

**Septembre 2012**

**Alexia MONSAVOIR**

Stage de 2<sup>e</sup> année à l'**ISARA-Lyon**  
École d'ingénieurs en agronomie,  
alimentation et environnement

## **Rapport de stage en polyculture et élevage**

### **Partie II : Agronomie**

Ce rapport est issu d'un stage agricole. L'exploitation comprend 75 ha de cultures en TCS et un atelier de naissance et engraissement porcin de 100 truies. Le rapport est constitué de 4 parties : contexte, agronomie, zootechnie, économie. Il a pour objectif de faire un point sur ces différents aspects de l'exploitation.

**Le présent rapport est celui d'agronomie.**

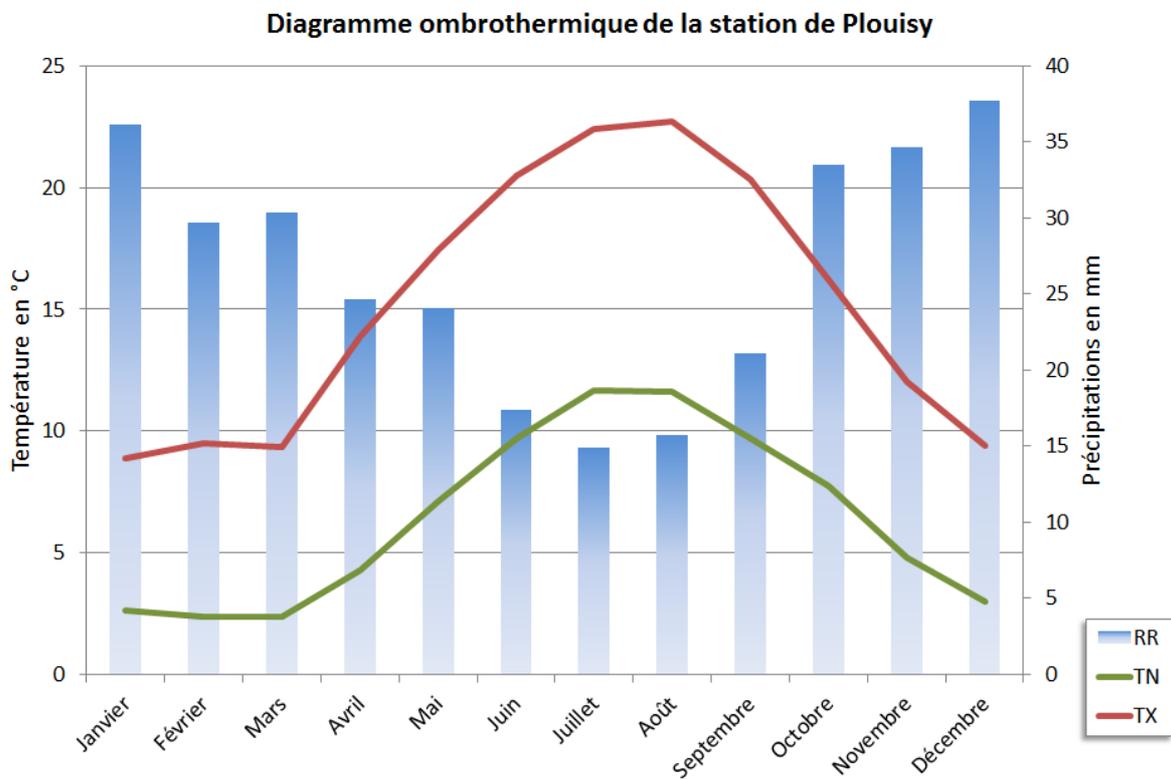
## SOMMAIRE

Première partie : Compréhension de l'agroécosystème	
A - Caractérisation de l'agroécosystème.....	5
A 1 - Cartographie.....	5
A 2 - Climat.....	5
A 3 - Atouts et contraintes du milieu naturel.....	7
Interactions entre les composantes.....	7
Sol-végétation.....	7
Productions-végétation.....	7
Eau-sol.....	9
Eau-productions.....	9
Sol-productions.....	9
Eau-végétation.....	9
Synthèse des atouts et contraintes.....	11
B - Choix de l'agriculteur.....	11
B 1 - Présentation des choix des différentes pratiques de l'agriculteur.....	11
Choix de technique culturale.....	11
Choix de culture.....	11
Choix de culture - Céréales à paille.....	11
Choix de culture - Maïs.....	13
Choix de culture - Haricot.....	13
Choix de culture - Colza.....	13
Choix de successions et engrais verts.....	13
Itinéraires techniques.....	15
Équipement.....	15
Deuxième partie : Élaboration du rendement.....	17
A - Définition du problème étudié.....	17
B - Présentation de la parcelle et des stations.....	17
C - Description des méthodologies et des observations.....	19
D - Comparaison des stations.....	19
Test bêche.....	19
Comptage des plants et talles.....	22
Comptage et pesée de cent épis.....	24
E - Diagnostic.....	24
La densité est plus élevée sur la station 1.....	24
Le tallage est plus favorable à la station 1.....	24
Le nombre de grains par brin et le PMG sont plus élevés sur la station 1.....	26
Conclusion sur le rendement.....	26
Annexes.....	28
Sources.....	31

**Figure-08 :** Photographie de la parcelle couverte de phacélie



**Figure-02 :**



## I - Compréhension de l'agroécosystème

### A - Caractérisation de l'agroécosystème

#### A 1 - Cartographie

Claude possède ses terres sur différentes communes : Trévélec, Saint-Gilles-des-Bois, et Gommenech.

Le parcellaire de l'exploitation est un peu morcelé, nous ignorerons donc les parcelles un peu isolées au nord et au sud.

Les terres de Claude sont toutes de type limons profonds, riches en matière organique, et la pierrosité est très faible dans l'ensemble, et rares sont les quartz en surface qui témoignent de la nature granitique de la roche mère. Le pH se situe autour de 6,5.

Plus précisément, selon le brgm, les sols de la zone sont formés de loess de couverture, ce qui en fait de très bonnes terres agricoles. Les sols résultants sont en majorité des sols profonds brunifiés.

Les parcelles de Claude ont des formes relativement classiques (**Annexe-03**) : sans être de parfaits rectangles, elles sont des surfaces permettant un travail mécanique sans difficulté.

Le relief est très peu prononcé. On observe cependant quelques pentes avec les cartes IGN, pentes confirmées par les cours d'eau qui naissent juste en contre-bas.

Il est intéressant de noter qu'il y a une dizaine d'années maintenant, l'écoulement représenté le plus au nord sur la carte posait des problèmes de ruissèlement de surface sur la parcelle, avec pour conséquence la formation de rigoles et l'érosion. Ce problème a progressivement disparu à partir de 2000, soit avec l'instauration de la technique culturale simplifiée.

Des fossés bordent à peu près toutes les parcelles, j'ai donc choisi de ne pas les représenter sur la carte puisqu'ils l'alourdiraient inutilement. En général, ces fossés suffisent à évacuer l'eau. Cependant, Claude a installé un système de drainage au milieu de la grande parcelle à l'ouest des bâtiments d'élevage.

Deux parcelles ne sont pas exploitables car petites et difficiles d'accès pour les machines, l'une est laissée en prairie et l'autre est en couvert de phacélie (**Figure-08**).

Il arrive que quelques habitations soient à proximité des parcelles, et des poteaux électriques se trouvent sur une parcelle (**Figure-07**).

#### A 2 - Climat

La Bretagne présente un climat océanique humide (qui, disons-le, fait sa réputation). La température moyenne dans cette zone de Bretagne est de 10,5°C (**Annexe-04**). Le climat est bien sûr régulé par les vents océaniques.

Il n'y a pas de station sur Trévélec, et les données climatiques disponibles qui se rapprochent le plus de l'exploitation sont celles de Plouisy, commune située à 15km. Les données recueillies couvrent la période de 1980 à 2010 (ces années incluses). Le traitement des données permet de dresser le diagramme ombrothermique de la **Figure-02**.

Ce diagramme permet d'illustrer le faible gradient thermique mentionné plus haut : les hivers sont doux (la température normale mensuelle minimale étant de 2,5°C en février et mars), et les étés frais (la température normale mensuelle maximale étant de 24°C en août).

**Figure-09** : Photographie de haie



**Figure-10** : Photographies d'adventices (Grateron sur les épis, Ombellifère, Hautes Astéracées et Pensée sauvage)

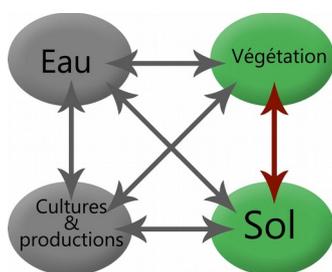


Ce diagramme témoigne de l'humidité de la région, confirmée par le nombre de jours de pluie par an qui s'élève à 130 jours (**Annexe-04**).

Ainsi, le climat de Bretagne, s'il ne convient pas toujours aux touristes en recherche de soleil constant, présente de nombreux avantages au niveau agricole. D'abord, l'influence océanique diminue largement les risques de gel. D'autre part, la sécheresse n'est pas souvent de mise : les pluies régulières apportent naturellement l'eau nécessaire aux cultures. Par contre, l'humidité alors relativement élevée, permet le développement de maladies fongiques. Finalement, l'ensoleillement manque parfois, pouvant retarder la moisson et/ou avoir des conséquences sur le rendement.

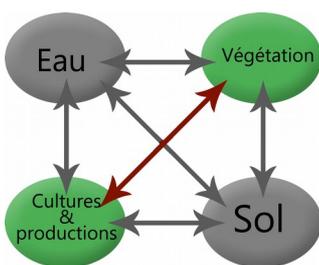
### A 3 - Atouts et contraintes du milieu naturel

#### Interactions entre les composantes



#### Sol-végétation

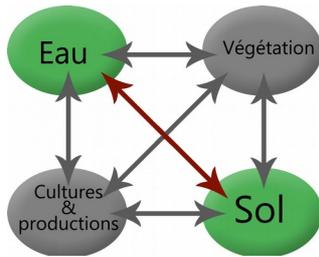
- Engrais verts
  - augmentation de la quantité d'éléments fertilisants du sol
  - piège à nitrates
  - amélioration de la structure du sol
  - stimulation de l'activité microbologique
- Plantes indicatrices :
  - orties, liserons, séneçon commun et gaillet gratteron en quantités significatives : présence importante de nitrate
  - châtaigniers, chênes : le sol semble sain
- Haies, lignes d'arbres (**Figure-09**):
  - protection contre le ruissellement et érosion
  - amélioration l'infiltration de l'eau
  - exploitation ressources en profondeur et apport de matière organique
  - maintien de la porosité du sol



#### Productions-végétation

- Engrais verts (**Figure-08**) :
  - limitation de l'invasion des terrains par les adventices
- Adventices :
  - concurrence des cultures
  - contamination de la récolte
  - réduction et modification de la diversité en raison des intrants sur culture
- Haies et lignes d'arbres
  - protection de la culture contre le vent et donc le froid
  - limite l'accès au soleil d'une petite superficie de la culture





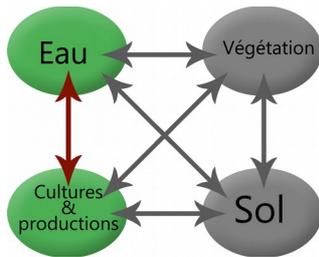
### Eau-sol

**Influence océanique :** pluies fréquentes hydratant le sol et remplissant les réserves sous-terraines

#### Qualité du sol due à la technique culturale :

- faible battance, infiltration de l'eau à travers la porosité du sol
- pH bon, ne nécessitant pas d'intervention de chaulage

**Terrains peu caillouteux :** bonne réserve utile

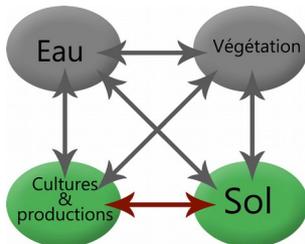


### Eau-productions

**Influence océanique :** pluies fréquentes arrosant les cultures

**Pas de cours d'eau directement à proximité :** risques de contamination des eaux moins forts

**Gestion des cultures avec CIPAN :** limitation de lessivage d'azote



### Sol-productions

**Présence d'hydromorphie :** système de drainage

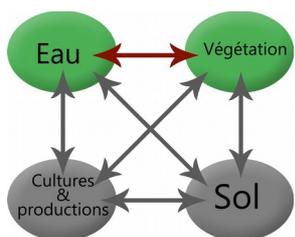
#### Fertilité du sol :

- enfouissement des résidus de cultures
- CIPAN : récupération de l'azote
- déjections animales utilisées pour la fertilisation
- maintien de la porosité sol par les cultures

- limitation des maladies par une rotation culturale raisonnée

#### Sol de limons profonds à bonne structure :

- peu de battance ou de ruissèlement
- semis direct
- tassement limité



### Eau-végétation

**Couvert végétal** limitant le phénomène de lessivage et donc la contamination des eaux

**Présence d'eau** permettant le développement d'adventices



## Synthèse des atouts et contraintes

Atouts	Contraintes
peu de problèmes de sécheresse peu de gel grâce aux vents océaniques terres profondes et peu caillouteuses bonne structure du sol bonne réserve utile bon pH richesse en matière organique richesse en nitrate faible ruissellement (porosité importante) fossés et drainages adaptés grande biodiversité	ensoleillement limité humidité (développement de maladies) adventices nombreuses zone en excédent structurel

## B - Choix de l'agriculteur

### B 1 – Présentation des choix des différentes pratiques de l'agriculteur

#### Choix de technique culturale

Claude est en technique de conservation du sol, TCS, sans labour donc, depuis 2000. Cette gestion de ses terres limite les problèmes de compaction des sols (moins de passages de machines), permettant ainsi un développement racinaire important, enrichissement des horizons de surface en matière organique, d'autant plus avec l'utilisation systématique de couvert végétal. La porosité du terrain limite alors aussi les problèmes de ruissèlement puisque l'eau s'infiltré facilement. D'autre part, la richesse en matière organique encourage la présence de vers, et limite les croutes de battance. C'est un cercle vertueux. La surface du sol des parcelles est ainsi recouverte de petites mottes et de turricules. La différence entre les parcelles que Claude conduit en TCS depuis 2000 et les parcelles qu'il a récemment acquises d'agriculteurs en labour, est frappante (voir photos ci-contre).

#### Choix de culture

Trois aspects déterminent les choix de Claude en ce qui concerne les cultures. Le premier est le besoin de céréales pour nourrir l'élevage : blé et triticale. Le second est la pertinence des rotations culturales : il est question à la fois de conserver un équilibre au niveau des nutriments du sol et d'endiguer, voir éradiquer les maladies. Les moyens pour satisfaire ces objectifs sont l'alternance : au niveau monocotylédones/dicotylédones et cultures d'hiver/cultures de printemps. Enfin, le troisième aspect concerne les cours du marché, et Claude raisonne sur quelles cultures sont les plus rentables.

#### Choix de culture – Céréales à paille

D'abord, les terres loessiques sont caractérisées par une bonne rétention de l'eau et sont tout à fait adaptées à la culture de blé.

D'autre part, les températures d'hiver sont idéales pour permettre la vernalisation sans pour autant geler le semis. Les besoins particuliers du blé en azote sont couverts avec un épandage de lisier modéré et réfléchi. La faible sensibilité à la battance des terrains réduit considérablement les asphyxies du blé en hiver.



Claude et Martine décernent 70% de leurs terres à la culture du blé et du triticales pour nourrir les animaux. Ce choix leur permet de s'affranchir en partie des cours du marché des aliments porcins, et s'inscrit dans la démarche raisonnée, limitant les émissions carbone inutiles.

La majorité des terrains est utilisé pour la culture de céréales à paille destinés à l'alimentation porcine : 37.3% de blé d'hiver et 21.3% de triticales, soit un total de 58,6% des parcelles. Cette culture est essentielle dans l'organisation de l'exploitation, puisque l'élevage porcin est la production principale, et sa rentabilité repose en grande partie sur un système relativement autonome d'alimentation. Ce système sécurise largement la production puisqu'il permet de s'affranchir en partie des cours du marché des aliments porcins. Cette année 2012, qui voit le prix du blé flamber en est une parfaite illustration, puisque les éleveurs achetant de l'aliment complet seront en difficulté. De plus, cette pratique s'inscrit dans la démarche raisonnée, limitant les émissions carbone inutiles.

Seule une infime partie de la paille est utilisée pour les animaux en quarantaine, le reste est vendu en andains : les clients viennent avec leur propre ramasseuse-presse, puis récupèrent les balles rondes.

### **Choix de culture – Maïs**

La culture du maïs est tout à fait envisageable en Bretagne au niveau du stade critique de besoin d'eau à la floraison. On pourrait en revanche s'inquiéter du manque de soleil pour le maïs qui se développe avec l'accumulation de degrés jours, mais les semenciers ont mis au point des variétés pour lesquelles les degrés jours sont rabaissés. Claude utilise des semences de maïs grain d'indice 240.

Le maïs est une culture plutôt nettoyante, et fourni beaucoup de MO (sauf en ensilage, ce qui ne concerne pas l'exploitation étudiée). C'est pourquoi il est souvent utilisé en alternance avec du blé (pratique vraiment répandue en Bretagne). Mais il peut permettre à la fusariose de se développer, qui ne l'affecte pas, mais nuit à la culture suivante.

Claude plante alors du haricot, beaucoup moins sensible à la fusariose.

### **Choix de culture – Haricot**

Claude cultive aussi du haricot depuis qu'on lui a proposé en contrat (renouvelé de puis quelques années). En effet, le haricot a besoin de sols humifères, et craint la battance lors de la levée. Les parcelles de Claude sont alors parfaitement adaptées.

### **Choix de culture – Colza**

Enfin, Claude a semé aussi du colza, en très petite quantité cette année : sur 2,4% des terres. Le colza est particulièrement gourmand en azote si bien qu'il est aussi bien utilisé en couvert végétal pour limiter les lessivages, et constitue un antécédent idéal pour la culture de blé. Mais le colza est dangereux pour des haricots qui le suivraient car il permet le développement du sclérotinia. D'autre part, c'est, comme les céréales, une culture d'automne, ce qui rend compliquée la gestion des adventices.

### **Choix de successions et engrais verts**

Alors que de nombreux agriculteurs de la région placent une céréale à paille juste après une culture de maïs, Claude fait suivre ses cultures selon cet ordre : Maïs, Pois, Blé, Triticale.

En cultivant du pois juste après le maïs, Claude limite les maladies sur céréales tels que la fusariose, comme nous l'avons vu au paragraphe sur le maïs.



Pour les engrais verts, Claude utilise : Phacélie, Radis chinois, Avoine diploïde, Moutarde brune, Caméline...

### **Itinéraires techniques**

L'itinéraire cultural est le même pour le blé et le triticales. En octobre/novembre, le couvert végétal est retiré et légèrement enfouis dans l'horizon de surface, et la céréale est semée à une profondeur de 2 ou 3 cm.

La semence est à 90% récupérée de la précédente récolte : un trieur s'occupe de nettoyer les grains récoltés. Les 10% de semences céréales restantes sont achetées au groupe Le Gouessant. Cette récupération de la récolte pour le semis suivant est possible dans la mesure où les espèces sont des lignées.

L'hiver, il n'y a aucune intervention sur les cultures. En février, Claude procède à l'épandage de lisier et au désherbage des parcelles. En avril, il applique un fongicide et (pour le triticales seulement) un raccourcisseur. Un autre fongicide est utilisé en juin. En août, dès que le blé est mûr et que les conditions météorologiques le permettent, c'est la moisson. Un couvert est semé aussitôt.

Le maïs lui, est semé en avril, après avoir détruit le couvert et épandu le lisier. Un désherbage a lieu le mois suivant, et il n'y a plus d'intervention jusqu'à la récolte en novembre.

Il ne s'écoule que quatre/cinq mois entre le semis du haricot, en juillet, et la récolte, en octobre. La destruction du couvert se fait un mois avant le semis, et un désherbage a lieu un mois après le semis.

La totalité des semences du colza est ressemée en septembre et le colza est ensuite battu en juillet. Il n'y a pas d'intervention entretemps.

### **Equipement**

Les terres de Claude présentent un bon potentiel agronomique comme en témoignent les rendements élevés. Elles sont tout à fait mécanisables, et ne comportent comme obstacles que quelques poteaux électriques.

**Figure-11** : Tableau des adventices en lien avec la parcelle étudiée  
Sources d'informations : Agriculture sans herbicides de Joseph POUSSET et HYPPA

Nom latin	Nom commun	Présence, observation	Terrain favorables
<i>Agropyrum repens</i>	Chiendent	Dans les chemins juxtants	Sol fatigué, mauvaise rotation culturale
<i>Avena fatua</i>	Folle avoine	Oui	Tous
<i>Bromus</i>	Brome	Faible	Matière organique accumulée, mauvaise dégradation, humidité
<i>Chenopodium album</i>	Chénopode blanc	Faible	Riches en azote.
<i>Convolvulus</i>	Liseron	Forte	Riches en azote.
<i>Digitaria sanguinalis</i>	Digitaire	Non, mais signalée par Claude	Beaucoup d'éléments nutritifs, désherbage chimique;
<i>Echinochola crus galli</i>	Sétaire	Non, mais signalée par Claude	Beaucoup d'éléments nutritifs, désherbage chimique;
<i>Fumaria officinalis</i>	Fumeterre	Très faible	Terres riches. Sa présence est un bon signe en agriculture.
<i>Galium aparine</i>	Gaillet gratteron	Forte	Selon G. Ducerf, terres riches en azote.
<i>Geranium</i>	Géranium	Non, mais signalée par Claude	Terres en matière organique libérant beaucoup d'azote
<i>Matricaria recutita</i>	Matricaire camomille	Oui, sur les traces de tracteur	Terre limoneuses; Favorisée par le compactage.
<i>Plantago lanceolata</i>	Plantain lancéolé	Dans les chemins juxtants	Terrains compactés
<i>Polygonum</i>	Renouée persicaire	Oui	Terrains humides et compactés
<i>Pteridium aquilinum</i>	Fougère aigle	Très faible	Terrains maigres, acides, à décomposition lente. Carence en potasse.
<i>Rumex crispus</i>	Rumex	Faible	Humidité et matière organique.
<i>Senecio vulgaris</i>	Séneçon commun	Très forte	Plante nitrophile.
<i>Solanum nigrum</i>	Morelle noire	Non, mais signalée par Claude	Indique parfois un excès en azote.
<i>Taraxacum officinale</i>	Pissenlit	Faible	Indique parfois un excès de lisier.
<i>Urtica dioïca</i>	Ortie commune	Oui	Terrain bien pourvu en matières organiques, en azote, et en éléments nutritifs en général.

## Deuxième partie : élaboration du rendement

### A - Définition du problème étudié

Si les tours de plaine ne m'ont pas permis de repérer des zones d'hétérogénéité évidentes, Claude m'a expliqué que sur une de ses parcelles, un secteur n'était sous TCS que depuis peu alors que la majorité de la parcelle était en TCS depuis l'an 2000. L'engouement pour la culture en TCS est selon de nombreuses études, fondé. J'ai trouvé intéressant de me pencher à mon tour sur la question, et d'observer par moi-même la différence entre ces deux zones, l'une sous TCS depuis 12 ans, et l'autre sous TCS depuis 12 ans.

### B - Présentation de la parcelle et des stations

La parcelle de blé étudiée jouxte à la fois la maison et la porcherie. Elle est alors délimitée par une bande boisée au nord-ouest, par la porcherie et la maison à l'est, et par une haie (Troènes, Charmes, Erables champêtres et Chênes) plantée en mai 2001 et une sapinière au sud. La haie a été plantée principalement pour protéger la parcelle des vents venant du Sud qui menacent de baisser la température et de verser la culture. La parcelle est traversée par un câble électrique, soutenu au-dessus du champ par trois poteaux électriques en béton. (**Annexe-05**)  
L'année dernière, la parcelle était occupée par une culture de pois.

Malgré plusieurs tours de plaine, il m'a été très difficile de différencier des zones sur la parcelle, j'ai été impressionnée par l'homogénéité de la culture et des composantes environnementales qui l'entourent. La surface du sol est couverte de petites mottes et de nombreux turricules. En revanche, aucun résidu de culture n'est observable. Le sol est meuble et compte généralement peu de pierres. La parcelle compte des zones de blé versé, mais ces zones sont peu étendues : elles ne dépassent pas les 5 ou 6 m<sup>2</sup>.

La parcelle présente une grande biodiversité : les adventices sont à la fois nombreuses et variées, et on rencontre un grand nombre d'insectes.

Ci-contre, un tableau présentant les différentes adventices de la parcelle et les possibles significations de leur présence. (**Figure-10, Figure-11**)

J'ai aussi pu observer une faune riche. Les noms qui vont suivre sont le résultat de mes recherches, mais la détermination des insectes restant un travail très délicat, il n'est pas impossible que se soit glissée une erreur.

En suivant les passages de tracteur, je rencontrais une araignée sur sa toile à chaque mètre en moyenne, en majorité des *Arion hortensis*. J'ai aussi trouvé d'innombrables limaces, des petites grises, *Deroceras reticulatum*, et des grises et oranges, *Arion hortensis*. Beaucoup de coléoptères, *Cantharidae livida*. Présence aussi de mouches dont *Musca domestica*, et *Haematopoda*.

Au niveau des vertébrés, j'ai aperçu de nombreux oiseaux ainsi que des galeries, nombreuses sur les bords du champ, témoignant de la présence de rongeurs.

La séparation entre la zone en TCS depuis 4 ans et celle en TCS depuis 12 ans est pratiquement invisible. Au niveau de la culture, il n'y a aucun caractère flagrant. Seules les rares fougères de la parcelle, alignées de façon non-naturelle, témoignent encore de la présence d'une butte quelques années plus tôt.

**Figure-12** : Photos de biodiversité animale dans la parcelle étudiée



## C - Description des méthodologies et des observations

Pendant un premier **tour de plaine**, j'ai parcouru la parcelle, en m'arrêtant régulièrement pour observer l'ensemble des composantes agroécologiques visibles et audibles. Ces observations ont été reportées sur un petit carnet et sur une carte, ce qui m'a permis d'en faire une synthèse en rentrant. C'est avec les renseignements collectés à ce moment que j'ai déterminé les caractéristiques que l'on retrouve sur toute la parcelle et qui sont décrites dans le paragraphe précédent. J'ai à nouveau parcouru la parcelle le lendemain en m'attardant sur les caractéristiques de la culture, en essayant de délimiter des zones hétérogènes. Il m'a été extrêmement difficile de constater des différences à première vue, j'ai donc séparé des observations.

**Observation de la couleur du blé :** ce critère étant beaucoup trop subtile et subjectif, j'ai choisi de ne pas l'étudier.

**Observation de la hauteur des brins :** je me suis déplacée dans la parcelle avec un mètre, mesurant régulièrement la hauteur générale des blés. Mais là non plus, aucune disparité n'est apparue.

**Observation des épis :** les épis m'ont semblés plus petits dans la station 2. Afin de vérifier cette impression, j'ai récolté 100 épis dans chaque zone, en attrapant des brins au hasard pour éviter de me faire influencer par la taille ou la hauteur de l'épi. Il était un peu trop fastidieux de compter les grains sur chaque épi, même si les statistiques auraient été plus exploitables, donc j'ai battu l'ensemble des épis pour éliminer les glumes et glumelles. J'ai ensuite pesé l'ensemble des grains de chaque échantillon et compté le nombre de grains. Les informations ainsi récupérées pour chaque zone sont :

- le nombre moyen de grain par épi ( $NbG / E$ )
- le poids de mille grains (PMG)
- le poids moyen des grains d'un épi ( $PMG/1000 * NbG / E$ )

**Observation de la densité :** là aussi, la différence était très subtile mais la densité semblait varier. Il a donc été question de compter le nombre de brins et le nombre de plants. Pour ce faire, j'ai utilisé un quadra de 50x50 cm, et je l'ai placé au hasard à six endroits différents dans chaque zone (passage de tracteur exclu). Pour effectuer cette opération que le tallage rend délicate, j'ai préféré attendre le passage de la moissonneuse. Ainsi, le comptage était plus aisé pour moi, j'ai pu utiliser une méthode destructive plus précise, et je n'endommageais pas la récolte. **(Figure-15)** J'ai retiré du sol les plants, un par un, puis j'ai compté les brins. Les informations ainsi recueillies sont :

- le nombre moyen de brin par unité de surface ( $NbB / m^2$ )
- le nombre moyen de plant par unité de surface ( $P / m^2$ )
- le nombre moyen de brin par plant ( $NbB / P$ )

## D - Comparaison des stations

La station 1 représente la parcelle en TCS depuis 12 ans et la station 2 représentant celle en TCS depuis 4 ans.

### Test bêche

Ce test a été réalisé dans les conditions d'hydrométriques saisonnières les plus adaptées possibles. J'ai répété l'opération trois fois dans chaque zone. A chaque fois, je rencontrais un horizon plus compact à 30 cm, et je ne pouvais alors pas creuser plus profond. Je ne pouvais absolument pas creuser à la bêche sur les passages du tracteur.

**Figure-13 : Test bêche**

Test sur la zone de la parcelle en TCS depuis 12 ans.



Test sur la zone de la parcelle en TCS depuis 4 ans



Légère trace  
d'hydromorphie  
sur la station 2.

Sur la station 1, la surface du sol était grumeleuse. Le bloc tenait sur la bêche dans un équilibre fragile. Les galeries de vers observables étaient relativement rares. Le côté vertical du bloc était plutôt uniforme, avec quelques centimètres de surface

	Cadrat	Nb Plants	Nb Brins
Zone 1	1	21	149
	2	21	111
	3	30	167
	4	32	182
	5	30	178
	6	27	129
Densité au m <sup>2</sup>		107,3	610,7
Nb de talles/pied	5,7		
	Cadrat	Nb Plants	Nb Brins
Zone 2	7	27	128
	8	22	123
	9	29	128
	10	19	107
	11	25	135
	12	22	118
Densité au m <sup>2</sup>		96	492,7
Nb de talles/pied	5,1		

d'une couleur particulièrement sombre. De fines racines semblaient parcourir le bloc. Pas de fracture horizontale. Au moindre geste pour placer le bloc sur la bêche, l'ensemble s'est délité en petites mottes Γ.

Sur la station 2, la surface du sol était aussi grumeleuse, et on y observait un peu de mousse. Le bloc tenait sur la bêche, en un bloc plus compact que précédemment. Pas plus de galeries observables, et moins de racines.

Il a été possible de le poser sur la bêche, même si l'ensemble s'est légèrement fragmenté. Là aussi, les mottes étaient en grande majorité des mottes Γ. Cependant, j'ai pu remarquer quelques rares plans de fractures caractéristiques des mottes Δ. Enfin, le test bêche sur la station 2 a révélé quelques traces d'hydromorphie.

(Figure-13)

### Comptage des plants et talles.

La densité de semis est de 240 brins au m<sup>2</sup> et ne correspond donc pas du tout au résultat obtenu par le comptage. Pourtant, la méthode de comptage était assez certaine puisque je sortais de terre chaque plant. Deux hypothèses différentes peuvent alors expliquer la différence entre la densité semée et la densité comptée :

1. Une perte de 55% (station 1) et de 60% (station 2) à la levée.
2. Un échantillon de comptage non représentatif.

En fait, ces deux phénomènes agissent sans doute ensembles, et leur combinaison explique le résultat.

Nous garderons tout de même ces résultats pour l'étude de rendement. Si leur précision peut être remise en cause dans l'absolu, les mesures permettent tout de même une comparaison entre les deux zones.

D'autre part, on observe 5,7 et 5,1 talles/pied, ce qui est un tallage dans la moyenne. La différence est faible mais favorise la zone 1.

On considère qu'il y a un épi par brin : je n'ai pas observé de brin sans épi.

**Figure-14** : Photographie de l'ombre engendrée par le bois



**Figure-15** : Photographie d'un cadrat d'étude de densité



## Comptage et pesée de cent épis.

Zone 1	
Nb d'épis prélevés	100
Poids de l'échantillon (g)	230,712
Nb de grains	5632
Poids moyen d'un grain (mg)	40,9644886
Nb moyen de grains par épi	56,32
Zone 2	
Nb d'épis prélevés	100
Poids de l'échantillon (g)	168,091
Nb de grains	4450
Poids moyen d'un grain (mg)	37,7732584
Nb moyen de grain par épi	44,5

Le nombre de grains par épis est plus élevé de 26.6% en zone 1. Il est vrai qu'à la récolte, j'ai remarqué que les épis de la zone 2 étaient plus petits.

Le poids mille grains, PMG, est plus élevé de 8,4% en zone 1. Cette différence, non négligeable est due à une plus grande quantité de grains petits : sans les avoir dénombrés, ces petits grains étaient évidents à l'observation.

### E - Diagnostic

L'intégralité des composantes de rendement privilégient la zone 1.

Voici un tableau permettant de dégager les facteurs influençant le rendement.

#### La densité est plus élevée sur la station 1

Cette composante se définit lors de la levée. Les meilleurs résultats de la station 1 peuvent s'expliquer par :

- une meilleure structure du sol (due à une conduite en TCS depuis plus longtemps) permettant un contact terre/graine optimal
- une meilleure température : la température sur la station 2 est sans doute plus basse à cause de l'ombre des chênes, et aussi peut-être à cause du vent du Sud, puisque la haie ne protège pas la parcelle « jusqu'au bout » (**Annexe-05**)

La qualité de la semence et la profondeur de semis, facteurs jouant sur la levée ne sont pas à considérer ici puisqu'ils sont les mêmes.

#### Le tallage est plus favorable à la station 1

Ici aussi, la température a un rôle important, ainsi que la somme de températures. Or, comme nous l'avons dit dans le paragraphe précédent, la température sur la station 2 est probablement plus basse.

Le tallage dépend aussi de l'alimentation hydrique et minérale, facilitée par les sols bien structurés, permettant le développement racinaire, comme c'est sûrement d'avantage le cas sur la station 1.

Les adventices jouent aussi sur le facteur, mais il ne m'a pas été possible de déterminer si elles étaient considérablement plus nombreuses sur l'une des stations.

**Figure-16** : pesée des échantillons



### **Le nombre de grains par brin et le PMG sont plus élevés sur la station 1**

Je traiterai en même temps ces deux composantes car elles sont déterminées par les mêmes facteurs :

- l'alimentation hydrique et minérale, qui est favorisée par une bonne structure du sol (ce qui peut favoriser la station 1)

Cependant, le manque d'eau n'est pas un facteur réellement limitant puisque le climat ne compte pas beaucoup de sécheresses. Au contraire d'ailleurs : les traces d'hydromorphie observées sur la station 2 témoignent d'un excès d'eau ponctuel, mais qui peut limiter l'accès des racines à l'oxygène.

- la température (là aussi, la station 1 est favorisée)
- les maladies et parasites (je n'en ai pas observés)

### **Conclusion sur le rendement**

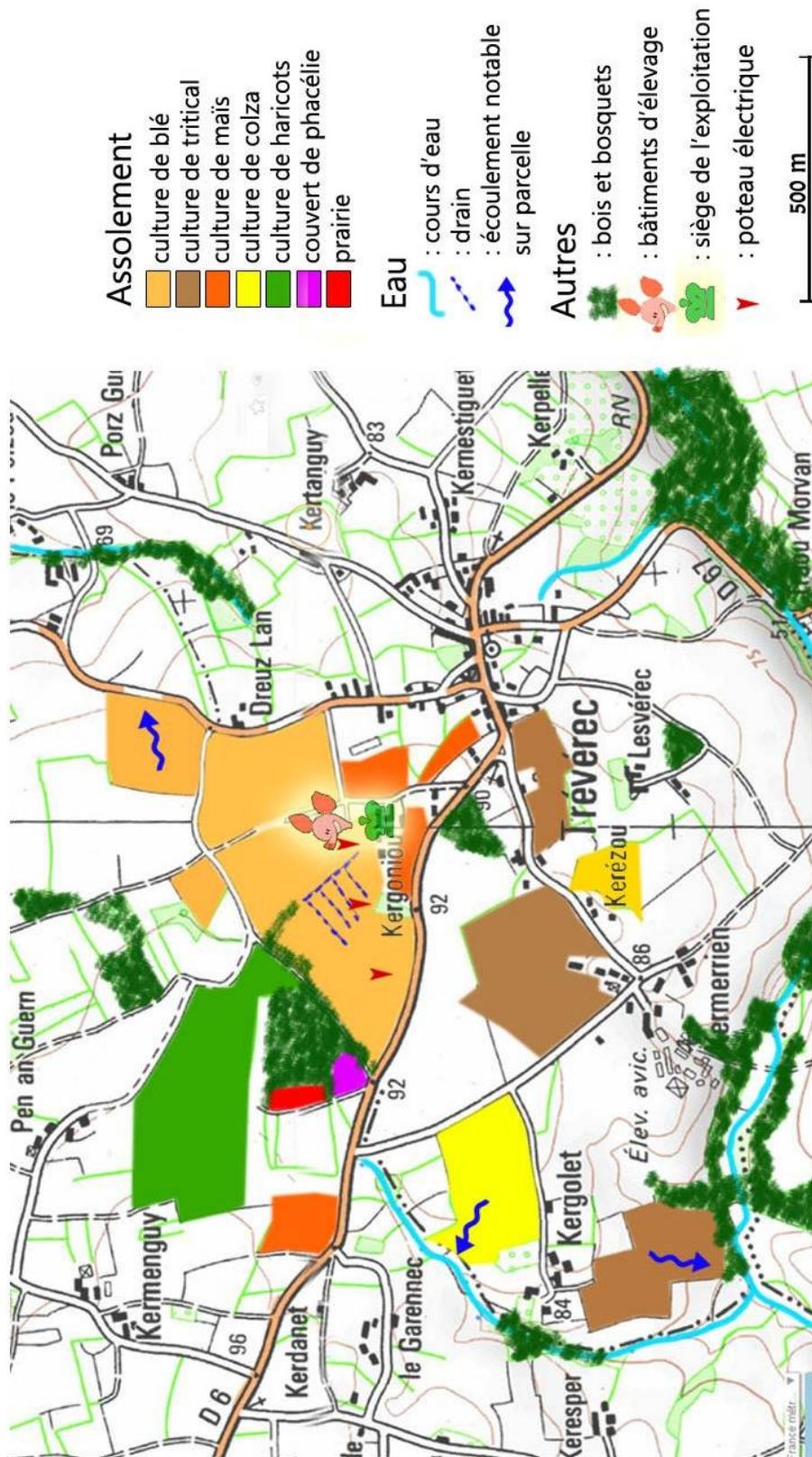
Je voulais étudier l'influence du nombre d'années en TCS sur une culture, et les résultats semblent indiquer qu'un terrain conduit en TCS depuis 12 ans permet une culture de blé au rendement plus élevé qu'un terrain conduit en TCS depuis 4 ans seulement.

Ainsi, l'observation va dans le sens des nombreuses théories actuelles qui affirment que la Technique Culturelle Simplifiée permet une meilleure structure pédologique. Cependant, les résultats doivent être relativisés, puisque l'ombre du bois et les vents du Sud ont probablement leur part de responsabilité dans les différences de rendement observées.

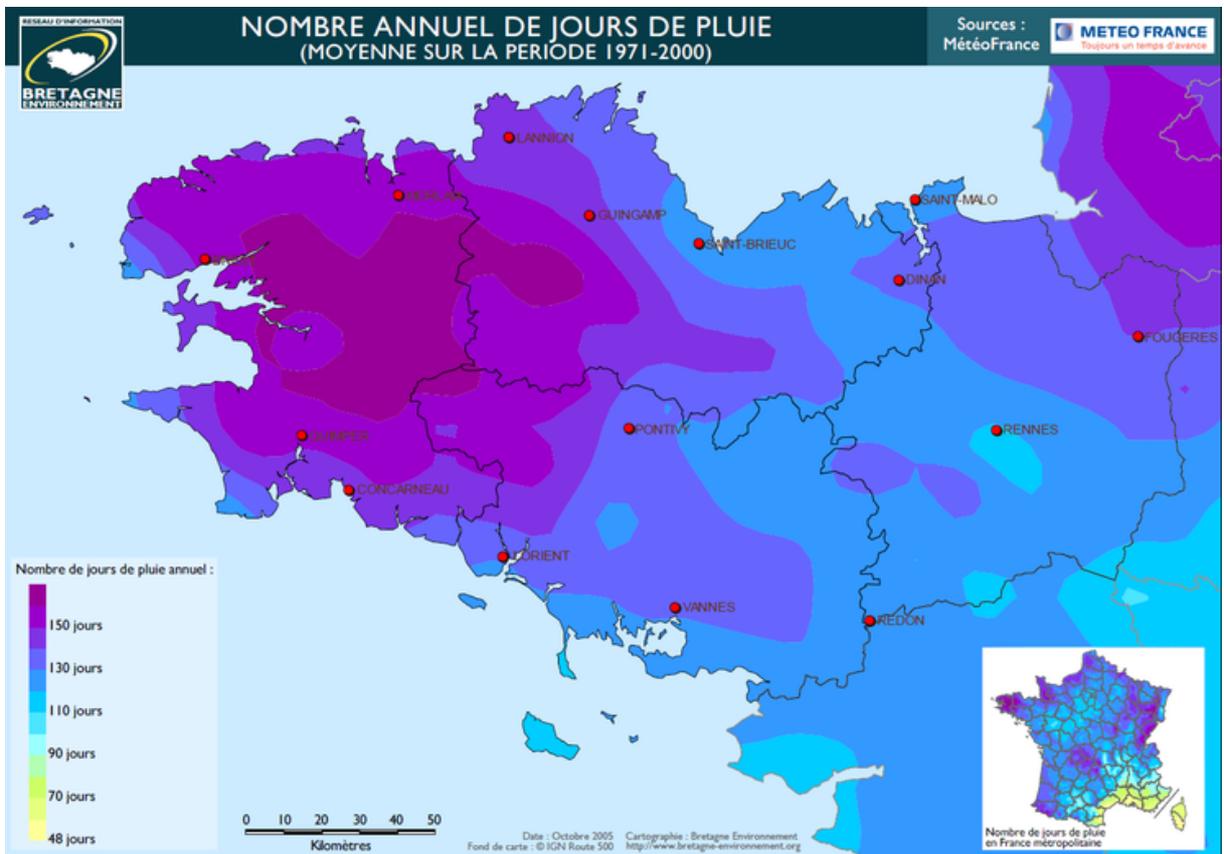
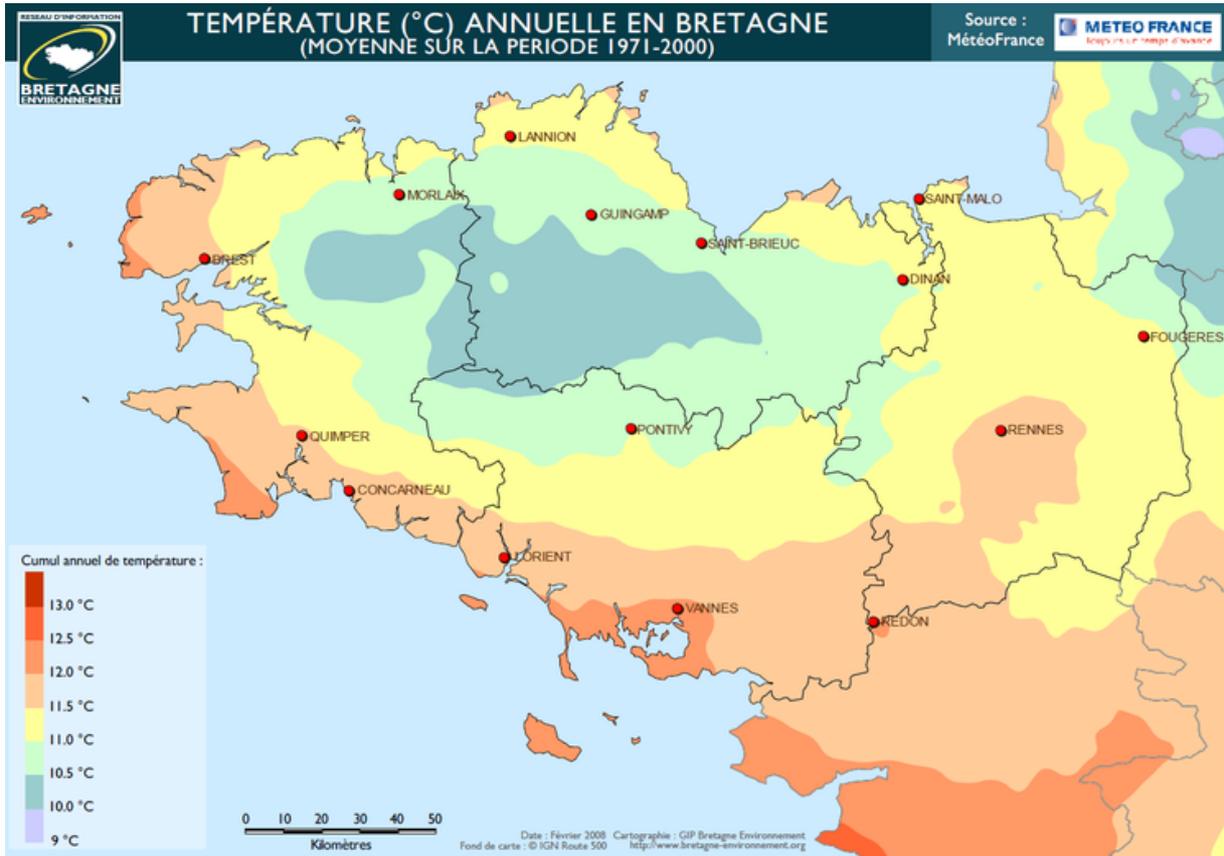


## Annexes

### Annexe-03 : Cartographie du parcellaire

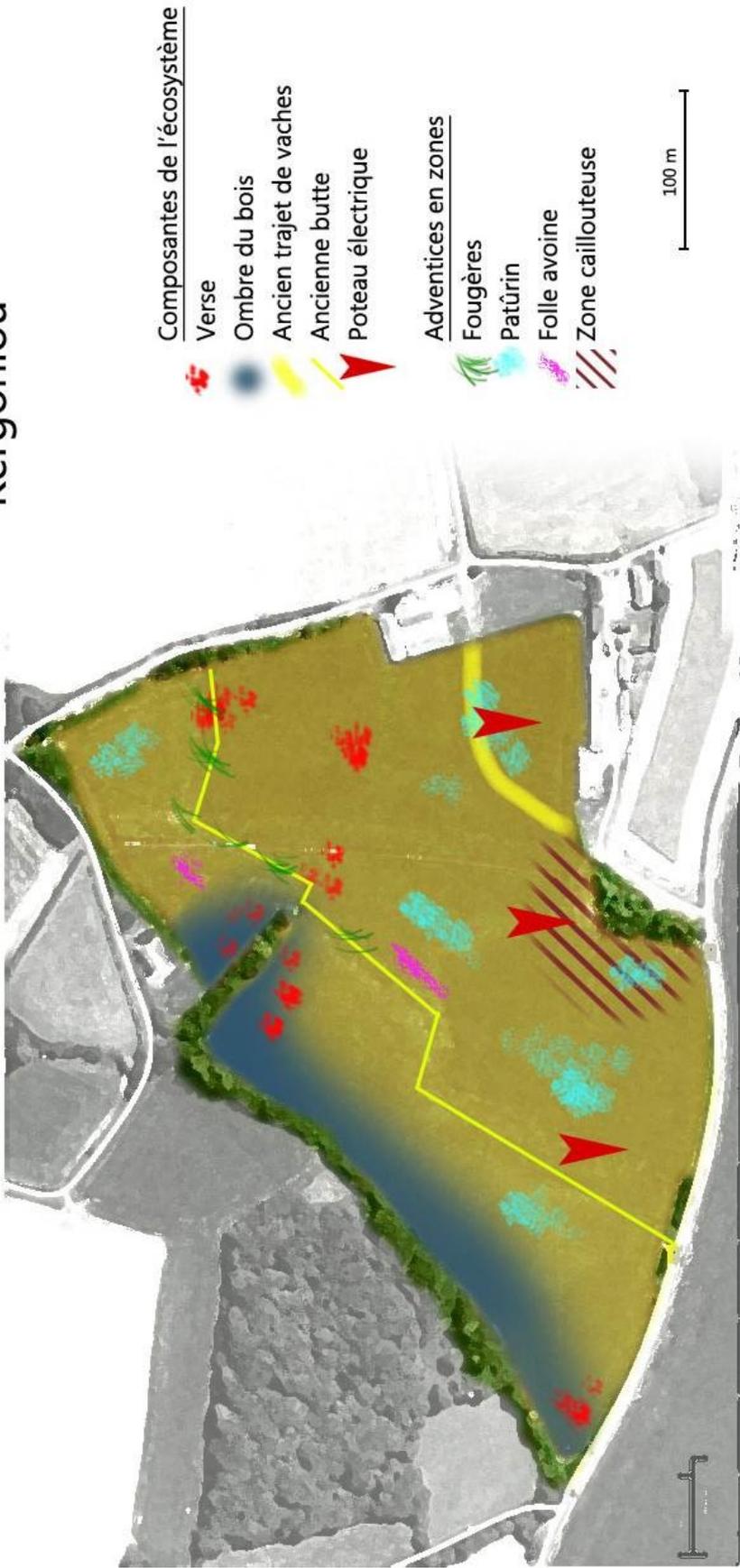


Annexe-04 : Cartes, source : Météo France



# Cartographie de parcelle de blé

Kergoniou



## Sources

Météo France, 2012.

[http://climat.meteofrance.com/chgt\\_climat2/climat\\_france?89461.path=climatstationn%252F22372001](http://climat.meteofrance.com/chgt_climat2/climat_france?89461.path=climatstationn%252F22372001)

BRGM, 2012. 02/03N.pdf (Objet d'application/pdf)

<http://ficheinfoterre.brgm.fr/Notices/0203N.pdf>

DRAAF Bretagne

<http://www.draaf.bretagne.agriculture.gouv.fr/>

INSEE, 2012. INSEE Bretagne – Bretagne

<http://www.insee.fr/fr/regions/bretagne/default.asp>

INSEE, 2012. Insee – Agriculture – « Utilisation du sol en 2010 »

[http://www.insee.fr/fr/themes/tableau.asp?reg\\_id=2&ref\\_id=agrtc10201](http://www.insee.fr/fr/themes/tableau.asp?reg_id=2&ref_id=agrtc10201)

INSEE Bretagne, « Cheptel en 2010 »

[http://www.insee.fr/fr/themes/tableau.asp?reg\\_id=2&ref\\_id=agrtc10102](http://www.insee.fr/fr/themes/tableau.asp?reg_id=2&ref_id=agrtc10102)

Agreste, « La statistique, l'évaluation et la prospective agricole en Bretagne »

<http://www.agreste.agriculture.gouv.fr/en-region/bretagne/>

Chambres d'agriculture

<http://www.chambres-agriculture.fr/>

Centre de ressources socioéconomiques des Côtes-d'Armor

<http://www.cad22.com/armorstat/default.asp>

Bretagne environnement, « Territoire et activités »

<http://www.bretagne-environnement.org/Territoire-activites>

DREAL

<http://www.bretagne.developpement-durable.gouv.fr/actualites-informations-a1344.html>