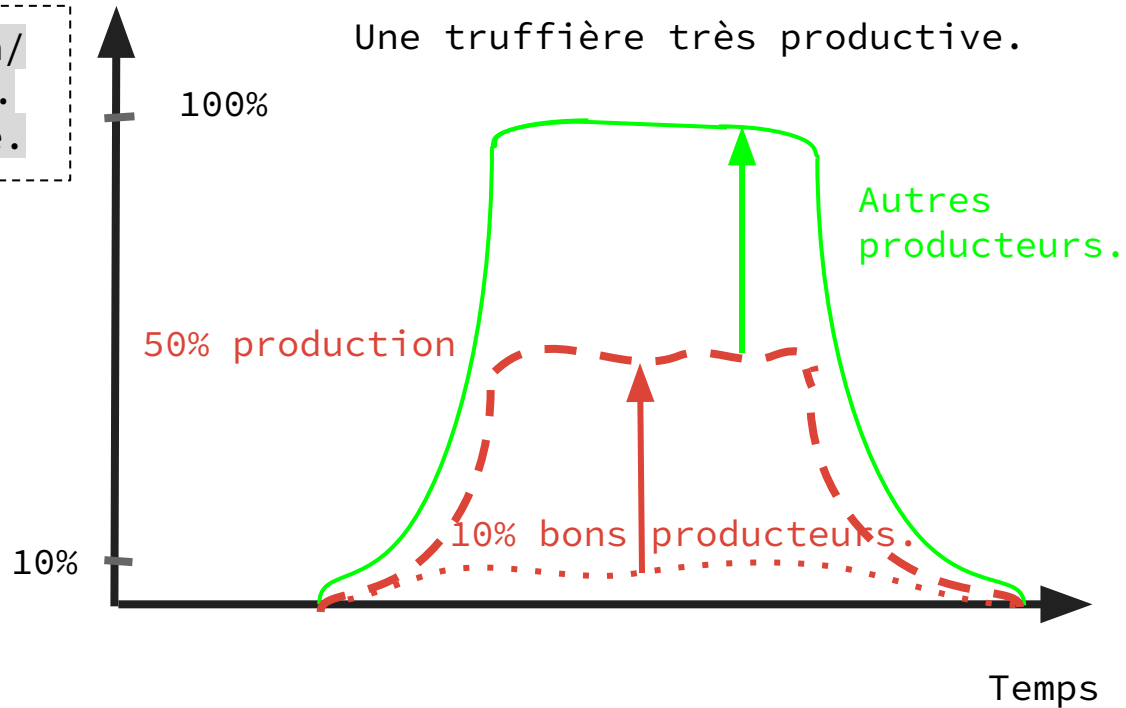
Selon F SERRE

Production/
Potentiel.
Résilience.



Selon F SERRE

Production/
Potentiel.
Résilience.

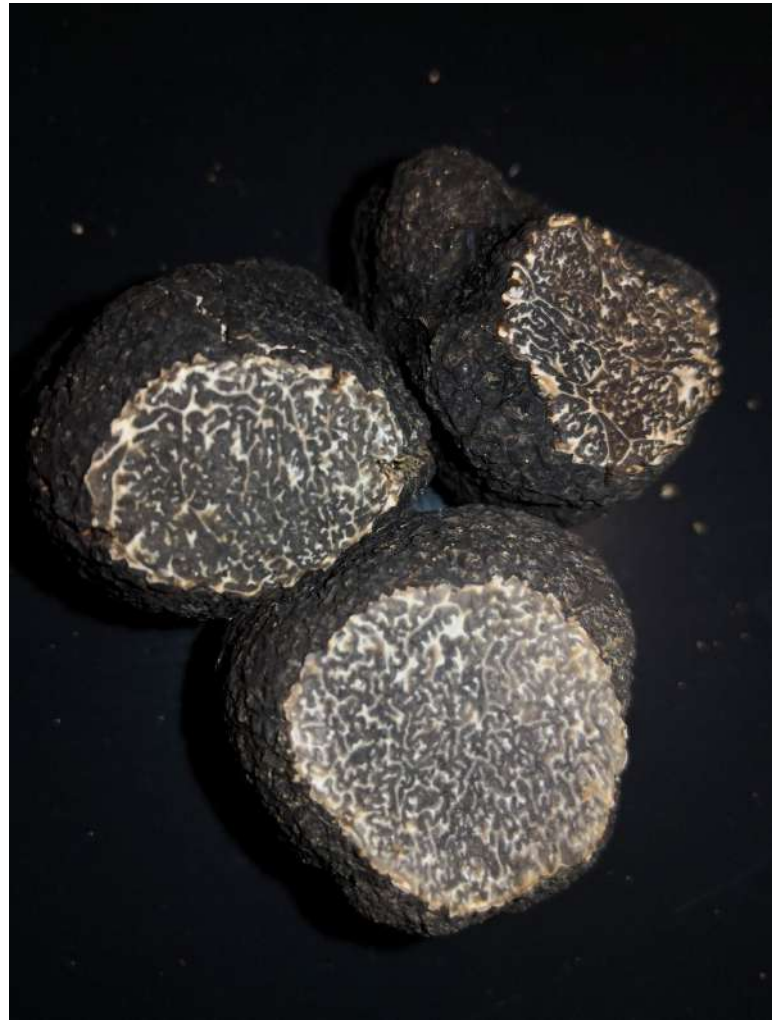


Selon F SERRE

COACHER UNE ÉQUIPE.

Malgré nos technologies modernes, nous ne savons pas fabriquer des truffes artificiellement (ni un arbre, ni un sol). Il nous faut nous en remettre à la nature.

Nous pouvons donc uniquement la guider.



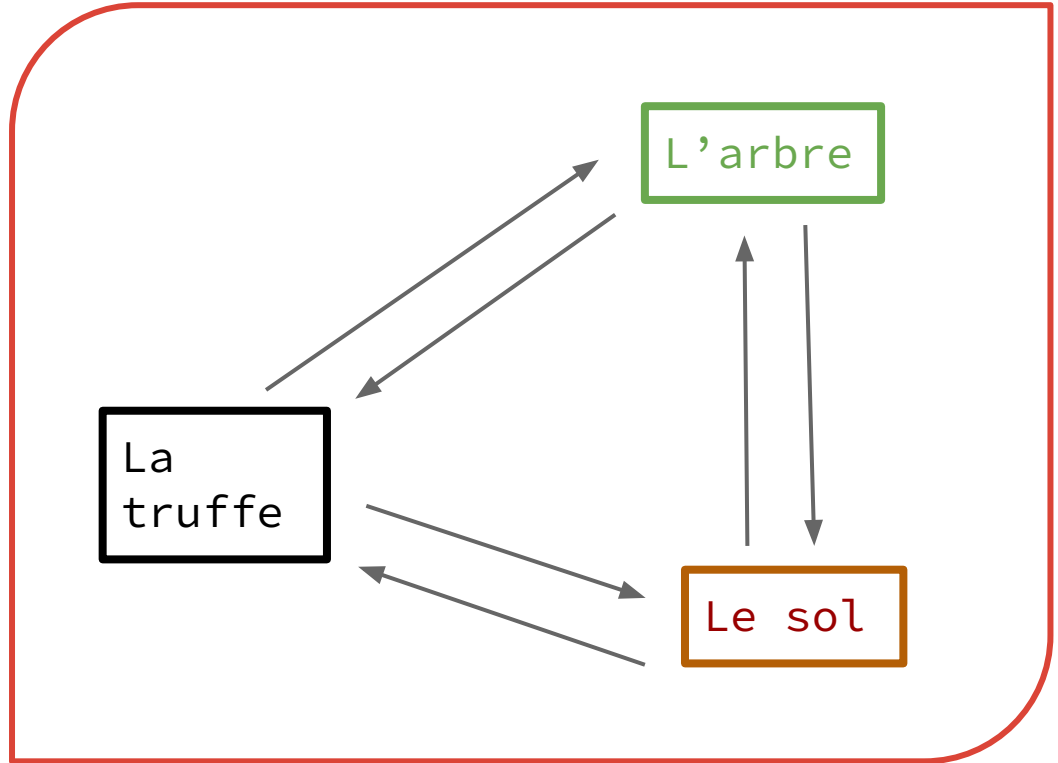
LA TRUFFIÈRE

COACHER UNE ÉQUIPE.

Pour cela il est impératif de bien connaître les joueurs de notre équipe.

Et pour réussir, il va falloir optimiser leur coopération.

L'objectif est que la truffe prenne les commandes du système.



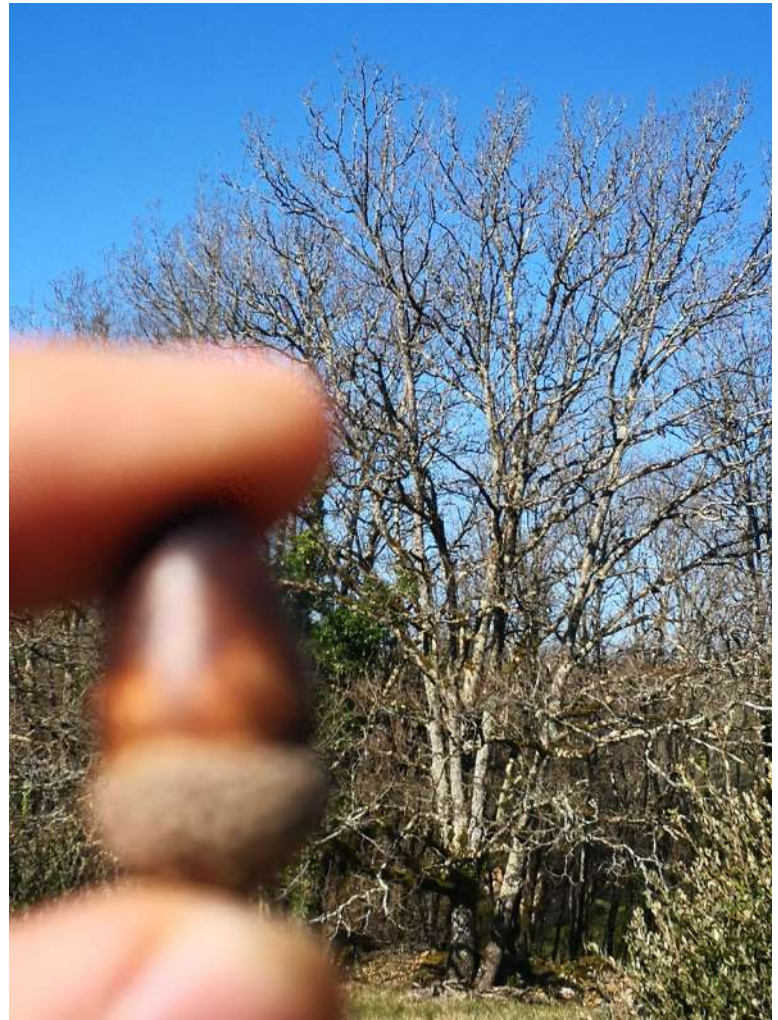
COACHER UNE ÉQUIPE.

L'**arbre** n'a qu'un seul but : gagner la compétition pour la lumière et faire 30 m de haut.

Il souhaite fonder une forêt avec ses descendants.

Il est programmé génétiquement pour cela.

Il sélectionne, nourrit un microbiote racinaire en fonction de ses besoins et de ses relations avec son environnement.



COACHER UNE ÉQUIPE.

Le **sol** souhaite lui aussi aller vers le stade forestier.

Il n'aime pas être nu, va chercher en permanence à être couvert de végétaux et à s'aggrader à l'aide des arbres en étant de plus en plus épais et riche en matière organique.

C'est un milieu vivant qui fonctionne au carbone.



COACHER UNE ÉQUIPE.

La **truffe** est un champignon pionnier de milieux ouverts et ensoleillés qui affectionne les sols poreux, légers et bien drainés.

Son but est de quitter les lieux avant la fermeture du milieu pour coloniser de nouvelles zones ouvertes.

Elle va fructifier dès qu'elle sent la forêt arriver.



COACHER UNE ÉQUIPE.

Ne pouvant agir directement sur la truffe, le trufficulteur va pouvoir agir sur l'arbre et le sol pour favoriser la fructification de la truffe :

- en faisant croire à l'arbre qu'il est plus vieux que son âge (taille)
- en proposant au mycélium un sol très poreux et très séchant (travail du sol).



LANCER LA PRODUCTION.

Vous avez trouvé une première truffe sous un arbre, vous savez faire produire un arbre.

Vous savez donc en faire produire deux, dix, cent...

La seule limite est le temps que vous avez à y consacrer.

Pour avoir une truffière très productive, il faut rendre producteur 60 à 80% des arbres. La truffe est devenue le capitaine de l'équipe.



LANCER LA PRODUCTION.

Travail/paillage en automne pour lancer le brûlé. Taille de formation en février. En mars travail du sol, apport de spores et de calcaire.

C'est l'âge où la personnalisation des interventions est primordiale dans les truffières où la croissance est hétérogène.

Arrosage / paillage comme les producteurs.



LANCER LA PRODUCTION.

Interventions manuelles	Interventions mécanisées
<p>Traitement individuel arbre par arbre en fonction de son stade de développement.</p>	<p>Traitement par lots homogènes en fonction du stade de développement des arbres.</p>
<p>Les arbres qui n'ont pas le développement pour brûler ⇒ désherbage plusieurs fois par an et apport en eau raisonné.</p> <p>Arbres sur le point de brûler ⇒ lancer le brûlé par un coup de sec, un travail approprié...</p> <p>Arbres qui brûlent ⇒ traitement comme les producteurs.</p>	<p>Si la plantation est irriguée, il y a toutes les chances que la croissance soit homogène.</p> <p>Les hétérogénéités du sol peuvent toutefois pénaliser la croissance de certaines parties des plantations.</p> <p>A traiter en fonction du stade de développement de la majorité des arbres.</p>

LANCER LA PRODUCTION.

L'entrée en production est le meilleur moment pour repérer les pratiques qui fonctionnent et faire les réglages pour trouver la bonne méthode pour produire sur cette parcelle :

- profondeur du travail du sol si nécessaire
- comportement des racines
- date des interventions
- connaissance de son sol pour l'irrigation
- localisation des brûlés



LANCER LA PRODUCTION.

Cette étape est délicate car il est possible de se faire tromper par l'effet "tête de lot".

Les 10% d'arbres super producteurs tolèrent en effet bien les erreurs.

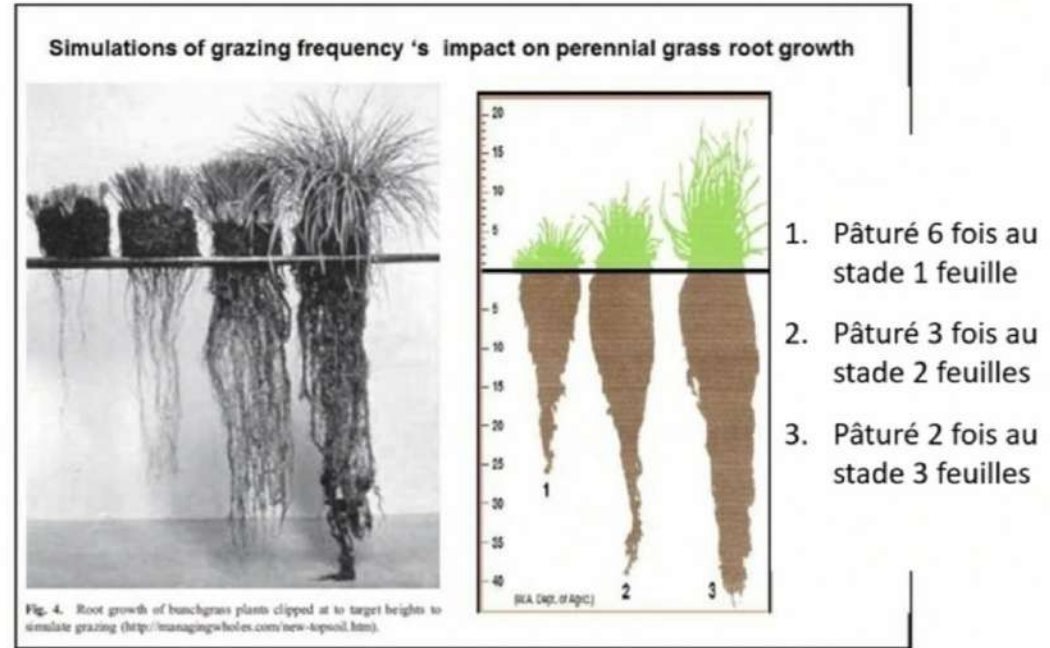
Il va falloir passer beaucoup de temps à observer le comportement de la **majorité** des arbres.



NOS OUTILS D'ENTRAÎNEUR.

Pour démarrer le maximum d'arbres nous disposons :

- du travail du sol pour l'aérer, le désherber
- de la taille pour densifier le racinaire fin
- du coup de sec
- de l'ensemencement pour "polluer" le sol
- de la tonte pour diminuer la vigueur de l'herbe
- de paillages occultants pour couvrir le sol



AUGMENTER LA PRODUCTION.

Si tout marche bien, la production doit doubler tous les ans sous l'effet :

- de l'augmentation du nombre d'arbres producteurs
- de l'augmentation du nombre de truffes sous chaque arbre producteur
- un producteur qui commence tôt produit en général tous les ans, beaucoup et longtemps



PÉRENNISER LA PRODUCTION.

La truffe a horreur du changement. Il faut donc pratiquer tous les ans de la même manière.

Les gros producteurs ne sont ni des surhommes ni des sorciers. Ils interviennent avec rigueur et réactivité autant de fois que nécessaire tout au long de l'année par une succession de petites interventions.

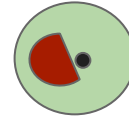


PÉRENNISER LA PRODUCTION.

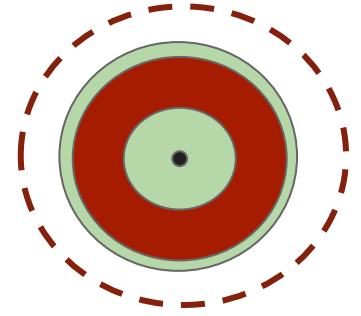
Lors de la croissance de l'arbre, les racines fines vont avancer et la zone de production va se déplacer. Il va donc falloir augmenter la zone travaillée.

Cela augmente la quantité de travail et nécessite une bonne zonation des parties travaillées.

Il faut être attentif à l'apparition de nouvelles zones de production.



Jeune arbre



Arbre en pleine production



Arbre âgé

PÉRENNISER LA PRODUCTION.

Pour les truffières à mélano, le printemps est une période très chargée en travaux.

Cela commence par la taille, le ratissage / soufflage des brûlés, l'apport de spores et de calcaire, le travail du sol, la pose de pièges à truffes si besoin...

Pour *T aestivum*, ces travaux se réalisent dès la fin de la récolte.



POURQUOI TAILLER ?

La taille est une opération très chronophage.

Elle n'est pas obligatoire pour produire mais il faut alors planter très large.

Si on décide de tailler, il vaut mieux multiplier les tailles légères tout au long de l'année que de programmer des interventions ponctuelles lourdes.



POURQUOI TAILLER ?

Les objectifs sont multiples :

- prolonger la vie de la truffière en retardant la fermeture du milieu.
- développer le racinaire fin et faire croire à l'arbre qu'il est plus âgé.
- réguler le microclimat sur le brûlé (soleil à l'est le matin et ombre à l'ouest le soir).



POURQUOI TAILLER ?

La taille influence aussi l'évapotranspiration de l'arbre et la quantité d'eau qui atteint le sol sous la canopée. Ce sont les feuilles qui nourrissent les truffes.

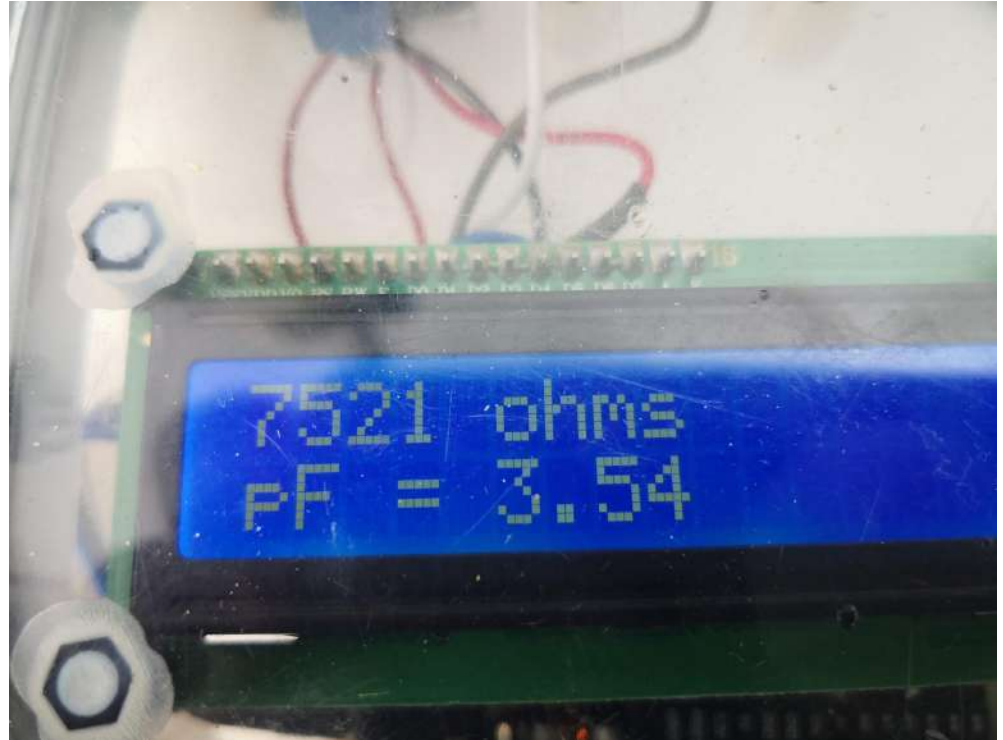
Attention à ne pas bloquer l'arbre (photosynthèse) et à lui laisser un espace de conquête.

La taille du système aérien ralentit mais n'arrête pas la progression des racines.



ARROSER : UN CRUEL DILEMME.

Le trufficulteur est pris en tenaille entre son envie de sauver ses truffes mais maintenir son sol humide en permanence pourrait s'avérer néfaste pour la pérennité de la truffière à moyen et long terme.



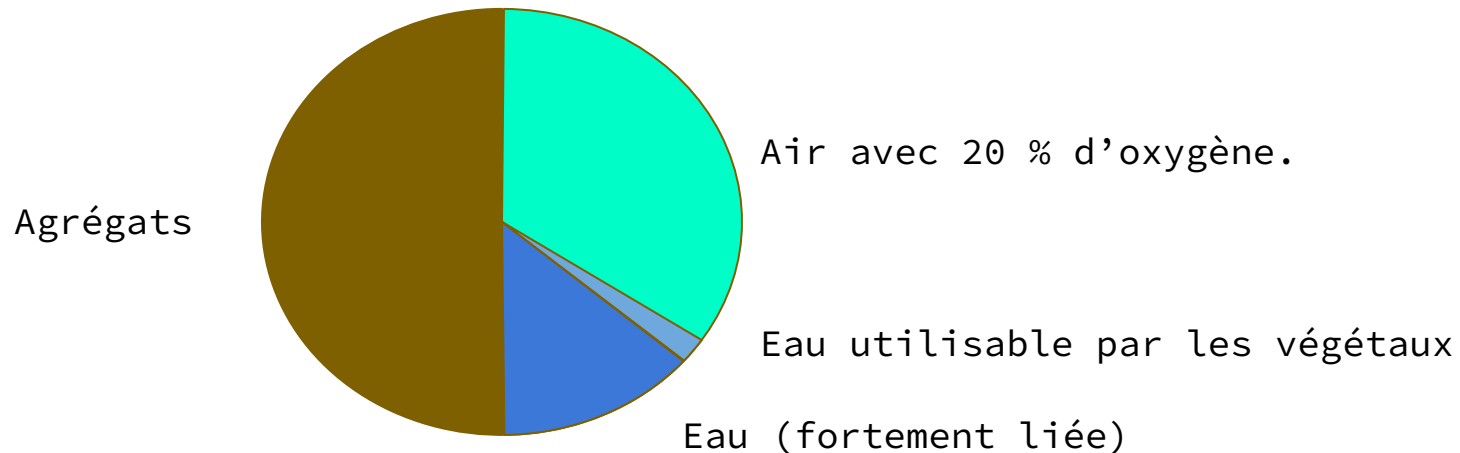
SAUVER SES TRUFFES.

Porosité = $1 - (\text{densité apparente})/2,65$

50% de vide soit une densité apparente de 1,33.

$$pF = 4$$

Déclenchement de l'irrigation.

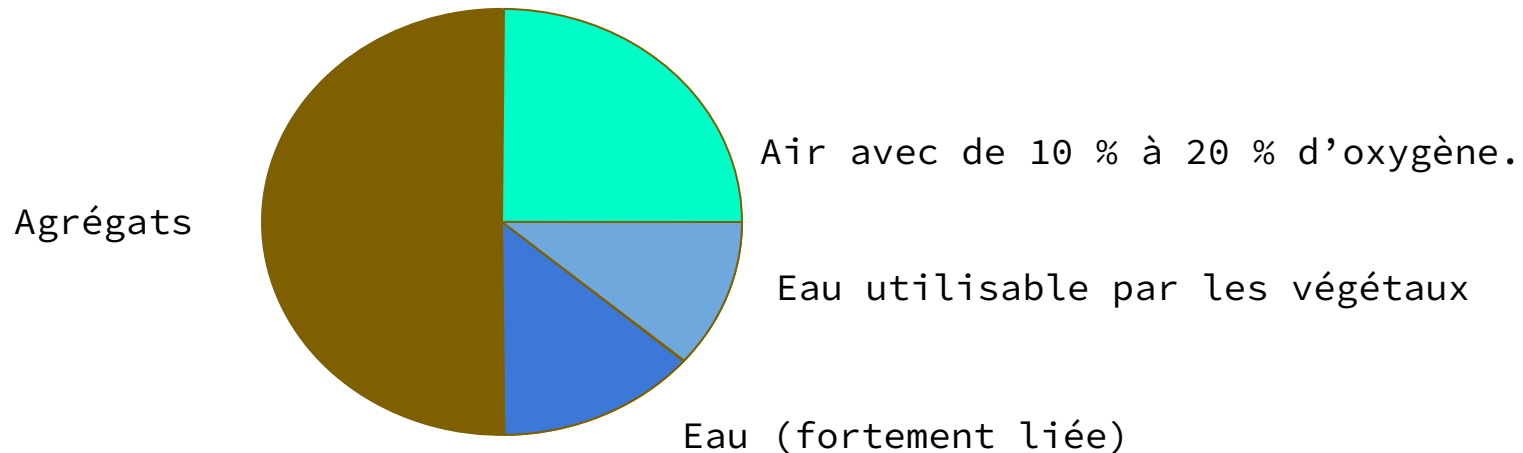


SAUVER SES TRUFFES.

$$pF = 2,6$$

Porosité = $1 - (\text{densité apparente})/2,65$

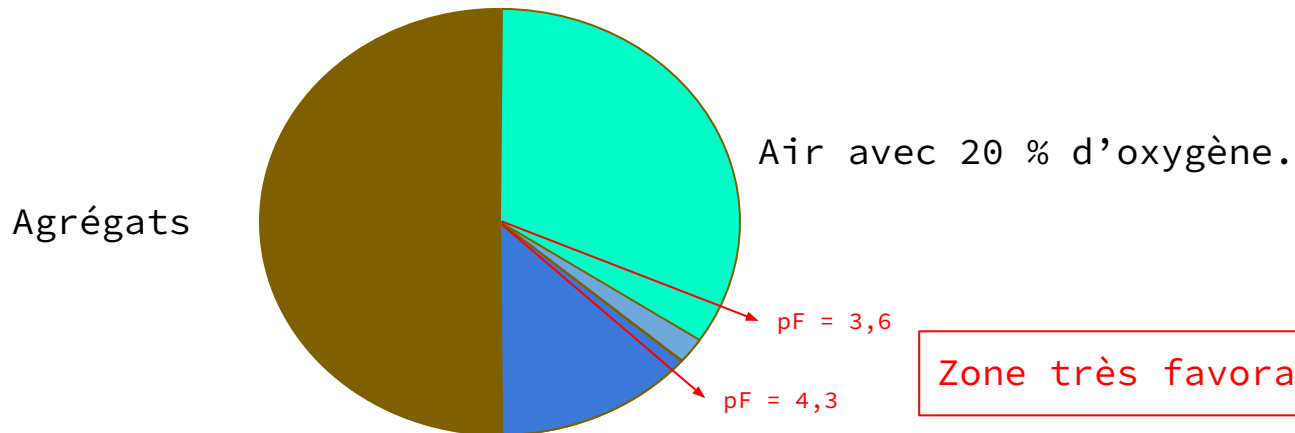
50% de vide soit une densité apparente de 1,33.



FAVORISER LE MYCÉLIUM.

Le mycélium de truffe semble proliférer lorsque le sol est sec entre $pF = 3,6$ et $4,3$ (?)

**$pF =$ de $3,6$
à $4,3$ (?)**



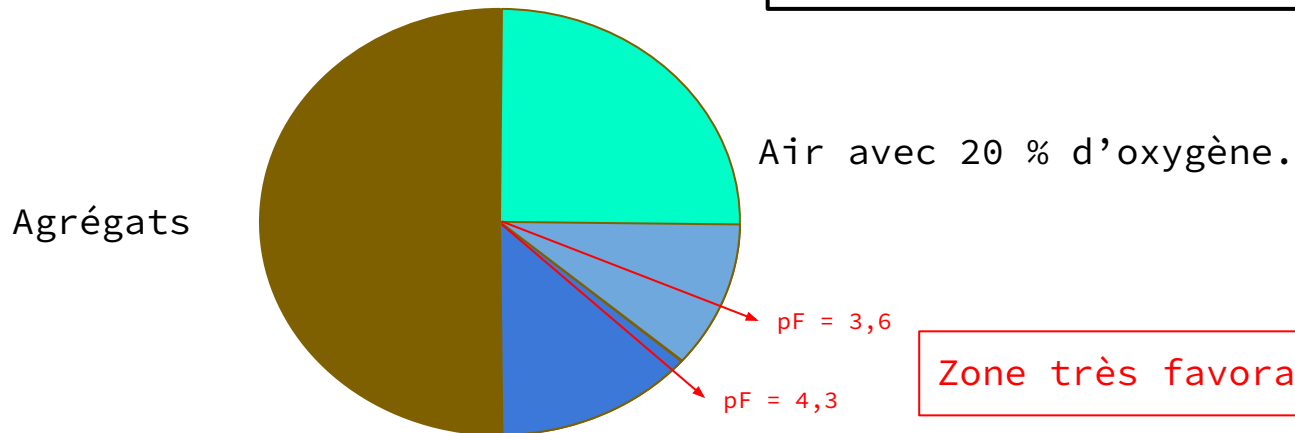
Zone très favorable au mycélium.

FAVORISER LE MYCÉLIUM.

pF = 2,6

Le mycélium de truffe semble proliférer lorsque le sol est sec entre pF = 3,6 et 4,3 (?)

Arroser trop tôt pénalise le mycélium.



Zone très favorable au mycélium.

PRENDRE LA DÉCISION D'ARROSER.

Prendre la décision d'arroser n'est donc pas anodine surtout en climat océanique en sol lourd où un orage peut succéder à l'arrosage et provoquer un engorgement du sol, une baisse du taux de dioxygène et des problèmes de qualité.

Sur quoi s'appuyer?



L'ÉTAT DE LA VÉGÉTATION DE LA PARCELLE.

Lorsque l'eau commence à manquer dans le sol, les végétaux à enracinement superficiel commencent à flétrir.

On atteint le point de flétrissement. Celui ci dépend de l'espèce mais il convient d'être vigilant.



L'APPARITION DES MARQUES.

Les marques apparaissent sous l'effet conjugué de la croissance des truffes et de la sécheresse de la terre située au dessus.

C'est un signal d'alarme de la sécheresse du sol.



DÉTERMINER L'ÉTAT DE SÉCHERESSE DU SOL.

Cela consiste à gratter le sol jusqu'à trouver la terre humide. Test à faire toujours à la même heure (le matin).

C'est le test le plus fiable avec les sondes pour connaître l'état hydrique de son sol.



DÉTERMINER L'ÉTAT DE SÉCHERESSE DU SOL.

Cela nécessite une bonne connaissance de la profondeur de son travail du sol et de la profondeur de la base de ses truffes car il ne faut jamais laisser sécher la structure nourricière des ascocarpes ni le lit de sa truffière en toute saison.



UTILISER DES SONDÉS.

Il existe des sondes qui permettent de mesurer avec fiabilité l'état hydrique de son sol indépendamment de sa texture.

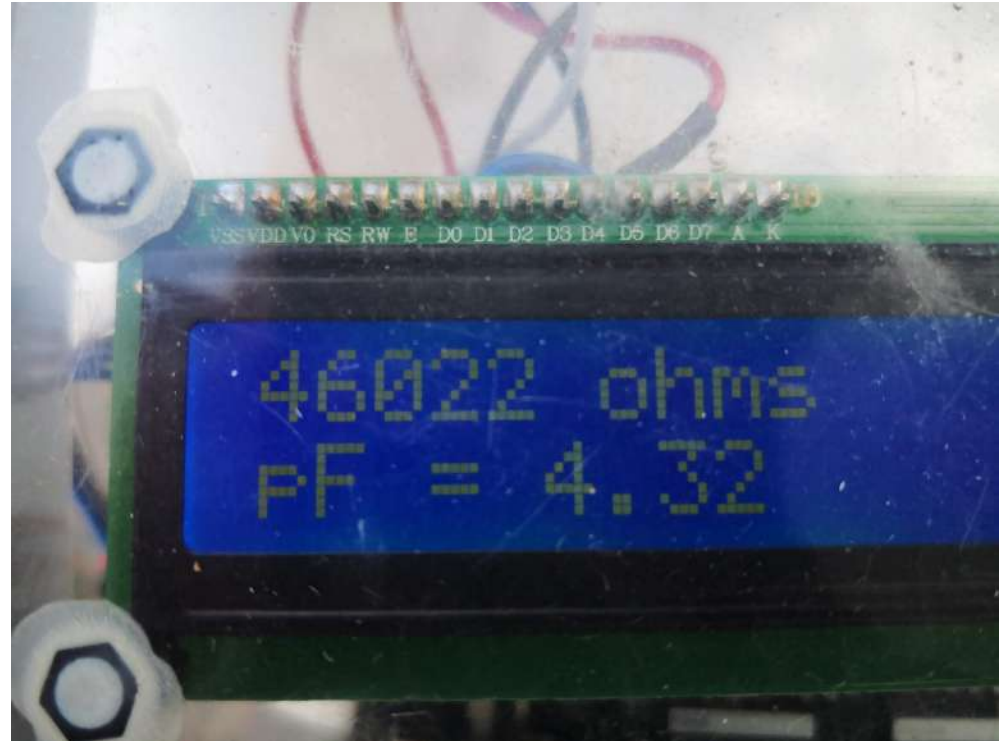
Les sondes à plâtre sont peu onéreuses tout en présentant un degré de fiabilité suffisant pour nos applications au champ.



UTILISER DES SONDÉS.

Des boîtiers donnent directement la valeur du pF une fois connectés aux sondes et indiquent s'il faut arroser ou pas.

Ne pas faire une confiance aveugle aux valeurs et faire des sondages manuels pour confirmer ou pas la sécheresse.



TENIR COMPTE DES BESOINS DU CHAMPIGNON.

Le degré de sensibilité à la sécheresse où l'excès d'eau n'est pas identique à chaque période de l'année. Le mycélium est particulièrement affecté par un sol sec en mai et les truffes sont vulnérables en août septembre. En juin/juillet, les truffes sont petites et profondes.

MAI

AOÛT

SEPTEMBRE

OCTOBRE

FAIRE LA SYNTHÈSE DE TOUS LES PARAMÈTRES.

La connaissance du fonctionnement de ses sols est essentielle pour évaluer la résistance de ses truffes à la sécheresse et de prendre la décision d'arroser.

Pour pérenniser au mieux la production il est judicieux de n'arroser qu'en cas de besoin.



DES PAILLAGES POUR ÉCONOMISER L'EAU.

En disposant des tas de foin ou de branches, il est possible de limiter l'évaporation et de retarder le moment où il faudra arroser.

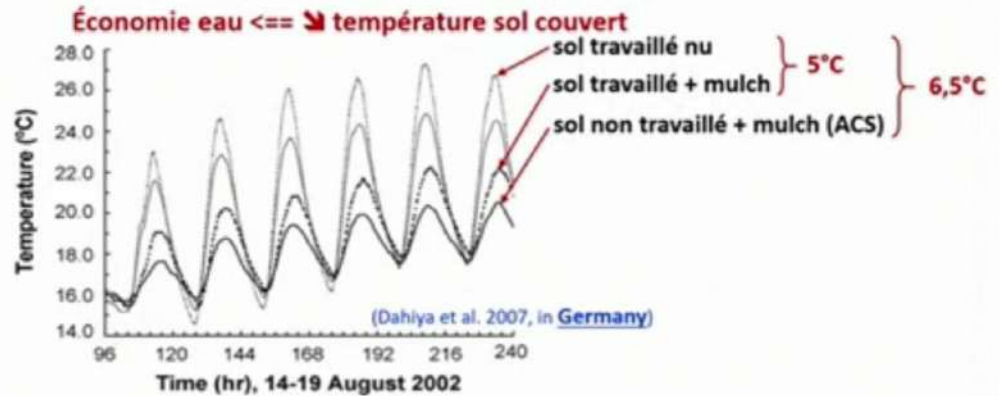
L'humidité reste plus longtemps sous le foin que sous les branches.



DES PAILLAGES POUR ÉCONOMISER L'EAU.

Les paillages limitent l'élévation de température du sol et du coup permettent une économie d'eau.

Ils protègent la truffe, permettent d'espacer les arrosages mais limitent l'ascenseur hydrique.



Evaporation d'eau en été, sur chaumes blé :

- ACS, sol avec résidus : 0,6 mm/j = 4,2 mm en 1 semaine
- AConv après chaque déchaumage : 4 mm/j
(Hatfield et al. 2001) = 28 mm en 1 semaine

S'IL SUFFISAIT D'ARROSER...

Arroser dès que le pF dépasse 4 est une nécessité pour ne pas perdre trop de truffes en raison de la sécheresse.

Toutefois cela ne suffit pas forcément à amener toutes ses truffes au bout.



S'IL SUFFISAIT D'ARROSER...

D'autres paramètres sont des facteurs limitant la production.

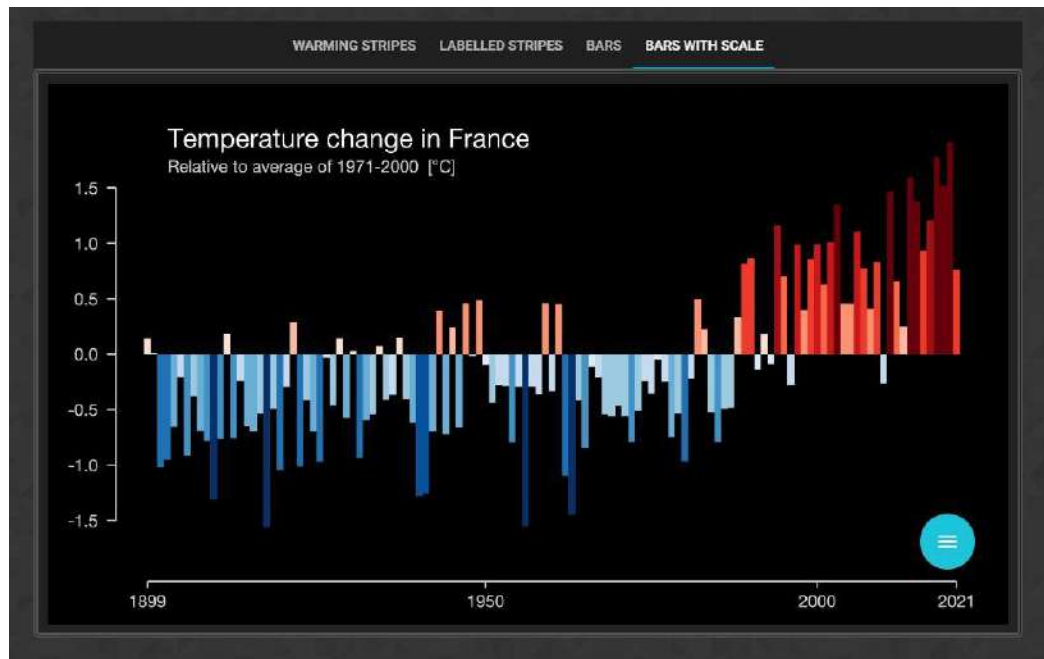
Ils peuvent être reliés à certaines caractéristiques du sol lors de développement final des truffes ou au modification du climat.



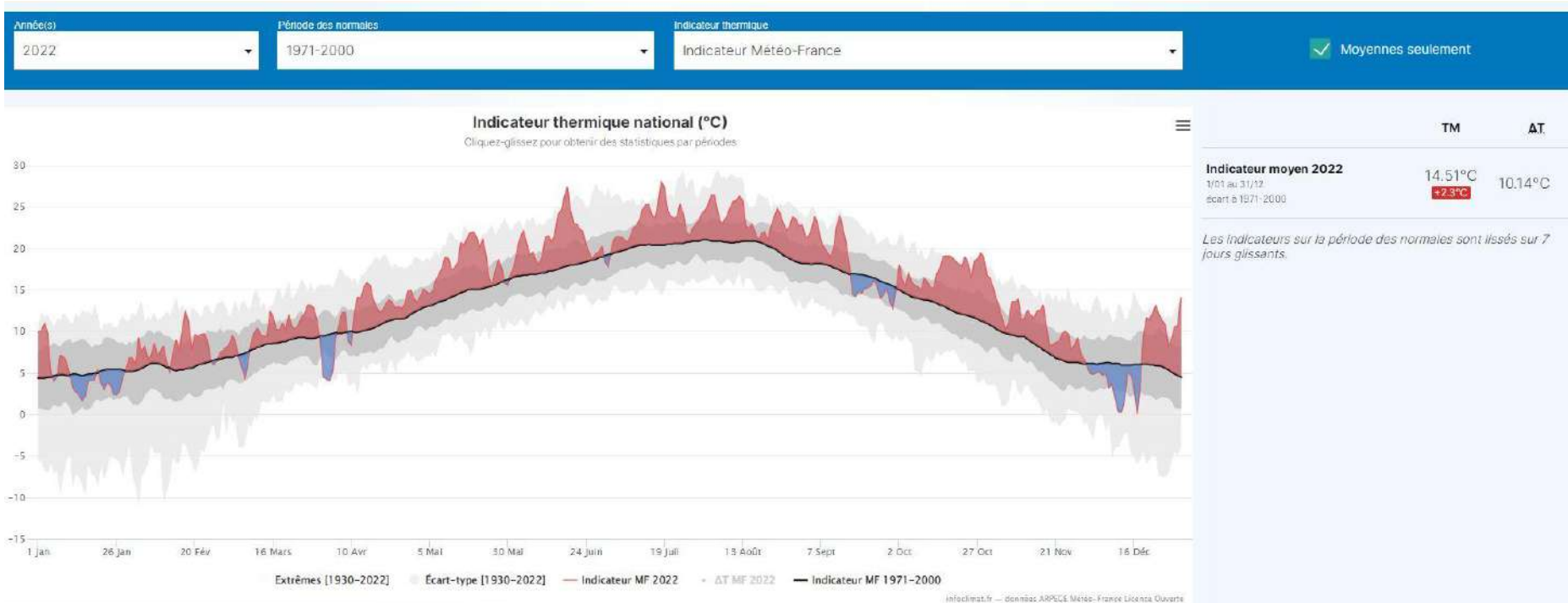
S'IL SUFFISAIT D'ARROSER...

En 2022 nombre de producteurs maîtrisant l'irrigation n'ont pas eu une production satisfaisante.

Le réchauffement climatique est une réalité à laquelle il va falloir s'adapter.



S'IL SUFFISAIT D'ARROSER...

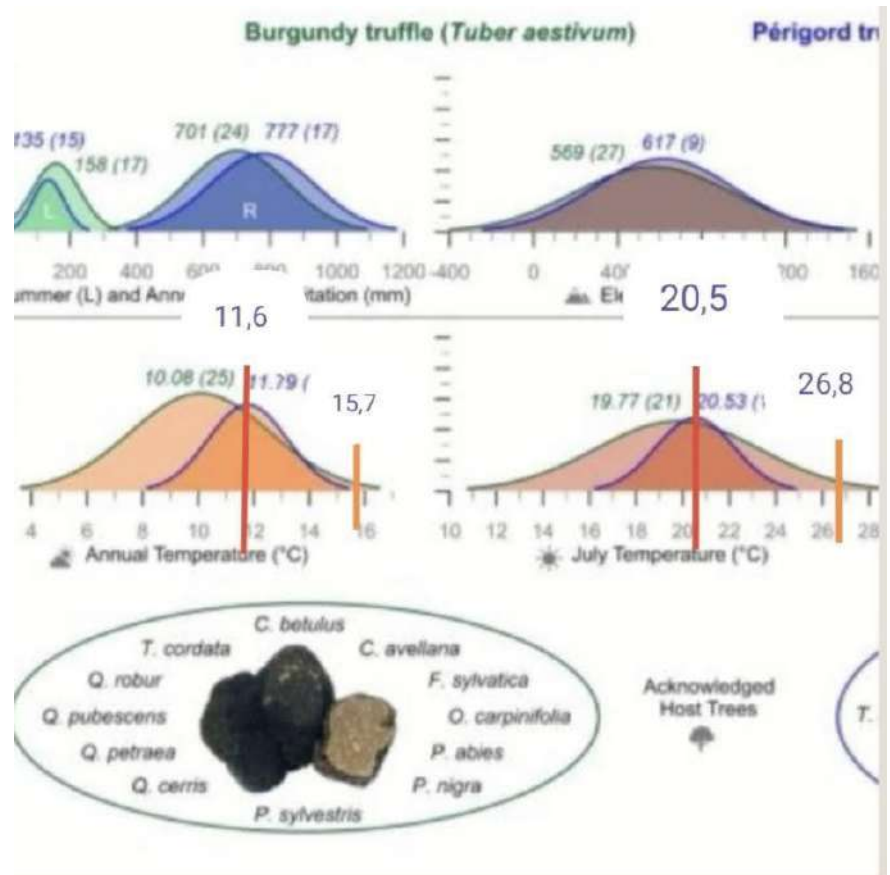


S'IL SUFFISAIT D'ARROSER...

En orange Carpentras (84)

En rouge Voinémont (54)

La zone climatique favorable à mélanomigre vers le nord.



S'IL SUFFISAIT D'ARROSER...

Deux autres facteurs peuvent être mis en cause dans le pourrissement des truffes qui se produit principalement lors d'automnes pluvieux :

- un manque de dioxygène
- un sol trop compact



VOS TRUFFES VOUS PARLENT.

La position de vos truffes vous indique l'endroit où elles sentent bien.

Ici au nord.

Il y a un facteur limitant au sud.

Trop chaud? trop sec?

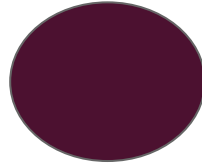


VOS TRUFFES VOUS PARLENT.



LE SOL IDÉAL POUR LA TRUFFE ?

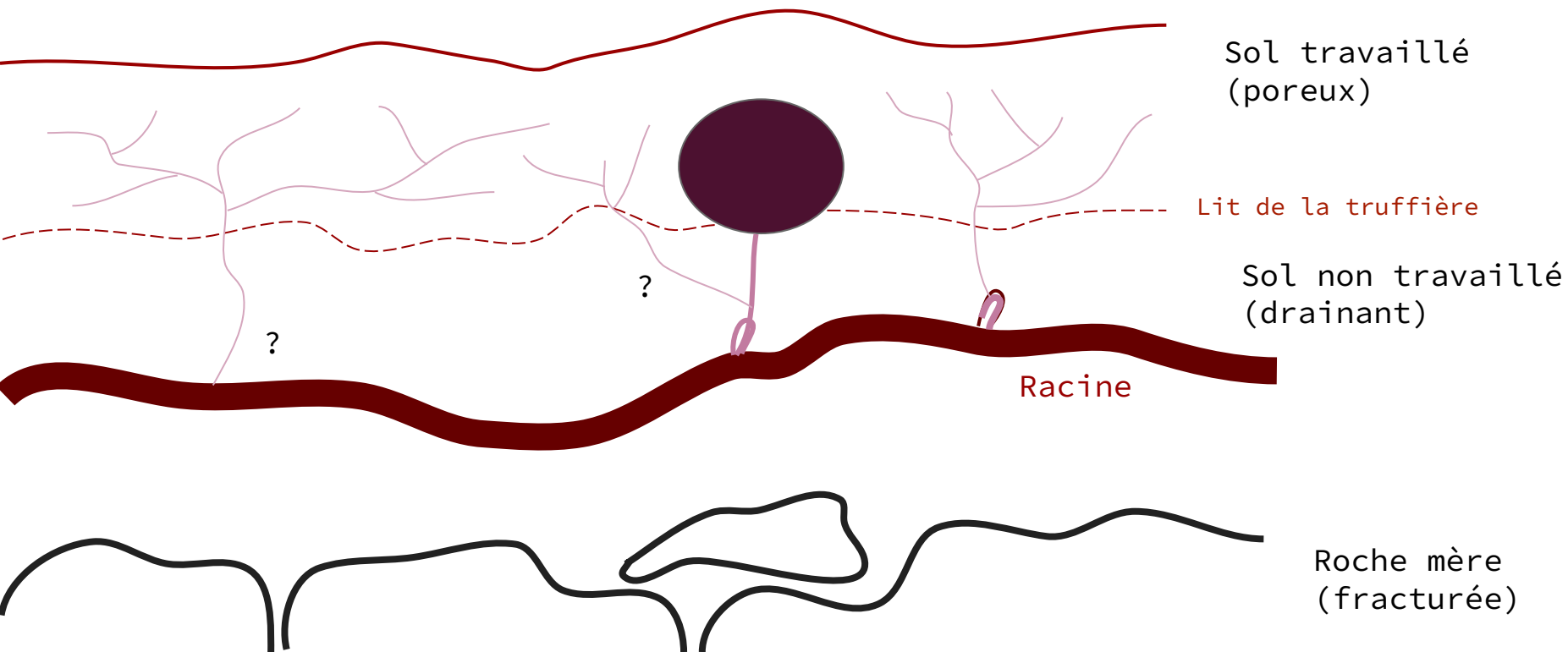
De l'air.



Des racines.

De l'eau.

LE SOL IDÉAL POUR LA TRUFFE ?



Le travail du sol n'est pas un but en soit. Cela doit rester un moyen de coacher le système.

TRAVAILLER SON SOL ?

AVANTAGES	INCONVÉNIENTS
Crée de la porosité mécanique temporaire	Détruit la porosité biologique pérenne
Permet de désherber	Entraîne la levée de germination
Permet de préparer un milieu aéré, séchant et poreux pour accueillir le mycélium et permet un développement des ascocarpes sans contrainte mécanique	Risque de destruction du système racinaire ⇒ risque de retard ou d'arrêt de la production.
Permet une taille racinaire.	Risque de destruction du système racinaire ⇒ risque de retard ou d'arrêt de la production.

LE TRAVAIL DU SOL.

A n'utiliser qu'en cas de besoin surtout lorsque le système s'installe.

Possibilité d'utiliser des paillages occultants pour supprimer l'herbe.

Ne travailler qu'à la bonne période sur un sol ressuyé.

En profiter pour incorporer les spores du réensemencement.



LE TRAVAIL DU SOL.

Bien régler la profondeur de l'outil de travail pour respecter les racines (travail différencié possible en manuel).

Le système racinaire s'adapte mais il ne faut pas trop l'enterrer.

Choisir une profondeur de travail revient à faire un pari sur le temps à venir (naissance, pluviométrie automnale...).



UNE MÉCANISATION POSSIBLE.

Travailler en déporté pour éviter de tasser la zone de production.

Il existe de très nombreux outils plus ou moins spécialisés pour la trufficulture (cultivateur, vibroculteur, herse rotative, lassinette, outil Poquet, outils sur minipelle...).

Difficulté de sentir le racinaire dans l'outil.
Trouver le bon outil pour son sol.



FAIRE DES PIÈGES À TRUFFES ?

Les pièges à truffes peuvent permettre par des apports localisés de spores et de tourbe de créer des endroits favorables au développement des truffes.

Cela peut-être très utile si le travail du sol ne permet pas d'améliorer les qualités du sol en place.



FAIRE DES PIÈGES À TRUFFES ?.

Les espagnols ont généralisé cette technique.

Une étude montre que les truffes sont en général de forme plus harmonieuse, plus profondes et plus précoces que les truffes du sol environnant.

Surtout intéressant en sol très argileux ou en sol pauvre en matière organique.



RESTER AU TOP.

Dans un écosystème, pour trouver une espèce, il faut d'abord trouver son habitat.

La truffe ne déroge pas à la règle. Elle vit aux pieds d'arbres ou d'arbustes en milieu ouvert avec des sols drainants et poreux subissant des périodes sèches plus ou moins longues.



RESTER AU TOP.

Tant que le milieu reste ouvert, ensoleillé avec un sol bien drainé et poreux, il y a toutes les chances que mélano reste productive.

Néanmoins elle migre, de nouveaux champignons arrivent (brumale, aestivum) et le milieu se ferme inéluctablement.



RESTER AU TOP.

Tailler pour limiter la fermeture du milieu.

Ne pas trop arroser (ménager des plages de sécheresse pour le développement du mycélium).

Aérer le sol toujours avec la même méthode / tailler les racines.

Enlever les feuilles pour limiter l'évolution du sol vers un sol forestier.



RESTER AU TOP ÉTERNELLEMENT.

Le secret de la production éternelle réside dans la maîtrise de la réitération racinaire.

C'est le graal de tout trufficulteur.




En théorie, on peut y arriver par la taille racinaire.



LA TAILLE RACINAIRE.

MAIS :

- 1) nous ne voyons pas sous terre lors du travail
- 2) les racines ne réagissent pas toutes de la même façon
- 3) la moindre erreur de profondeur peut arrêter définitivement la production.

Diamètre de la racine.	Réponse à la taille.
inférieur à 1 cm	Développement apical. 
Entre 1 et 5 cm	Ramification. 
supérieur à 5 cm	Mort de la racine. 

D'après Claire Atger (2012)

LA TAILLE RACINAIRE.

En pratique :

- 1) certains coupent périodiquement les racines traçantes en bord de brûlé (sous soleuse, disque, dent).
- 2) on pratique une taille aveugle lors du travail du sol
- 3) on s'en remet à la truffe et aux mandibules.



ACCOMPAGNER LA SÉNESCENCE.

Garder le milieu ouvert en coupant des arbres.

La production se produit par tâches au milieu des arbres.

Couper un rang sur deux?

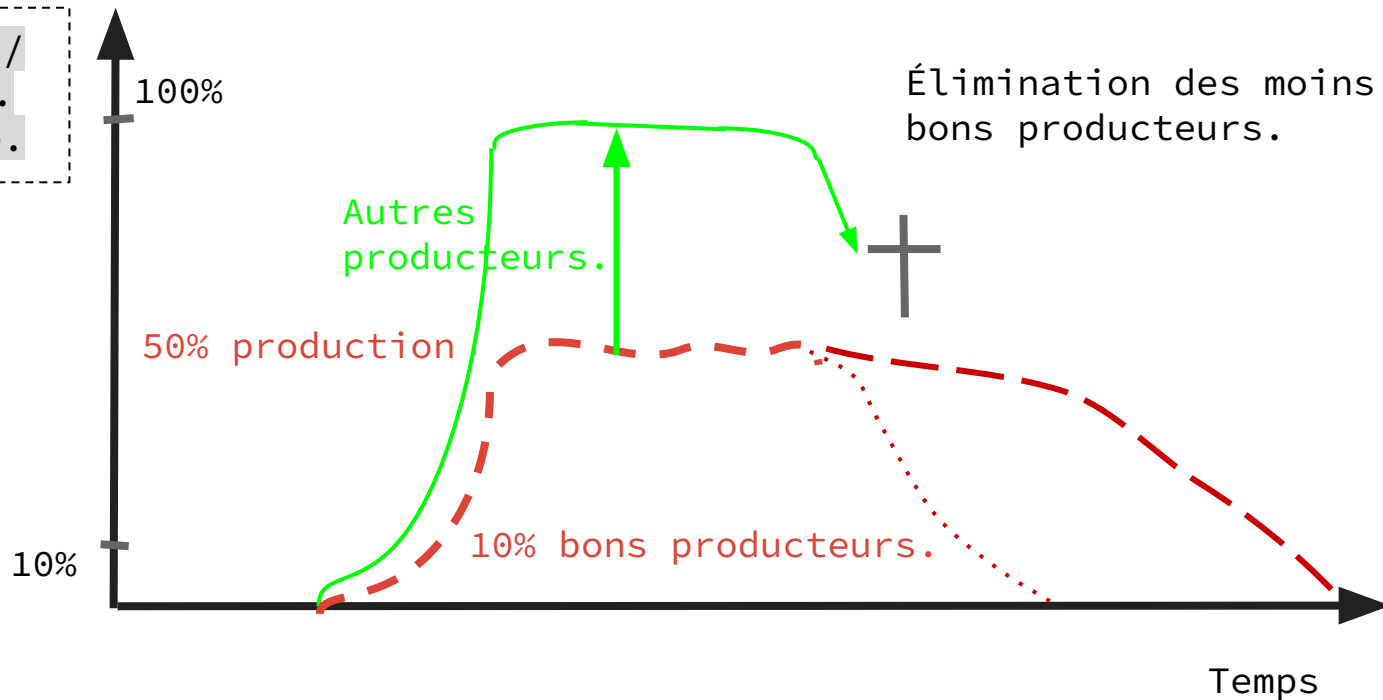
Faire produire ces zones tant que le seuil de rentabilité est atteint.

Sinon arracher et replanter.



ACCOMPAGNER LA SÉNESCENCE.

Production/
Potentiel.
Résilience.



RÉNOVER DES VIEILLES TRUFFIÈRES.

Quand le milieu est fermé, que la truffière a dépassé le stade favorable à mélando, il est très difficile de revenir en arrière.

Les efforts à fournir sont conséquents sans assurance de réussite.

Très peu de rénovations fonctionnent.

Il vaut parfois mieux arracher et replanter.



POUR RÉUSSIR.

Les meilleurs producteurs sont des gens qui travaillent avec constance et réactivité dans leurs truffières. Leur niveau de compréhension du fonctionnement du système est bon. Ils accompagnent la vie de la truffière par de multiples petites interventions strictement nécessaires. Ils passent beaucoup de temps au milieu de leurs arbres notamment à observer. Ils sont souvent passionnés...



MERCI POUR VOTRE
ATTENTION.