L'intégration climatique des édifices de la région Normandie Maine Perche

Guy Dénos

▶ **To cite this version:**

Guy Dénos. L'intégration climatique des édifices de la région Normandie Maine Perche. [Rapport de recherche] 188/83, Ministère de l'urbanisme et du logement / Secrétariat de la recherche architecturale (SRA); Association pour la mise en valeur des énergies nouvelles en Normandie Maine Perche. 1983. hal-01886878

HAL Id: hal-01886878
https://hal.science/hal-01886878

Submitted on 10 Oct 2018

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

188

Association pour la mise en
valeur des Energies Nouvelles
en Normandie Maine Perche

L'intégration Climatique des édifices

de la région Normandie Maine Perche

Secrétariat de la Recherche Architecturale
DIRECTION DE L'ARCHITECTURE
MINISTERE DE L'URBANISME ET DU LOGEMENT

L'INTEGRATION CLIMATIQUE DES EDIFICES DE LA REGION NORMANDIE MAINE PERCHE.

Le présent document constitue le rapport de fin d'études d'une recherche remise au secrétariat de la recherche architecturale en exécution du programme de recherches mené par le ministère de l'Urbanisme et du Logement avec la D.G.R.S.T. depuis 1972.

Les jugements et opinions émis par les responsables de la Recherche n'engagent que leurs auteurs.

Responsable du Projet :	Suivi pour le compte du secrétariat de la recherche architecturale par :
Guy DENOS	Jacques DEVAL
Association pour la mise en valeur des énergies nouvelles en Normandie Maine Perche 8 route de Bretagne 53140 PRE EN PAIL	Secrétariat de la recherche architecturale Direction de l'Architecture MINISTERE DE L'URBANISME ET DU LOGEMENT. Avenue du Parc de PASSY 75775 PARIS CEDEX 16

APPEL D'OFFRES : "CLIMAT ARCHITECTURE DE L'HABITAT ET FORMES URBAINES" 1978

MARS 1983

L'INTEGRATION CLIMATIQUE DES EDIFICES

DE LA REGION NORMANDIE MAINE PERCHE

Contenu de l'étude, rappel du contrat :

1 - Observation de l'habitat adapté en milieu rural, notamment en ce qui concerne l'organisation spatiale, l'utilisation des matériaux et des éléments architecturaux et la perception par l'habitant de l'ambiance climatique.

2 - Analyse climatique de la région, pour les données existantes et la mise au point d'un programme de mesures.

3 - Besoins énergétiques des bâtiments agricoles , et réponses technologiques envisageables, notamment solaires. (Ce point fait l'objet d'un rapport indépendant).

Responsable du projet : G. DENOS

Analyse climatique : J. GRAVIER , climatologue, université du Mans.
Avec la participation de l'équipe de recherche :
Gilles BLANDIN,thermicien, Mortagne au Perche.
Laurent BOUSQUET , architecte, Mortagne au Perche.
Michel CARDIN architecte au Parc Normandie Maine .
Michel GENESLAY , thermicien chauffagiste Mortagne au Perche.
Alain HERVE, Ingénieur ARTS et METIERS.
François TOUMIT, ingénieur , Parc Régional Normandie Maine.

Nous tenons à remercier les personnes et les institutions qui ont apporté leurs connaissances et leurs données à cette étude :
Mr GIRAUD, SICA HR Le Mans.
Mr HAMON , SICA HR Laval.
Melle PETIT, SICA HR Alençon.
Melle DUFOUR, géographe, université du Mans.
Mrs les maires de DAON, COULONGE, LA LACELLE.
Mrs RONDEAU et BLOTTIERE , artisans.
Mr CHESNEL , dessinateur.
Melle VILLALARD et Mr PRETOT , étudiants stagaires.

Nous remercions le club des retraités du cercle JULES FERRY de LAVAL qui nous a gracieusement autorisé à reproduire 5 dessins de Mr Pierre BOUVET, peintre Lavallois.

S O M M A I R E

Ce rapport de synthèse comprend trois études :

I-Climatologie de la région Normandie Maine Perche.
II -Observation de l'habitat adapté au milieu rural.
III- Etude Complémentaire sur les besoins énergétiques des bâtiments agricoles.

CLIMATOLOGIE DE LA REGION NORMANDIE MAINE PERCHE.

Première partie : Analyse des principaux paramètres climatiques 5
I - Les Températures 6
II - Insolation Nébulosité Rayonnement 14
III - Précipitations 20
IV - Les Vents 25
Deuxième partie : Principaux type de temps en hiver et en été. 31
I - Quelques types de temps d'hiver 31
A-Types de temps cycloniques 31
B - Types de temps anticycloniques 35
II - Quelques types de temps d'été 38

OBSERVATION DE L'HABITAT ADAPTE AU MILIEU RURAL 45
AVANT PROPOS 47
A - Intoduction : Présentation de la zone d'étude 48
I - Caractéristiques géographiques 48
II - Géologie 49
III - Sols 49
IV - Paysages 49
V - Population 50
Note sur l'échantillon retenu pour l'étude 50
B - Situation 53
I Présentation des plans de situation région par région 54
II - Interprétation des critères de situation 70
1° - Généralités 70
2° - Critéres de situation 70
C - Masse 75
I - Présentation des données : plans masse 76
II - Interprétation des plans masse 94
1° - Espaces extérieurs 94
2° - Bâtiments 96
3° - Composition , fonctionnement 102
4° - L'exposition Sud 104
5° - Typologie des fermes 108
6° - Modes d'exploitation 109
7° - Conclusion 109

D - Logis

I - Présentation des données 112

Tableau récapitulatif des caractéristiques de l'habitat 128

II - Interprétation des caractéristiques de l'habitat 129

1° - Enveloppe 129

2° - Matériaux - Epaisseur des murs 134

3° - Cas particulier de la maison en torchis 139

4° - L'intérieur 141

5° - Sols,plafonds, torchis, enduits 142

6° - La cheminée 143

7° - Dimensions 143

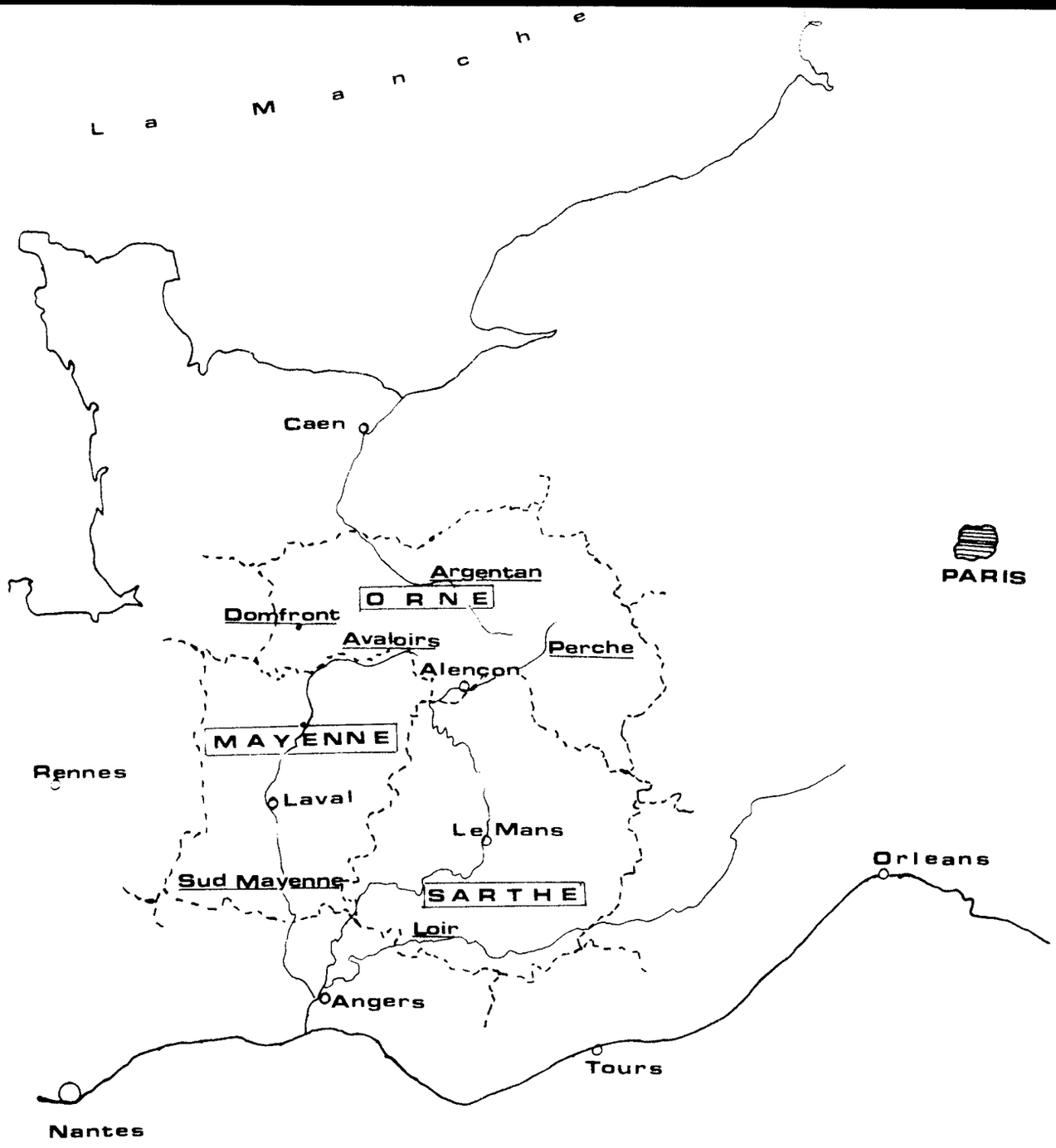
8° - Note sur la préparation de la chaux 143

9° - Tableau des indices bioclimatiques 144

10° - Calcul des déperditions calorifiques de 6 cas repr 146

E - Conclusion générale 148

Bibliographie 150



CARTE NORMANDIE MAINE PERCHE

Ech : 1/2000000

C L I M A T O L O G I E D E L A

R E G I O N

N O R M A N D I E M A I N E P E R C H E

PAR Jacques GRAVIER
Maitre assistant de géographie
Université du Mans
Avril 1980

OBJET DE L'ETUDE ET METHODES

Dans le cadre de notre association , à une équipe de travail sur les énergies nouvelles, nous présentons ici un mémoire de synthèse sur la climatologie de la région correspondant à"Normandie Maine Perche".Etant donné le peu de temps dont nous disposons, nous nous sommes limités à l'essentiel. Des études plus détaillées portant sur des points précis pourront être entreprises ultérieurement en fonction de la demande.

Nous avons tout d'abord rassemblé sous forme de diagrammes , graphiques et tableaux un grand nombre de données fondementales (températures, insolation, précipitations, vents). Ces graphiques sont simples dans leur élaboration et utilisables par conséquent directement par les non spécialistes (à condition de lire attentivement titres et légendes ...)

Le texte lui- même se divise en deux parties bien distinctes correspondant à notre conception de la climatologie :

a) - analyse des principaux paramètres de notre climat : notre étude est à la fois descriptive et explicative . Nous n'avons pas fait un commentaire synthétique de tous les tableaux mais simplement insisté sur les points essentiels.

b) - analyse des principaux types de temps : Un type de temps, c'est une certaine combinaison d'éléments météorologiques (températures comprises dans une certaine fourchette, absence ou présence de précipitations ; nébulosité nulle, moyenne ou totale ; etc...) cette combinaison dure entre 1 et 3 jours en moyenne. Au cours d'une saison , certains types de temps réapparaissent plusieurs fois. Au total on peut distinguer une quinzaine de types fondamentaux qui se succèdent selon des rythmes très variables au sein de chaque saison. Nous avons analysé les types de temps les plus fréquents en définissant à chaque fois les éléments caractéristiques du temps ainsi que la situation atmosphérique (champ de pression, fronts etc ...) responsable de cette combinaison d'éléments. Chaque exemple analysé s'appuie sur une carte météorologique détaillée (nous avons joint une légende pour faciliter la compréhension des symboles figurant sur les différentes cartes).

ANALYSE DES PRINCIPAUX PARAMETRES CLIMATIQUES

I - LES TEMPERATURES (Consulter les documents I à 6)

A - DONNEES GENERALES ;

Deux traits remarquables caractérisent la géographie des températures au sein de notre région :

a) - Une grande modération d'ensemble : la température moyenne annuelle se situe aux alentours de + II °C ; c'est une valeur inférieure à celle enregistrée sur les côtes atlantiques (+ I2°C à + I4 °C , du Nord au Sud) et supérieure à celles enregistrées dans le Nord Est et l'Est de la France (+ 9°C à + I0°C). La variation thermique annuelle entre les deux saisons extrêmes, liée à des facteurs de base purement cosmiques (inégalité dans la durée du jour et de la nuit, - variation de l'angle d'incidence des rayons solaires : plus de 46 ° à midi, entre les solstices d'hiver et d'été), reste modérée elle aussi ; l'amplitude moyenne annuelle est de I4°4 C à ALENCON (Normale I93I - I960) et de I5°C au MANS , valeurs supérieures à celles enregistrées sur les côtes de la Manche ou de l'Atlantique (Cherbourg : I0°4; Brest: I0° ; Nantes : I3°5°.

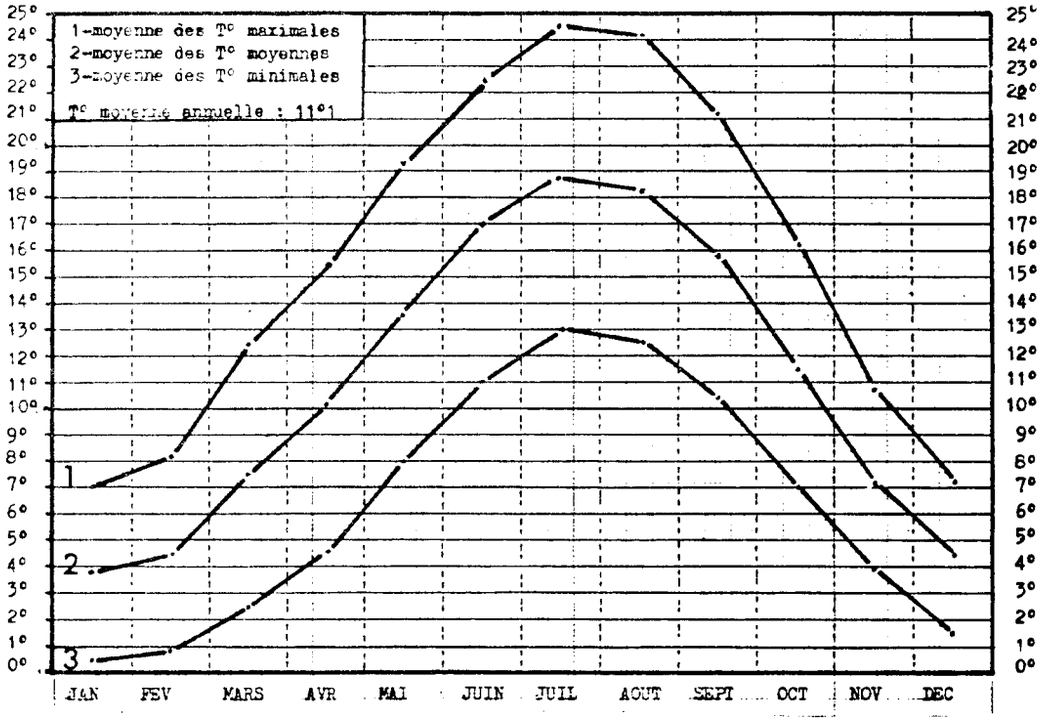
I°) - Pendant les mois d'hiver : la température moyenne du mois le plus froid (Janvier) est nettement positive, comprise généralement entre + 3° et + 4°C. (Voir document I). La moyenne des températures minimales de Janvier reste encore légèrement supérieure à 0 °C . Au Mans, toujours en Janvier, la température minimale quotidienne ne s'abaisse au dessous de 0°C que dans moins de 43% des jours ... et au dessous de - 6° C que dans moins de 8% des jours (voir document 2).
Les premieres gelées apparaissent généralement en Octobre ou en Novembre, les dernières en Mars et en Avril; le nombre moyen de jours de gelée sous abri, se situe entre 50 et 70 -valeurs certes supérieures à celles des stations côtières (Brest : I7 jours) mais aussi nettement inférieures à celles enregistrées en Lorraine et en Alsace (Nancy : 80 à 90 jours).
Ces gelées sont modérées, comprises souvent entre - I° et - 5°C. Les températures maximales restent souvent très douces pendant l'hiver ; au Mans, pendant le mois de Janvier, la température maximale quotidienne est supérieure à + 6°C dans plus de 65% des jours ... et supérieure ou égale à + I0°C dans plus de 3I % des jours.

Cette modération d'ensemble des températures, clairement visible sur les moyennes, s'explique par notre situation géographique. La France, et plus particulièrement nos régions de l'Ouest, sont en effet directement ouvertes sur l'Atlantique, qui nous envoie régulièrment des masses d'air océaniques tempérées; ces masses d'air sont douces car l'Océan constitue un réservoir de chaleur pendant l'hiver, par opposition avec les espaces continentaux devenus très froids (par rayonnement terrestre : Europe Centrale, Europe Orientale, Russie d'Europe).

2°) - Pendant les mois d'été : on note la même modération que pendant la saison "froide". La température moyenne du mois le plus chaud (Juillet) reste au dessous de + 20°C , comprise généralement entre I7°C et I9°C. (Voir document I). Au Mans, pendant le mois de Juillet, la température maximale diurne n'est égale ou supérieure à + 30°C que dans 9% des jours. Elle reste inférieure à 24°C un jour sur deux; nos régions échappent le plus souvent donc à la canicule, (voir documents 2 et 3).

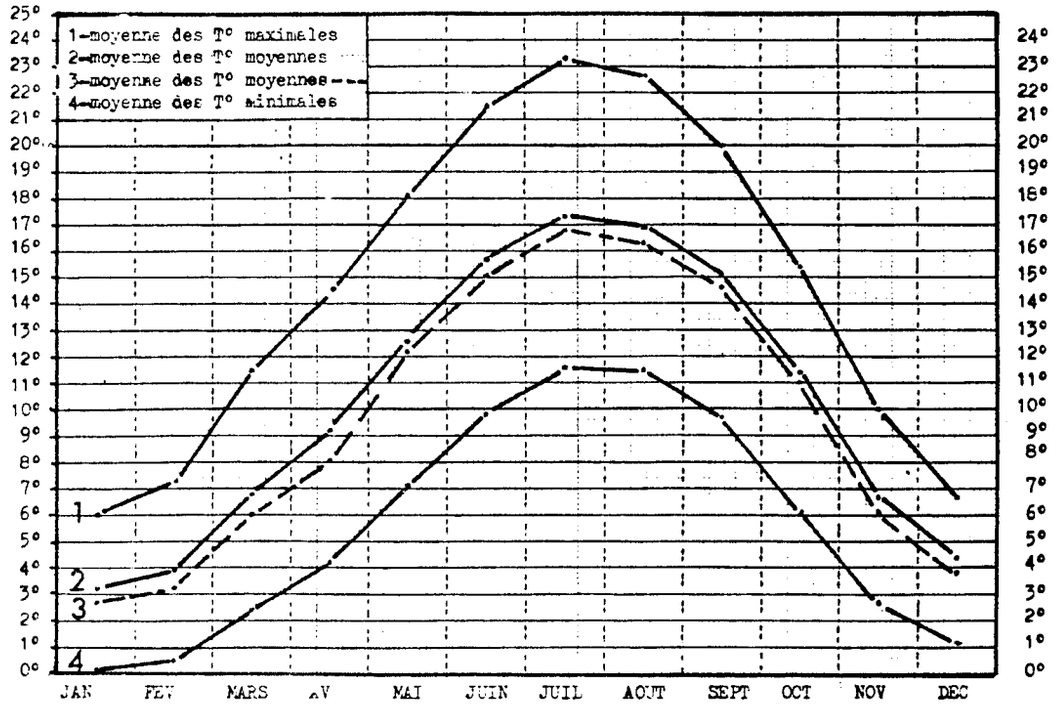
Les vents d'Ouest et de Sud Ouest amènent sur nos régions des masses d'air océaniques, comme pendant l'hiver. Mais l'océan constitue maintenant une source "froide" relativement au continent qui lui s'est surchauffé depuis la fin du printemps.

TEMPERATURES MOYENNES SOUS ABRI L E M A N S (1931-1960)



Doc. (1)

TEMPERATURES MOYENNES MENSUELLES ALENCON (150 m.———.
(Sous abri 1931-1960) ST CORNIER (315 m).- - - -.



b) - UNE GRANDE IRREGULARITE POUR UNE MEME SAISON, D'UNE JOURNEE A L'AUTRE OU D'UNE ANNEE A L'AUTRE.

C'est une caractéristique fondamentale de notre climat.

1° - Irrégularité d'une journée à l'autre ou d'une semaine à l'autre au sein d'une même saison .

L'analyse des seules moyennes mensuelles ne permet pas de cerner la réalité de la marche quotidienne des températures. Chaque saison se caractérise par l'alternance de séquences pendant les quelles la température est supérieure ou inférieure aux moyennes ; chacune de ces séquences correspond à un type de temps (notion géographique que nous analyserons dans la seconde partie de cette étude), et dure entre I et 5 jours . L'Hiver se présente ainsi comme une alternance de séquences froides (avec gelées plus ou moins marquées et pouvant persister même toute la journée), et tièdes; les premières correspondent à l'arrivée sur nos régions de masses d'air arctiques (venues du Bassin Polaire) ou continentales (venues d'Europe Centrale ou Orientale) - les secondes correspondent au régime d'Ouest océanique classique; les séquences maritimes douces sont évidemment les plus nombreuses (d'où des températures moyennes modérées...) mais elles sont toujours interrompues par des invasions froides plus ou moins marquées. L'Eté présente un scénario semblable avec alternance de séquences fraîches (avec influence des masses d'air océaniques) et chaudes (avec influence des masses d'air continentales ou des courants de Sud méditerranéens ou tropicaux).

Cette grande variation interdiurne des températures s'explique aussi par notre situation géographique. Nos régions se situent à l'extrémité Ouest des grandes plaines qui s'étendent des pays de Loire à l'Oural... aucun relief méridien majeur ne fait obstacle aux vents zonaux ; le flux d'Ouest est certes dominant (c'est une caractéristique fondamentale de la zone tempérée) mais les flux d'Est issus des plaines Russes ou Polonaises peuvent aussi nous atteindre aisément. Notre position en latitude nous met également à mi-chemin entre le pôle et l'équateur. Bref, nous sommes dans une région de carrefour, dans un creuset ou s'affrontent en permanence les masses d'air d'origine arctique, tropicale, méditerrénéenne, continentale, ou océanique . Le moindre changement dans la direction des vents, lié lui-même au lent déplacement des centres anticycloniques ou dépressionnaires, peut entraîner des changements de masses d'air sur nos régions et donc provoquer des variations de températures.

L'exemple de la fin du mois de Décembre I978 est tout à fait significatif: températures très douces entre Noël et le jour de la St Sylvestre, en liaison avec un rapide courant océanique d'Ouest (pas de gelées nocturnes, -températures maximales voisines de I2°C). Le passage d'un tourbillon cyclonique au cours de la journée du 3I entraîne en quelques heures une rotation des vents au secteur EST ; il en résulte une baisse de température spectaculaire, en liaison avec l'arrivée d'air continental Russe très froid : + I2°C le 3I vers I2 heures .... -7°C le Ier Janvier au matin! On pourrait multiplier les exemples : au cours d'un été "pourri" la température maximale peut s'abaisser certains jours au dessous de I3°C ... alors que certaines journées d'hiver très douces peuvent enregistrer des températures de I6 ou I8°C ... Un automne superbe et chaud peut succéder à un été entièrement pourri ... Pierre Pedelaborde dans sa thèse sur le Bassin Parisien précise : "Tous ces phénomènes ne constituent pas des anomalies ... ils sont suffisamment fréquents pour qu'on puisse les considérer comme des traits habituels; en d'autres termes, l'irrégularité devient ici la règle."

2° - Irrégularité d'une année à l'autre pour une même saison.

Les moyennes sont trompeuses là encore. Certains hivers sont froids, parfois même très froids, comme ceux de I956 et I962-63 ; cela signifie que les séquences de temps arctique ou continental ont été très nombreuses , plus fréquentes en pourcentage que les séquences tièdes océaniques; au cours de l'hiver 62-63 le gel a pénétré très profondément dans le sol ... les rivières de la région ont gelé partiellement pendant plusieurs semaines consécutives entraînant une véritable débacle au moment du dégel printanier (comme en URSS ou en POLOGNE). Certains hivers sont à l'inverse presque continuellement doux (prédominance écrasante des types de temps tièdes océaniques) comme celui de I979 - 80 . Le document 4 confirme ces faits : au cours de la période I95I - 70, à ALENCON, les extrêmes de Février sont respectivement de + I9°C pour les maxi, et - I8°C pour les mini ; le minimum hivernal absolu atteint même - 2I°C au Mans.

Le visage de l'été est tout aussi changeant : certains étés sont

Doc. ②

FREQUENCES MOYENNES POUR MILLE DES TEMPERATURES

(STATION LE MANS ARNAGE)

MINIMALES QUOTIDIENNES INFERIEURES OU EGALES AUX SEUILS INDIQUES EN ORDONNEES (1951-1975

JANVIER

seuils t° ⩽ à	fréquences ‰
12°	1000
10°	966
8°	946
6°	834
4°	707
2°	561
0°	434
- 2°	279
- 4°	151
- 6°	77
- 8°	48
- 10°	22
- 12°	10
- 14°	0

JUILLET

seuils t° ⩽ à	fréquences ‰
22°	1000
20°	996
18°	968
16°	870
14°	667
12°	406
10°	200
8°	94
6°	27
4°	1
2°	0

MOYENNES QUOTIDIENNES SUPERIEURES OU EGALES AUX SEUILS INDIQUES EN ORDONNEES (1951-1975)

JANVIER

seuils t° ⩾ à	fréquences ‰
16°	0
14°	1
12°	8
10°	63
8°	196
6°	365
4°	524
2°	693
0°	840
- 2°	908
- 4°	957
- 6°	983
- 8°	995
- 10°	999
- 12°	1000

JUILLET

seuils t° ⩾ à	fréquences ‰
30°	1
28°	1
26°	12
24°	45
22°	108
20°	250
18°	523
16°	814
14°	960
12°	999
10°	1000

MAXIMALES QUOTIDIENNES SUPERIEURES OU EGALES AUX SEUILS INDIQUES EN ORDONNEES (1951- 1975)

JANVIER

seuils t° ⩾ à	fréquences ‰
18°	0
16°	1
14°	21
12°	107
10°	312
8°	511
6°	657
4°	768
2°	876
0°	943
- 2°	969
- 4°	994
- 6°	996
- 8°	999
- 10°	1000

JUILLET

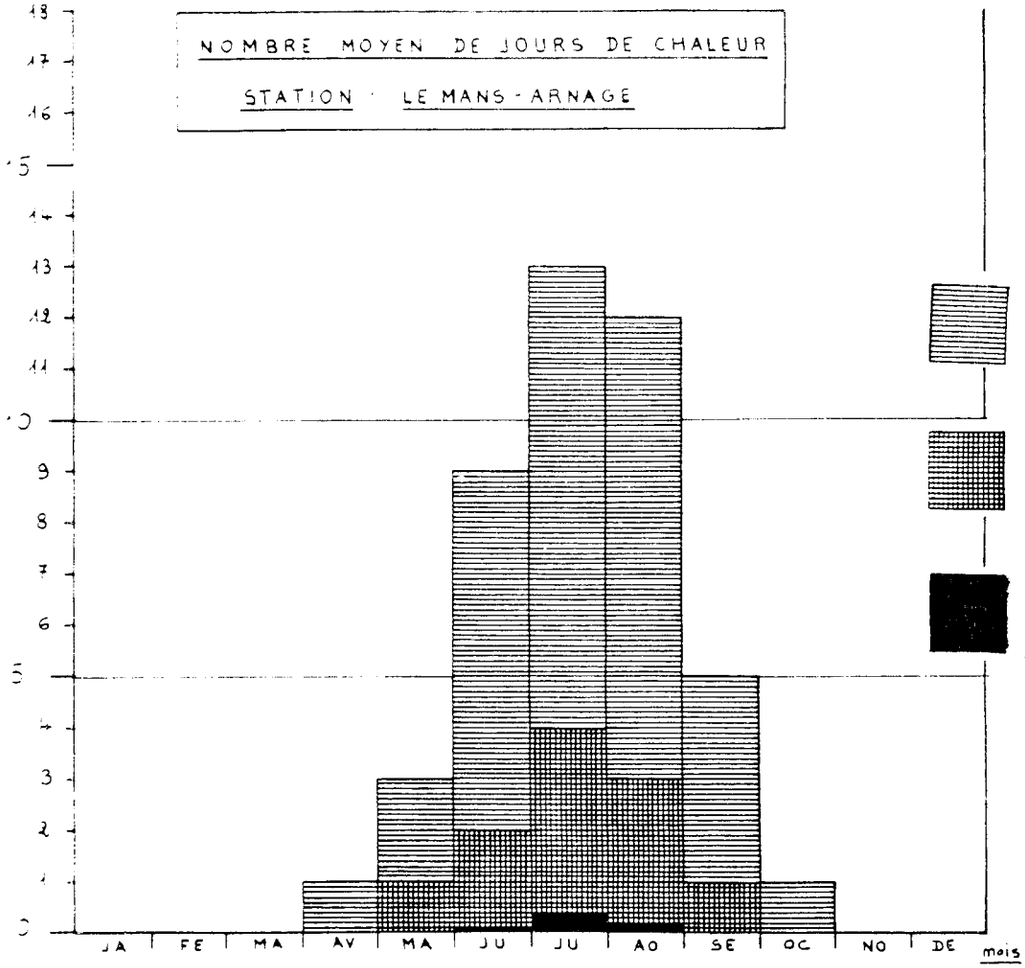
seuils t° ⩾ à	fréquences ‰
40°	0
38°	1
36°	3
34°	10
32°	31
30°	92
28°	165
26°	295
24°	475
22°	693
20°	902
18°	977
16°	995
14°	1000

Ex : En Janvier 7,7‰ des températures minimales sont inférieures ou égales à - 6°C
En Juillet 25‰ des températures moyennes sont supérieures ou égales à + 20°C
En Janvier 2,1‰ des températures maximales sont supérieures ou égales à +14°C

Doc. (3)

NOMBRE MOYEN DE JOURS DE CHALEUR

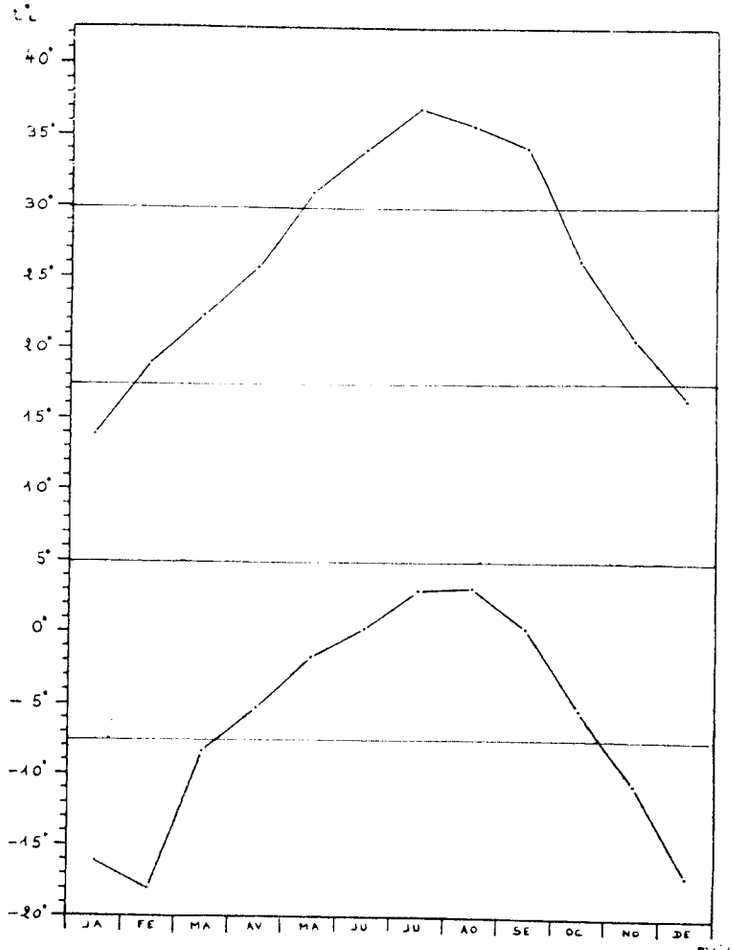
STATION : LE MANS - ARNAGE



Doc. (4)

MINIMUM ABSOLU ET MAXIMUM ABSOLU DE LA TEMPERATURE

SOUS ABRI (1961-1970) — ALENÇON



désespérément frais et pourris ... d'autres sont presque caniculaires, (à la fin du mois de Juin et au cours du mois de Juillet 1976, les températures maximales diurnes ont été supérieures à 35°C pendant plus de 10 jours consécutifs sur notre région). Le maximum absolu observé depuis 1945 atteint presque + 38 °C à Alençon, et + 40°C au Mans !
Aucune prévision n'est donc possible. Si on analyse les moyennes sur 30 ou 40 ans d'observation, l'étiquette "tempérée"convient bien à notre climat mais la réalité quotidienne, ce que l'on peut appeler la climatologie "vécue", est tout autre, beaucoup plus variée et capricieuse. On doit tenir compte de ces faits dans tout aménagement de l'espace régional.

B - NUANCES REGIONALES :

L'analyse précédente est globalement valable pour l'ensemble de la région NORMANDIE MAINE PERCHE, mais la Géographie introduit quelques nuances dans l'espace. Nous nous limiterons aux faits essentiels.

1°) - Influence de la latitude : les stations situées au Sud de notre région (Sud de la Sarthe principalement) ont des températures moyennes un peu plus douces que celles situées plus au Nord : la température moyenne annuelle atteint ou dépasse 11°5 dans le Sud du Département de la Sarthe, elle dépasse tout juste 11° au Mans et descend à moins de 10°5 dans la région d'Alençon, (les stations prises en référence étant situées à des altitudes voisines). Cette sensible diminution des températures vers le Nord s'explique par un apport calorifique moindre, lié lui-même à une augmentation de la nébulosité (le décalage en latitude vers le Nord entraine bien sûr aussi une légère diminution de l'angle d'incidence des rayons solaires mais ce facteur cosmique est secondaire devant l'importance du rôle joué par la nébulosité).

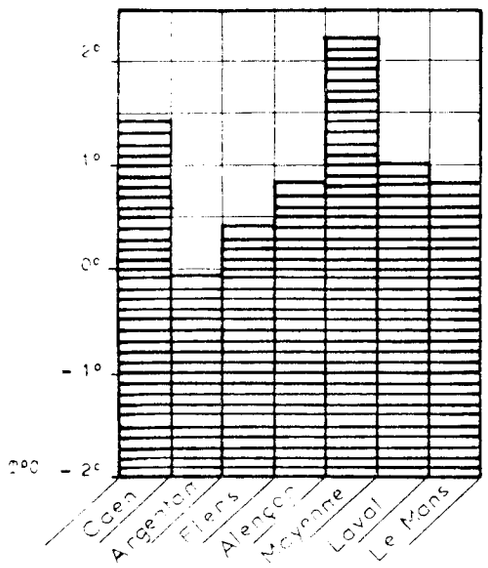
2°) - Influence de la continentalité : Lorsque l'influence de l'océan est tyrannique (stations situées près de la côte) l'amplitude thermique annuelle est faible (hivers très doux, étés frais - cas de Brest par exemple). Plus on s'éloigne des effets directs de la mer, plus les températures tendent à devenir contrastées (plus froides en Hiver et la nuit, quelque soit la saison -plus chaudes en été), plus l'amplitude thermique annuelle augmente : c'est ce qu'on appelle"l'influence continentale" ou "effet continental". La comparaison, au sein de notre région d'étude, entre Mayenne (bien ouverte aux influences de la mer -proximité du golfe de St Malo) et Le Mans (plus éloignée vers l'Est et surtout "sous le vent" du massif des Coevrons - Sillé) est significative : en Janvier, la moyenne des températures minimales est nettement plus basse au Mans (cf Doc. 5 : + 0,8° au Mans contre + 2,2 ° à Mayenne) - En juillet, la moyenne des températures maximales est beaucoup plus élevée au Mans (voir document 5: + 25°3 au Mans, contre + 23°6 à Mayenne). Laval présente également une certaine nuance continentale par rapport à Mayenne (site de bassin relativement abrité) mais moins marquée qu'au Mans (moindre éloignement vers l'Est). Le site d'Argentan est aussi très favorable au développement d'une tendance continentale (remarquablement nette pendant l'hiver : voir document 5 : moyenne des températures minimales inférieure à 0°C, accroissement sensible du nombre de jours de gel). La région d'Alençon, au fond de son écrin de collines, montre aussi un "facies" continental. En résumé, l'effet continental est d'autant plus marqué que nous sommes décalés vers l'Est de la région et/ ou à l'abri de collines suffisamment vigoureuses pour gêner l'influence océanique.

3°) - Influence de l'altitude . Les collines normandes, les hauteurs du Maine et du Perche ne sont pas très élevées mais la dénivellation par rapport aux plaines voisines est tout de même suffisante pour entrainer une légère baisse des températures. Le document I est clair : Saint Cornier des Landes situé à plus de 300 Mètres d'altitude est toujours plus froid qu'Alençon placé 150 mètres plus bas. Cette différence particulièrement nette en hiver, au printemps et en été , s'explique par la combinaison de plusieurs facteurs: - effet direct de l'altitude (pertes calorifiques par rayonnement terrestre plus importantes que dans la plaine, puisque le filtre atmosphérique est moins épais de 150 mètres) - auquel s'ajoute l'effet indirect de la nébulosité (toujours plus forte sur les reliefs). Cette baisse de la température avec l'altitude, associée d'ailleurs avec une augmentation du taux d'humidité relative, est bien ressentie (en gêne) physiologiquement par les habitants des espaces situés à plus de 200 m d'altitude : journées plus fraiches en hiver, surtout par temps couvert

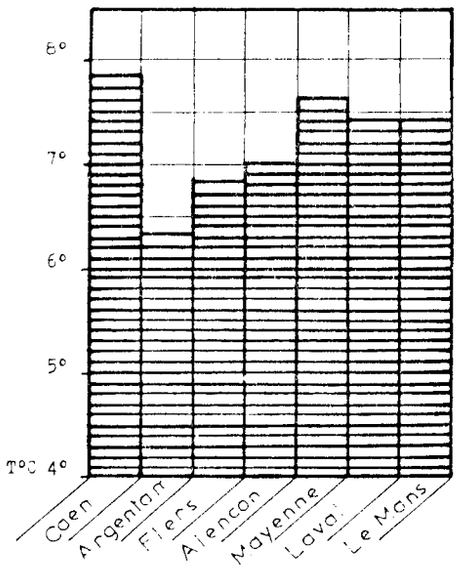
Doc. ⑤

VALEUR MOYENNE (1891 - 1930) des TEMPERATURES EXTREMES QUOTIDIENNES
(SELECTION DE STATIONS

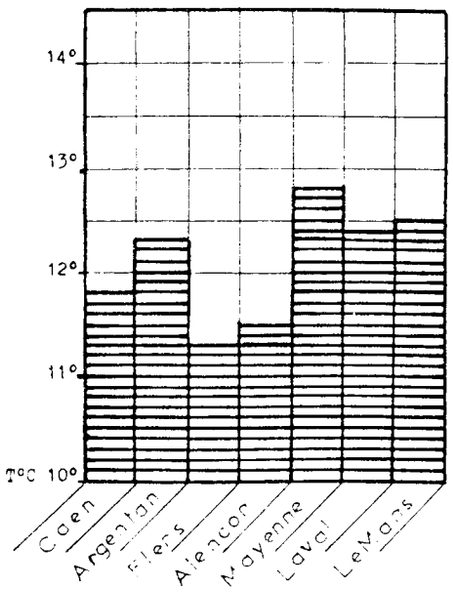
MOIS DE JANVIER
TEMPERATURES MINIMALES



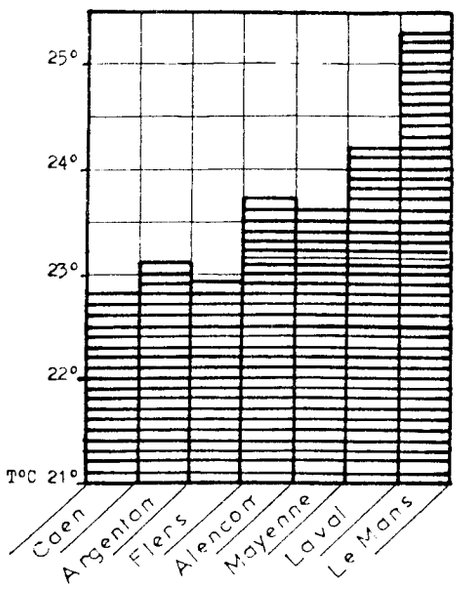
TEMPERATURES MAXIMALES



MOIS DE JUILLET
TEMPERATURES MINIMALES



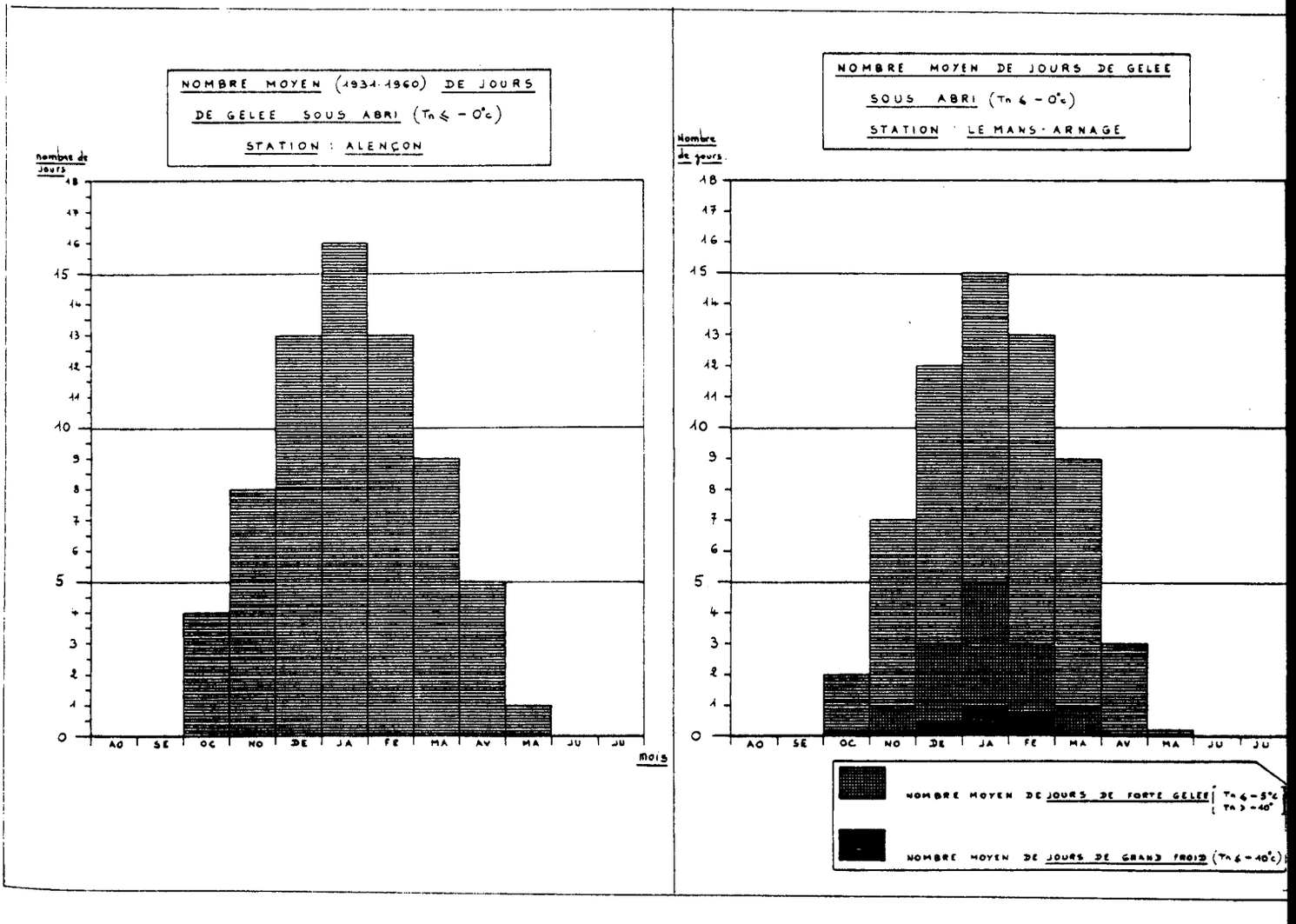
TEMPERATURES MAXIMALES



et pluvieux, et en été. Persistance de la neige, surtout dans les zones forestières, et démarrage plus lent de la végétation au printemps. A altitude égale les versants orientés vers le Nord sont encore plus défavorisés puisque l'angle d'incidence des rayons solaires subit une diminution notable; "l'ubac" regardant vers les pays bas-normands s'oppose ainsi à "l'adret" tourné vers les pays de Loire.

La comparaison des minima absolus mensuels observés au cours de la période I95I- I970 à ALENCON et ST CORNIER montre par contre le plus grand risque de forte gelée au fond de la cuvette Alençonnaise. Au cours des nuits claires d'hiver, la température s'abaisse en effet plus rapidement dans la plaine qu'au sommet des collines environnantes et cela pour deux raisons essentielles;
- rayonnement terrestre nocturne plus efficace et plus marqué au fond de la cuvette, limitée par trois plans topographiques émetteurs d'énergie, qu'au sommet de la colline ou sur ses flancs -glissement de l'air froid formé sur les versants des collines vers les fonds topographiques. (par simple effet de densité, l'air froid étant plus lourd). En Mai, le minimum absolu observé à ST CORNIER est plus bas que celui enregistré à ALENCON: (- 2,8° contre - I,8°) ... cela n'infirme pas la règle précédente mais traduit simplement le plus grand risque de gelée printanière à ST CORNIER par simple effet d'altitude.

Document (6)



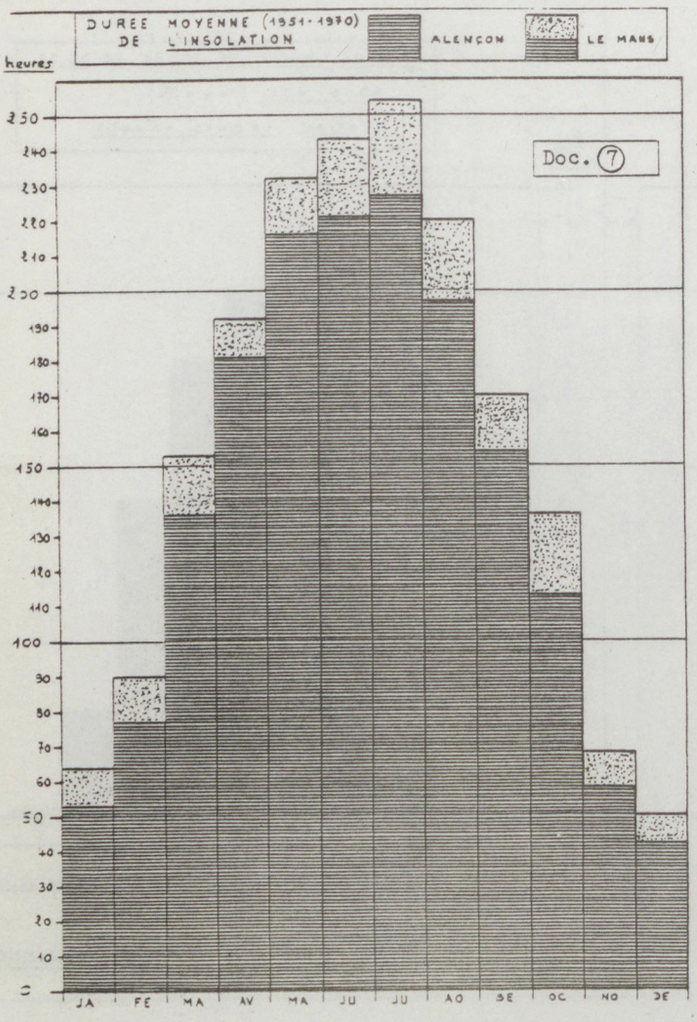
II - INSOLATION RAYONNEMENT

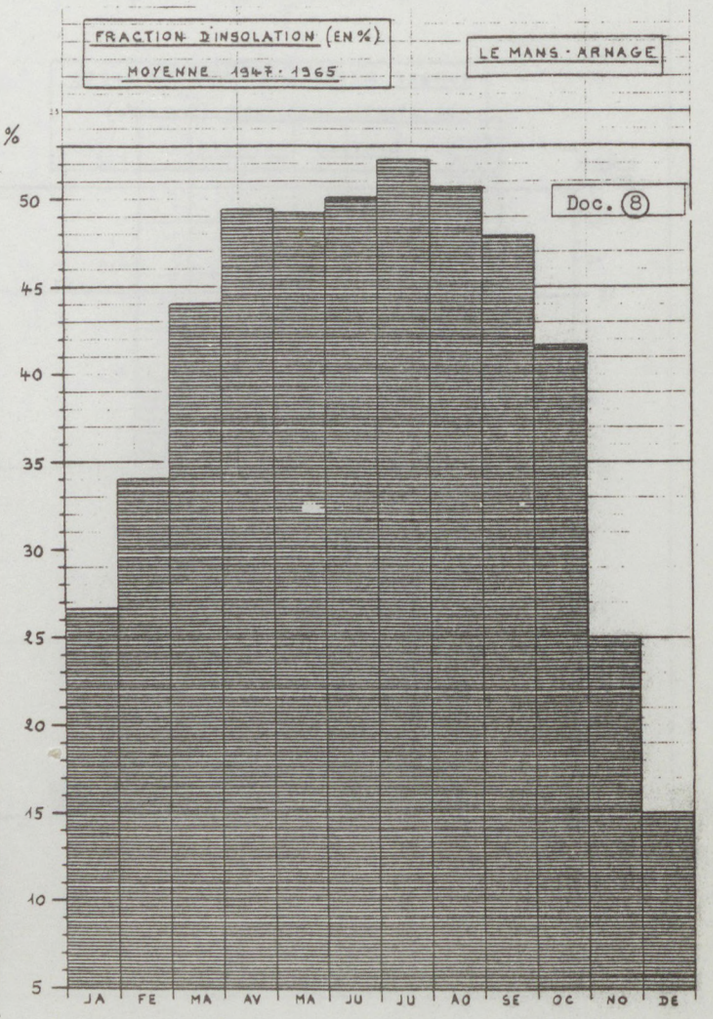
A - DUREE D'INSOLATION

1°) La durée moyenne de l'insolation annuelle , au dessus de notre région, se situe entre 1700 et 1900 heures; soit une fraction moyenne d'insolation de 40% par rapport au maximum théorique possible (environ 12,1 H x 365 j = 4400 heures). Ces chiffres sont légèrement supérieurs à ceux observés dans le Nord de la France (valeurs inférieures à 1700 et même à 1600 heures); ils sont comparables à ceux observés en Bretagne; ils sont inférieurs à ceux relevés dans les régions côtières Vendéennes (supérieurs à 2000 heures) et très nettement inférieurs à ceux observés dans le quart Sud Est de la France (supérieurs à 2200 heures, supérieurs à 2600 heures sur la côte Méditerranéenne, supérieurs à 2800 heures sur la Côte d'Azur). Cette médiocrité générale de l'ensoleillement s'explique par une forte nébulosité moyenne au cours de l'année : nos régions sont en effet souvent sous le contrôle de zones dépressionnaires amenant nuages et précipitaitons - les séquences anticycloniques sont elles-mêmes souvent nébuleuses, surtout pendant la saison froide (brouillards tenances ou nuages bas persistant toute la journée).

2°) - Les documents 7 et 8 permettent d'analyser la distribution mensuelle de l'insolation. Soulignons quelques faits remarquables :

- Déficit d'insolation très marquée pendant les mois d'hiver (Décembre,Janvier, Février). Les jours sont en effet très courts et la nébulosité est très forte (fréquents passages de perturbations océaniques avec leur cortège de nuages et de pluies -fréquence des brouillards, voir document 10, se dissipant tardivement au cours de la journée). L'importance de la nébulosité explique la faible fraction d'insolation (voir document 8 : 15% seulement en Décembre, moins de 27 % en Janvier) ; de nombreuses journées d'Hiver sont sans soleil (voir document 9 : 11 jours d'insolation nulle au Mans en Décembre, 16 jours à Alençon).





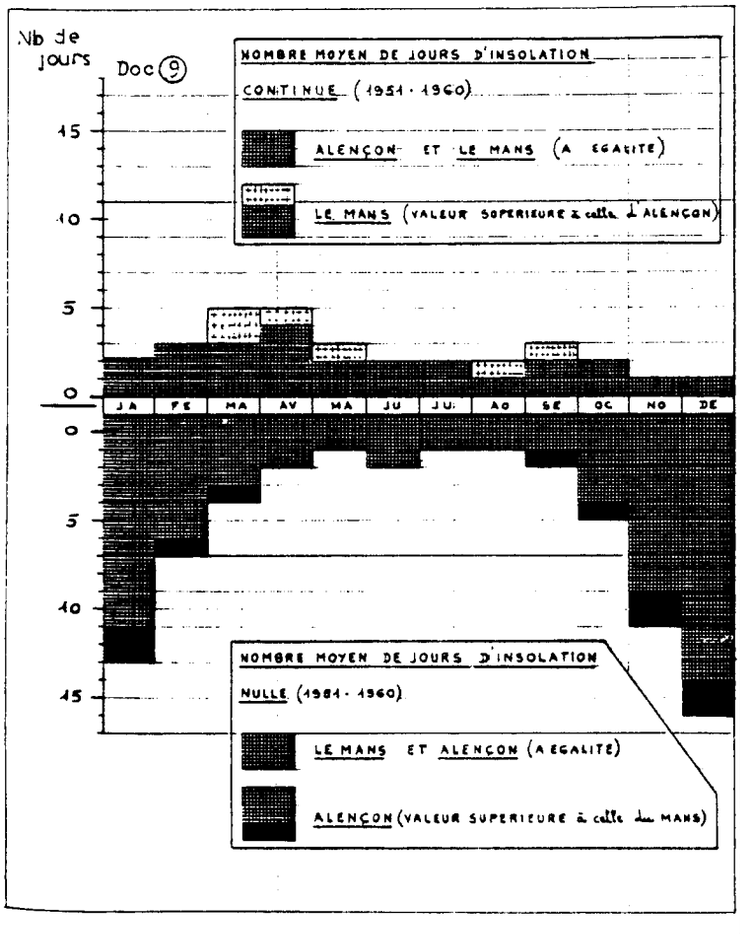
- Près de 40 % du nombre total d'heures d'insolation annuelle se produisent pendant le trimestre estival (Juin, Juillet, Août).

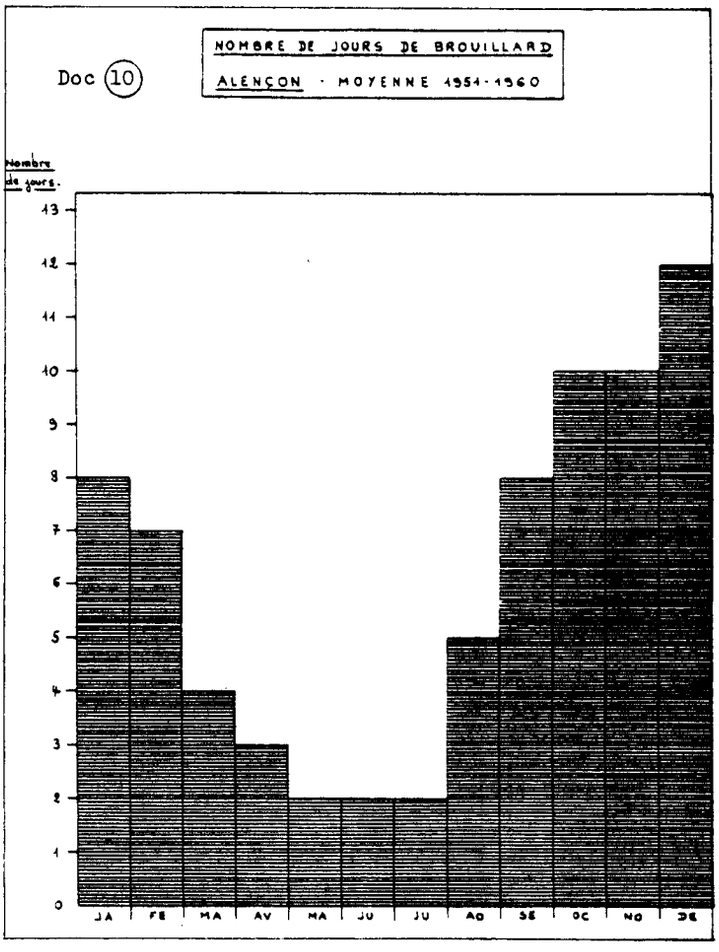
Cela s'explique bien sûr par la longueur des jours à cette époque de l'année mais aussi par une nébulosité moyenne plus faible (perturbations océaniques plus rares, brouillard peu fréquent -voir document 10); la fraction d'insolation est alors voisine de 50 % et les journées totalement nébuleuses sont très rares.

- Très nette supériorité du printemps sur l'automne .
Le document 8 montre clairement que la fraction d'insolation est systèmatiquement plus élevée en Mars, Avril, Mai qu'en Septembre, Octobre, Novembre.
Les premières semaines du printemps sont assez souvent bien ensoleillées, en liaison avec l'arrivée sur nos régions de coulées froides venues du Nord ou avec la formation de solides anticyclones sur le proche Atlantique. A partir de fin Septembre au contraire, les pluies océaniques reviennent en force et les brouillards deviennent beaucoup plus fréquents (voir doc. 10 : 10 jours avec brouillard en Octobre à Alençon, contre 4 jours en Mars - 8 jours en Septembre contre 3 en Avril).

3°) - Les calories solaires sont inégalement distribuées au sein de notre région.

Les secteurs les plus favorisés se situent au Sud des départements de la Sarthe et de la Mayenne (Nombre d'heures supérieur à 1800), ouverts sur le Val de Loire.
Les hauts versants orientés vers l'Ouest et le Sud se couvrent facilement de nuages et connaissent une insolation moindre ; en Hiver, les stratus et les nuages bas associés au passage des fronts touchent souvent le sol à partir de 200 mètres d'altitude donnant un brouillard tenace (phénomène souvent observé personnellement entre Le Mans et les Coèvrons); en été les cumulus se gonflent par effet orographique donnant une nébulosité toujours plus élevée que dans la plaine. Les petits bassins ou plaines isolés au milieu des collines normandes ont aussi une insolation réduite, en liaison avec notamment la fréquence des brouillards en Automne et en Hiver (refroidissement in situ des fonds de cuvette.





B - RAYONNEMENT .

a) - La durée d'insolation n'exprime que le nombre d'heures de soleil soit par jour, par mois ou par an. La fraction d'insolation est le pourcentage de la durée d'insolation sur la durée théorique du jour à la période considérée. Ces valeurs ne donnent aucune indication sur la qualité du Rayonnement solaire. En effet, la quantité d'énergie transmise dépend,1°) - de l'angle que fait le plan capteur (mur , toiture, absorbeur) avec la direction du rayonnement solaire. Cette quantité dépend elle-même de la latitude, de la saison, de l'heure de la journée et de la morphologie de l'objet capteur.
2° - L'atmosphère absorbe et rediffuse le rayonnemenr solaire, la vapeur d'eau, le gaz carbonique, les aérosols en sont la cause. Il en résulte des disparités locales.
3° - L'état de surface des plans d'un environnement (lac, océans, pour les plans horizontaux,immeubles pour les plans verticaux) accroissent la quantité d'énergie disponible sur le plan capteur : c'est l'albedo du sol y compris dans ses aspérités et les objets créés par l'homme.
La réflexion du rayonnement par des objets peut d'ailleurs être volontaire

Même si le soleil n'est pas visible, le rayonnement infra rouge émis depuis toutes les directions de la voute céleste, frappe aussi bien les objets exposés au Nord, qu'à l'Est qu'à l'Ouest. Ce rayonnement qu'on appelle "DIFFUS" peut prendre une part importante dans les apports solaires globaux, en particulier dans les régions fréquemment couvertes de nuages. Le rayonnement diffus, de par la multitude de ses directions ne peut être réfléchi en une seule direction par un miroir, et de ce fait ne peut être concentré sur le foyer d'un miroir parabolique.

Le Rayonnement global est la somme des rayonnements directs, diffus et de l'albedo du sol. Dans le tableau qui suit, l'albedo , donnée strictement locale, n'est pas pris en compte.

Les données de rayonnement statistiquement valables existent pour assez peu de stations en France. Nous avons utilisé l'Atlas énergétique du Rayonnement solaire pour la France, réalisé par J.F. TRICAUD comme base de départ. Sachant que les variations avec un autre auteur (Gilles, Claux , Pesso ...) peuvent aller jusqu'à ± 10 % , du moins pour les mois d'hiver, principale période de désaccord entre les auteurs, il convient d'en tenir compte lors d'un projet en attendant des données réellement observées pour la région considérée

b) Commentaires sur les données de Rayonnement .

1° - Disparités géographiques .
Selon les chiffres présentés ci contre, il est possible d'ordonner les différents secteurs de la région Normandie Maine Perche, suivant un ordre croissant de rayonnement hivernal . (Pour des raisons géométriques, effet de cosinus, les différences sont amplifiées en hiver).
En Janvier, par exemple le classement par rapport aux rayonnements diffus et global est le suivant par ordre croissant :

	DIFFUS	GLOBAL
MORTAGNE	0,57 Kwh/m^2.jour	0,87 Kwh/m^2.jour
ALENCON	0,58	0,88
LE MANS	0,59	0,92
DOMFRONT	0,59	0,92
LOIR-SUD MAYENNE	0,60	0,97

La différence la pl us importante en Rayonnement global se situe entre MORTAGNE et LOIR : 11% de plus en janvier pour le LOIR.

En Avril le même ordonnancement donne :

	DIFFUS	GLOBAL
MORTAGNE	2,00 Kwh/m^2.jour	4,22 Kwh/m^2.jour
ALENCON	2,04	4,30
LE MANS	2,01	4,37
DOMFRONT	2,01	4,36
LOIR-SUD MAYENNE	1,99	4,42

L'écart le plus important entre"stations"est de 4,7%. Pour les mêmes raisons en juin, l'écart maximum se résume à 1,6%
En ce qui nous concerne , c'est bien la période d'hiver qui nous intéresse : les chiffres de Janvier et d'Avril font état de différences significatives à l'intérieur de la région Normandie Maine Perche.
Par ailleurs, ces données mettent en évidence une différence sensible entre Domfront et Mortagne, à latitude égale, la première région bénéficiant d'un effet de continentalité, la deuxième d'un effet océanique. Cette différence est la conséquence secondaire des autres facteurs climatiques(Nébulosité en particulier.

RAYONNEMENT SOLAIRE DIFFUS/GLOBAL (en KWH/M2. JOUR)
reçu par différents plans, énergie moyenne quotidienne.
pour ALENCON, LE MANS, MORTAGNE, DOMFRONT, LOIR.
d'après J.F. TRICAUD , ATLAS ENERGETIQUE DU RAYONNEMENT SOLAIRE

	JANV	FEV	MARS	AVR	MAI	JUIN	JUIL	AOUT	SEPT	OCT	NOV	DEC
ALENCON Plan horizontal												
RAYt GLOBAL	0,88	1,38	2,94	4,30	5,30	5,63	5,52	4,38	2,90	2,10	1,09	0,68
RAYt DIFFUS	0,58	0,84	1,55	2,04	2,47	2,56	2,53	2,08	1,45	1,17	0,72	0,48
RAPPORT DIFFUS/GLOBAL %	66 %	60 %	52 %	47 %	46 %	45 %	45 %	47 %	50 %	55 %	66 %	70 %
Plan 30°/horizontal orienté au SUD RAYt GLOBAL	1,51	2,03	3,84	4,78	5,13	5,20	5,16	4,54	3,54	2,98	1,76	1,20
Plan 45°/horizontal orienté au SUD RAYt GLOBAL	1,66	2,20	3,93	4,55	4,64	4,61	4,62	4,22	3,54	3,13	1,91	1,33
Plan 60°/horizontal orienté au SUD RAYt GLOBAL	1,75	2,25	3,88	4,16	4,02	3,93	3,96	3,76	3,40	3,15	1,98	1,40
Plan vertical SUD RAYt GLOBAL	1,75	2,12	3,34	2,98	2,55	2,40	2,44	2,55	2,72	2,86	1,94	1,42
RAYt DIFFUS	0,80	0,97	1,58	1,67	1,73	1,71	1,72	1,58	1,38	1,27	0,92	0,68
Rapport DIFFUS/GLOBAL %	45 %	45 %	47 %	56 %	67 %	71 %	70 %	62 %	51 %	44 %	47 %	47 %
Plan vertical à 165° et à 195° du Nord S/SE - S/SW. RAYt GLOBAL	1,85	2,30	3,51	3,38	2,92	2,72	2,75	2,93	2,83	3,17	2,07	1,49
Plan vertical à 150° et 210° du Nord. SE/S - SW/S. RAYt GLOBAL	1,88	2,19	3,28	3,38	3,25	3,10	3,15	3,06	2,73	2,86	2,18	1,51
Plan vertical à 135° et 225° du Nord. SE - SW. RAYt GLOBAL	1,61	1,84	2,97	3,30	3,32	3,27	3,27	3,06	2,55	2,49	1,72	1,33
LE MANS Plan horizontal												
RAYt GLOBAL	0,92	1,45	3,01	4,37	5,40	5,68	5,67	4,49	3,02	2,17	1,12	0,71
RAYt DIFFUS	0,59	0,85	1,54	2,01	2,44	2,54	2,44	2,03	1,43	1,15	0,72	0,48
Rapport DIFFUS/GLOBAL %	63 %	58 %	51 %	46 %	45 %	44 %	43 %	45 %	47 %	53 %	64 %	68 %
LOIR Plan horizontal												
RAYt GLOBAL	0,97	1,51	3,07	4,42	5,48	5,72	5,81	4,59	3,13	2,23	1,16	0,74
RAYt DIFFUS	0,60	0,85	1,53	1,99	2,42	2,52	2,36	1,98	1,42	1,13	0,72	0,48
Rapport DIFFUS/GLOBAL %	62 %	56 %	50 %	45 %	44 %	44 %	40 %	43 %	45 %	50 %	62 %	66 %
DOMFRONT Plan horizontal												
RAYt GLOBAL	0,92	1,45	3,02	4,36	5,39	5,68	5,68	4,45	3,00	2,15	1,13	0,72
RAYt DIFFUS	0,59	0,85	1,54	2,01	2,44	2,53	2,52	2,05	1,44	1,15	0,72	0,49
Rapport DIFFUS/GLOBAL %	64 %	58 %	51 %	46 %	45 %	44 %	44 %	46 %	48 %	53 %	63 %	68 %
MORTAGNE Plan horizontal												
RAYt GLOBAL	0,87	1,43	2,87	4,22	5,22	5,62	5,46	4,31	3,10	2,07	1,05	0,67
RAYt DIFFUS	0,57	0,86	1,51	2,00	2,44	2,53	2,47	2,07	1,52	1,14	0,69	0,47
Rapport DIFFUS/GLOBAL %	66 %	60 %	52 %	47 %	46 %	45 %	45 %	48 %	49 %	55 %	65 %	70 %

NOTE : Les données de ce tableau sont issues de l'ouvrage de J.F. TRICAUD pour ALENCON
Les autres données ont été calculées d'après le même ouvrage par intrapollation proportionnelle à la distance entre ANGERS et ALENCON pour LE MANS
entre ANGERS et ALENCON pour le LOIR
entre RENNES et ALENCON pour DOMFRONT
entre CHARTRES et ALENCON pour MORTAGNE

L'auteur donne une marge d'erreur de ± 15% pour le rayonnement diffus.

En Janvier, Domfront totalise 0,92 KWH/m^2.jour en Rayonnement global alors que Mortagne totalise 1,37 KWH/m^2. jour. Cette différence joue d'ailleurs toute l'année.

2° - RAPPORT DIFFUS / GLOBAL .

L'importance relative du Rayonnement Diffus par rapport aux apports totaux est remarquable en hiver. Sur les mois d'Octobre, Novembre, Décembre, Janvier, Février, Mars, Avril, l'apport moyen du "Diffus" est de 59 % pour ALENCON, 57 % pour LE MANS, 55 % pour la région du Loir - Sud Mayenne, 57 % pour DOMFRONT, et 59 % pour MORTAGNE.
L'intérêt du rayonnement diffus, est qu'il est captable depuis toutes les directions de la voute céleste, avec toutefois des valeurs un peu plus fortes provenant de la tache circumsolaire.

Une des conséquences logiques de la proéminence du "Diffus" dans notre région sera la nécessité d'utiliser des capteurs plans, à l'exclusion des capteurs à concentration. Une autre conséquence sera la possibilité de capter l'énergie solaire dans des directions différentes du SUD, en particulier le captage zénithal.

La lumière visible suit les mêmes règles que le rayonnement infra rouge par rapport au diffus. L'éclairage naturel sera d'autant plus efficace que les ouvertures auront un accès direct sur la voute céleste, ce qui n'est pas souvent le cas des portes et fenêtres situées sur des parois verticales.

En Juillet, compte tenu d'une couverture nuageuse moins fréquente, le rapport DIFFUS / GLOBAL reste élevé : 45 % à ALENCON alors que cette valeur est de 15 % à TOULON pour le même mois.

3° - Inclinaison et orientation du plan capteur .

Compte tenu de la hauteur apparente du soleil dans le ciel, les plans inclinés à 60 ° sur l'horizontal obtiennent globalement les meilleurs résultats de captation hivernale. Assez curieusement, d'après TRICAUD , les plans verticaux SUD ne sont pas les plus ensoleillés en hiver. En effet les tableaux précédents mettent en évidence une quantité d'énergie hivernale plus importante sur les plans verticaux orientés à 165° et 195 ° du Nord, et même sur des plans orientés à 150° et 210° du Nord. Ceci peut s'expliquer par le fait que ces plans se trouvent dans une situation plus proche de la perpendiculaire au rayonnement en milieu de matinée ou d'après midi, que ne peut l'être un plan vertical SUD à midi. Malheureusement une certaine confusion règne dans ce domaine, les tables d'ensoleillement maximal de l'Ecole Supérieure des Ingénieurs de Marseille ne font pas état de cette particularité.

Conclusion : Si les moyennes sur plusieurs années ont une valeur statistique réelle, il n'en est pas de même du rayonnement solaire appliqué au bâtiment. Certains hivers sont plus ensoleillés que d'autres. Le dimensionnement d'un système de chauffage même solaire devrait pouvoir se faire en tenant compte des hivers les moins ensoleillés.Par ailleurs, dans quelle proportion faut-il prendre en compte dans le bilan thermique d'une maison bioclimatique , les apports solaires des belles journées d'hiver, si la quantité d'énergie qui dépasse le besoin précis d'une journée, ne peut être stockée totalement ? Les données de rayonnement, telles qu'elles sont présentées actuellement manquent de finesse. Une étude sur les séquences-types (nombre de jours d'ensoleillement consécutifs, nombre de jours consécutifs sans apport solaire, modes ,statistiques, fréquences), devrait permettre une meilleure appréciation de l'énergie solaire réellement utilisable, à travers la gestion des stocks.

A - DONNEES GENERALES

1°) - Les lames annuelles d'eau se situent entre 650 et 1180 mm : 724 mm à Alençon, 670 mm au Mans, 761 mm à Laval, 1180 mm à St Cornier des Landes. Ces précipitations sont assez bien réparties tout au long de l'année; à Alençon par exemple le mois le plus pluvieux reçoit 86 mm (Novembre), le mois le plus sec 46 mm (Mai) ... soit une amplitude assez faible.

Document (11)

HAUTEUR MOYENNE DES PRECIPITATIONS (en mm) - 1931-1960 - sélection de stations

STATIONS	JA	FE	MA	AV	MA	JU	JU	AO	SE	OC	NO	DE
LE MANS	65	55	45	45	55	55	45	60	60	60	60	65
MAMERS	78	62	55	58	62	59	64	67	71	70	72	79
BOULOIRE	59	49	40	41	53	52	45	52	54	52	57	56
LAVAL	78	59	56	49	58	52	55	61	69	70	73	81
MAYENNE	84	64	57	52	57	58	57	64	75	73	81	83
PRE-EN-PAIL	90	70	62	56	57	59	62	69	73	74	85	88
ALENÇON	76	57	54	48	50	49	55	62	62	63	76	76
ARGENTAN	75	55	50	50	55	55	50	60	62	65	70	70
MORTAGNE	75	60	55	60	65	60	65	65	70	70	75	75
SAINT CORNIER	125	100	80	75	70	65	95	95	100	120	125	125
LA FLECHE	75	58	60	50	55	54	45	62	60	60	68	70

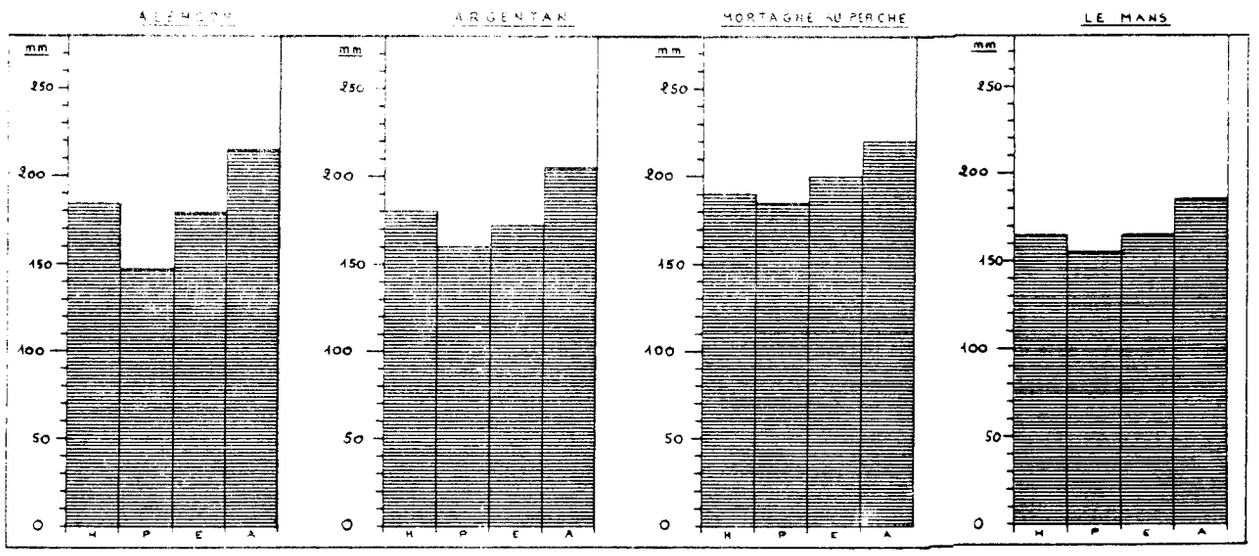
Cette régularité, bien caractéristique du climat océanique, s'explique, essentiellement par notre situation géographique. Placés à l'extrême Ouest de la péninsule Européenne, nous sommes souvent soumis à l'influence des dépressions creusées sur le proche Atlantique ; celles ci dirigentalors vers la France, et l'Ouest en particulier, des trains de perturbations plus ou moins actives. Lorsque le courant perturbé atteint de plein fouet notre région, les nuages sont abondants car l'activité cyclonique et frontale est maximum : les pluies sont copieuses, prenant un caractère continu au passage des fronts ("corps" des systèmes nuageux) et d'averses au sein des traines alimentées en air océanique instable. Lorsque le courant perturbé se décale vers le Nord (îles Britanniques en général) le Maine et le Perche ne sont plus touchés que l'extrémité Sud des fronts et la bordure moins active des systèmes nuageux : le ciel reste couvert mais les précipitations sont très faibles (bruines) ou absentes. L'influence océanique étant prédominante tout au long de l'année, le risque de pluie est permanent: c'est ce qui apparaît sur le document 14 : 21 jours de précipitations en Janvier à Alençon, 22 en Décembre, 14 en Avril (minimum annuel) et encore 15 en Juin et Juillet. Ces jours pluvieux reçoivent souvent des quantités d'eau dérisoires : en Janvier, à Alençon, 43% des jours de précipitations enregistrent moins de 1 mm (bruines ou faibles averses) - en Juillet 53% . A l'inverse 4 ou 5 jours regroupent l'essentiel de la tranche d'eau mensuelle (voir doc.14), hiver comme été.

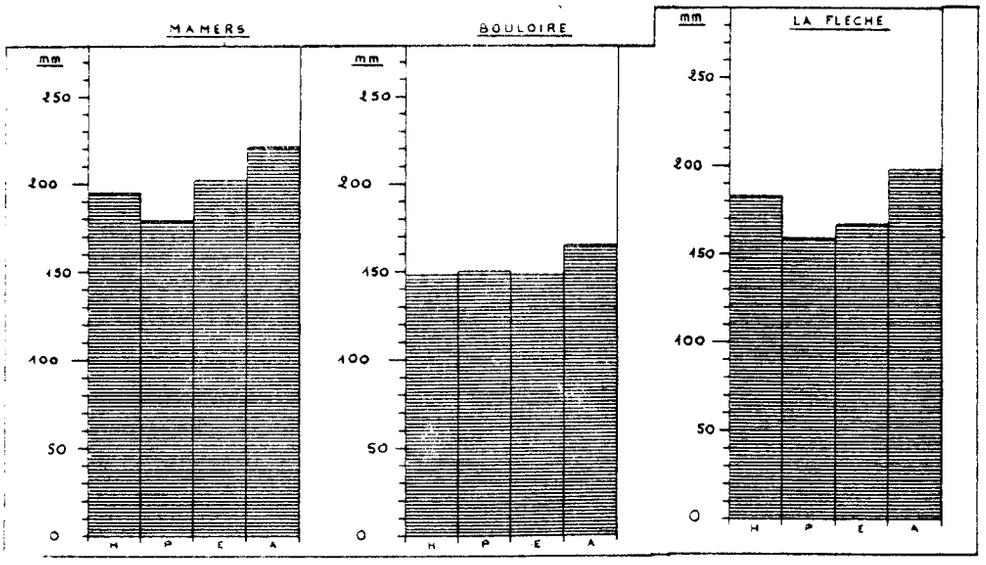
2°) - l'Automne est presque toujours la saison la plus humide (voir Doc. 12 - 13): c'est un trait océanique . A partir du mois d'Octobre les dépressions Atlantiques se creusent, débordant souvent largement sur le continent ; les perturbations sont alors nombreuses et souvent très actives car elles sont encore

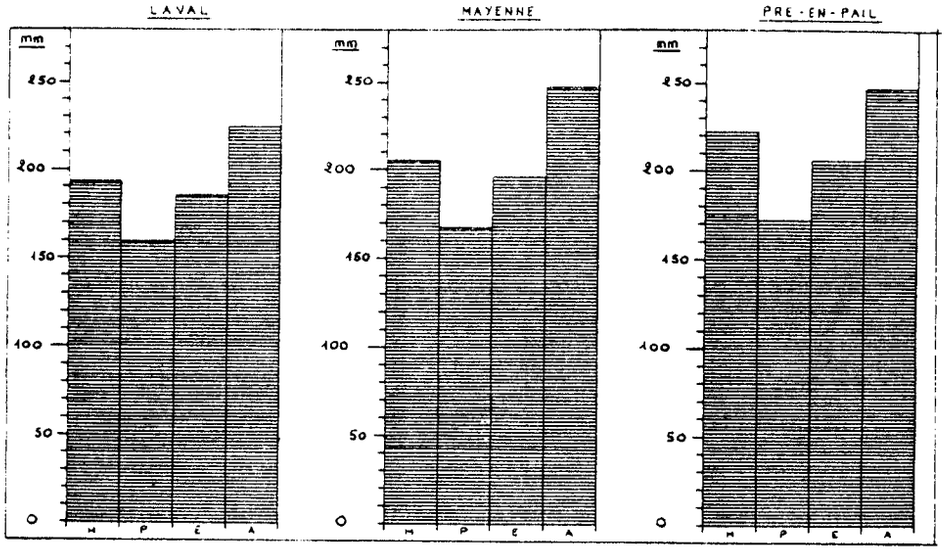
DISTRIBUTION SAISONNIERE DES PRECIPITATIONS

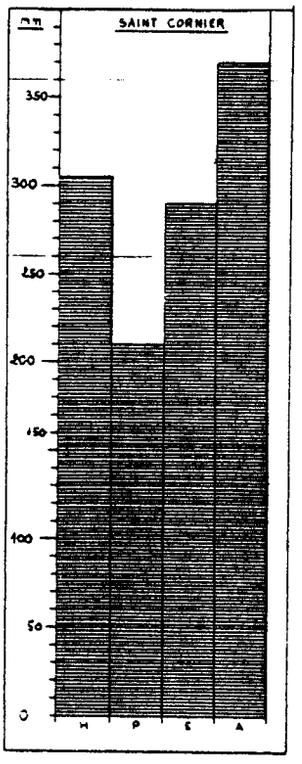
moyenne 1931 - 1960)

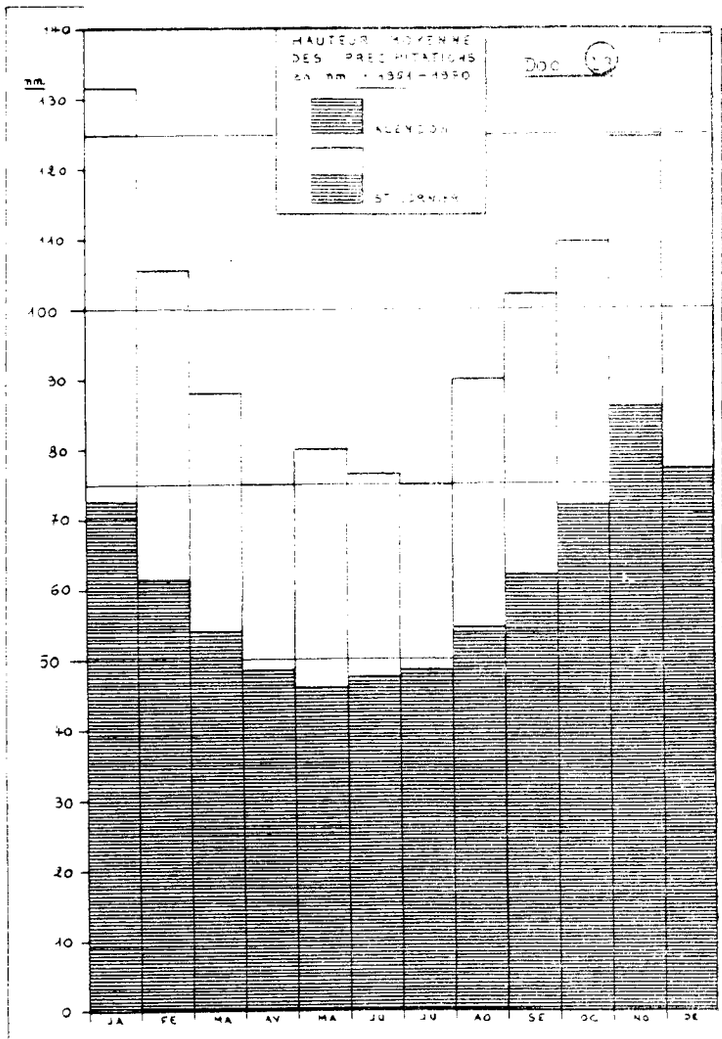
DOCUMENT (12)



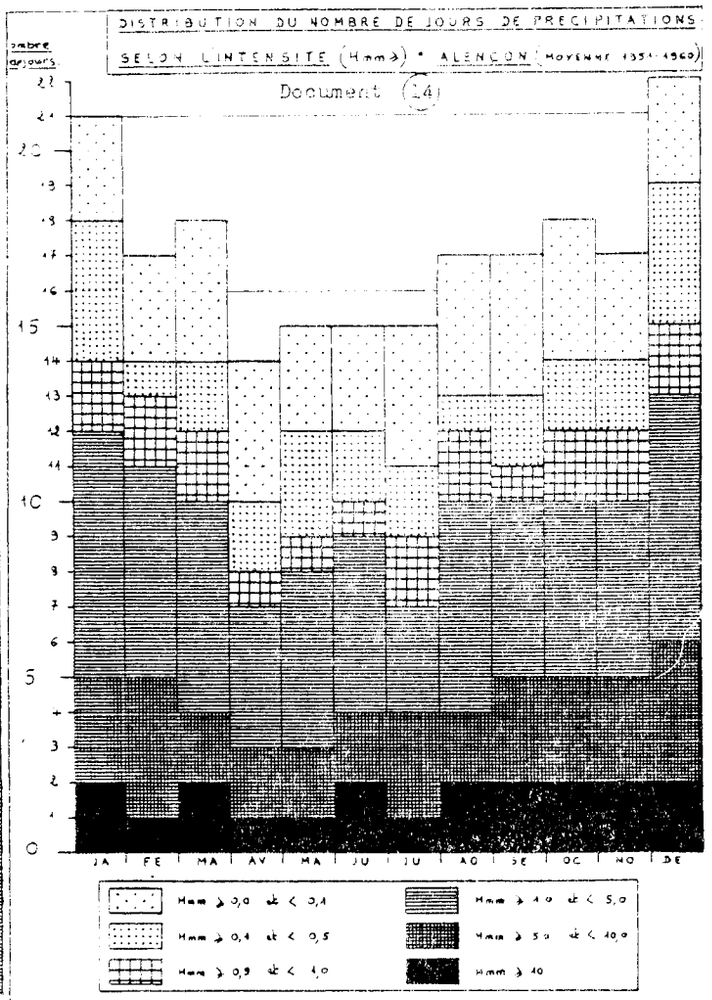




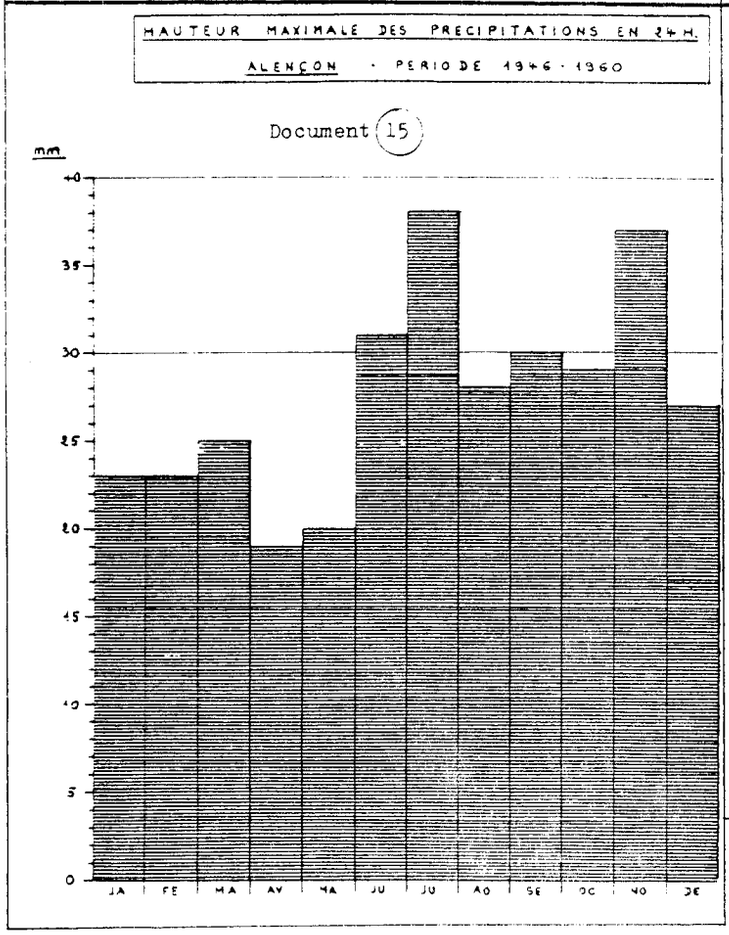




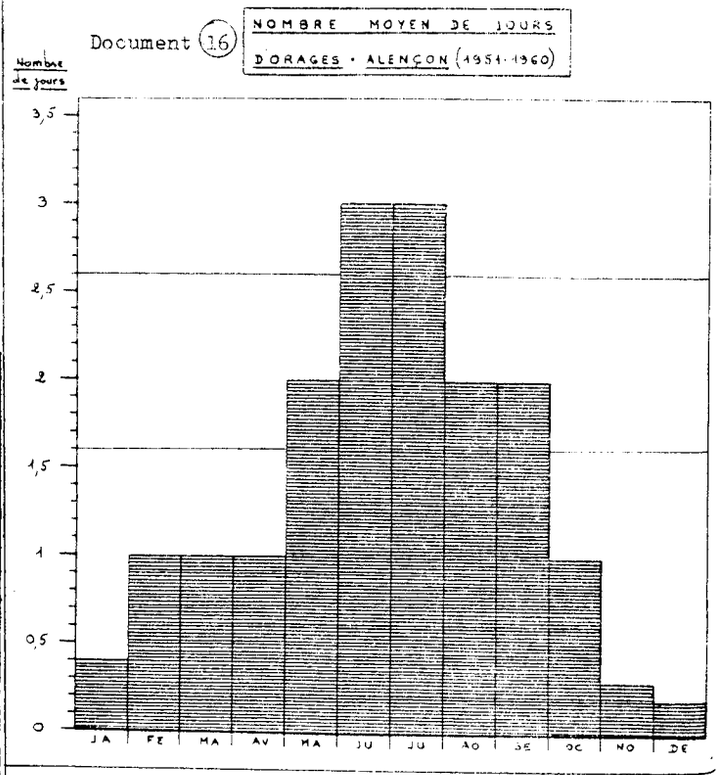
Doc (13)



Document (14)

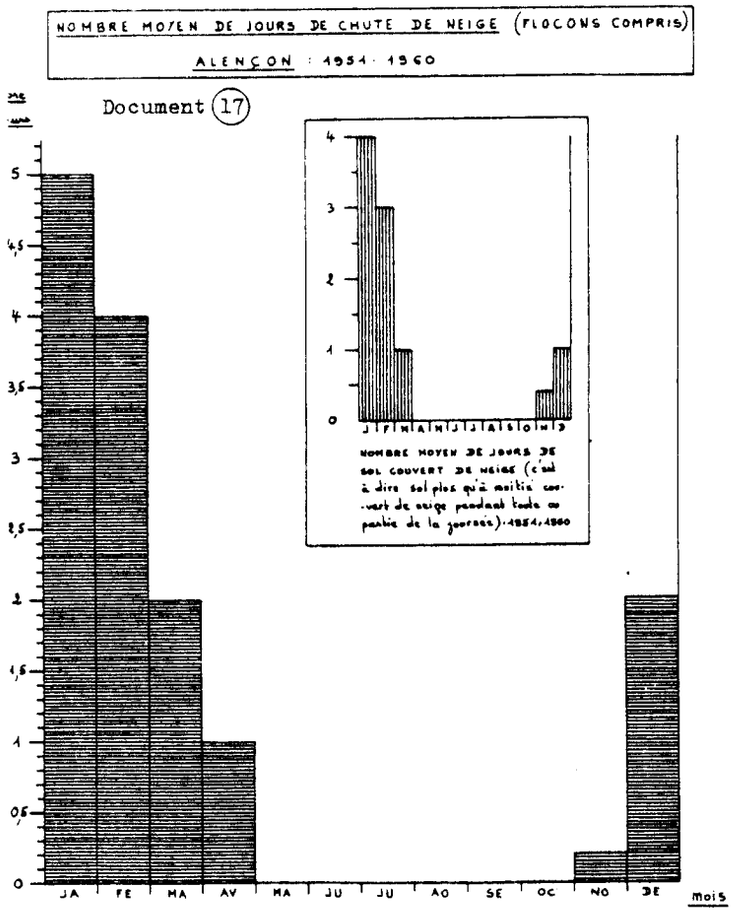


Document (15)



Document (16)

alimentées en air maritime très doux (températures encore élevées). L'hiver est encore très humide mais souvent un peu moins que l'automne car les perturbations sont alimentées en air plus frais, donc moins riche en vapeur d'eau (carburant des sytèmes nuageux) ; les séquences de temps continental froid interrompent aussi plus fréquemment la circulation humide d'Ouest ou de Sud-Ouest.



Les précipitations neigeuses hivernales sont assez rares et ne persistent généralement pas longtemps au sol(Doc. 17 :

11 jours en moyenne de chute de neige au cours du trimestre Décembre- Janvier - Février.

8 jours avec sol couvert de neige pendant la même période).

Quelques fortes chutes de neige peuvent tout de même se produire et paralyser la circulation pendant plusieurs jours (Février 56, Hiver 62 - 63 par exemple); ces chutes correspondent à des situations atmosphériques tout à fait particulières: courant d'air froid continental dans les basses couches, courant d'air chaud et humide cyclonique en altitude. Ces situations restent bien sûr exceptionnelles mais le risque existe tous les 2 ou 3 ans en moyenne. Ici encore, l'irrégularité devient la règle.

Le Printemps est généralement la saison la plus sèche de l'année (voir Doc 12) grâce à la persistance fréquente d'anticyclones stables, notamment en Avril et Mai. C'est un trait bien spécifique des climats tempérés océaniques ; il se vérifie presque chaque année. Des chutes de neige, souvent sous forme de giboulées courtes mais violentes, peuvent encore se produire en Mars et Avril: elles sont liées à des invasions arctiques de Nord (nombreuses en cette période où les régions polaires se vident,par spasmes, du trop plein d'air froid accumulé pendant la longue nuit hivernale). La saison printanière se caractérise aussi par le développement des premiers orages, surtout pendant les mois de Mai et Juin : orages courts accompagnant les giboulées - ou perturbations orageuses plus violentes de fin de saison, associées à des courants de Sud alimentés en air chaud et humide (d'origine tropicale ou méditerranéenne).

En été , les précipitations redeviennent un peu plus abondantes. Les fronts Atlantiques qui pénètrent sur nos régions soulèvent de l'air beaucoup plus chaud qu'au printemps et donc capable de contenir beaucoup plus de vapeur d'eau. Lorsque les conditions sont favorables (presence d'une dépression, front vigoureux) les précipitations peuvent alors devenir abondantes et parfois orageuses, gonflant ainsi les moyennes mensuelles.

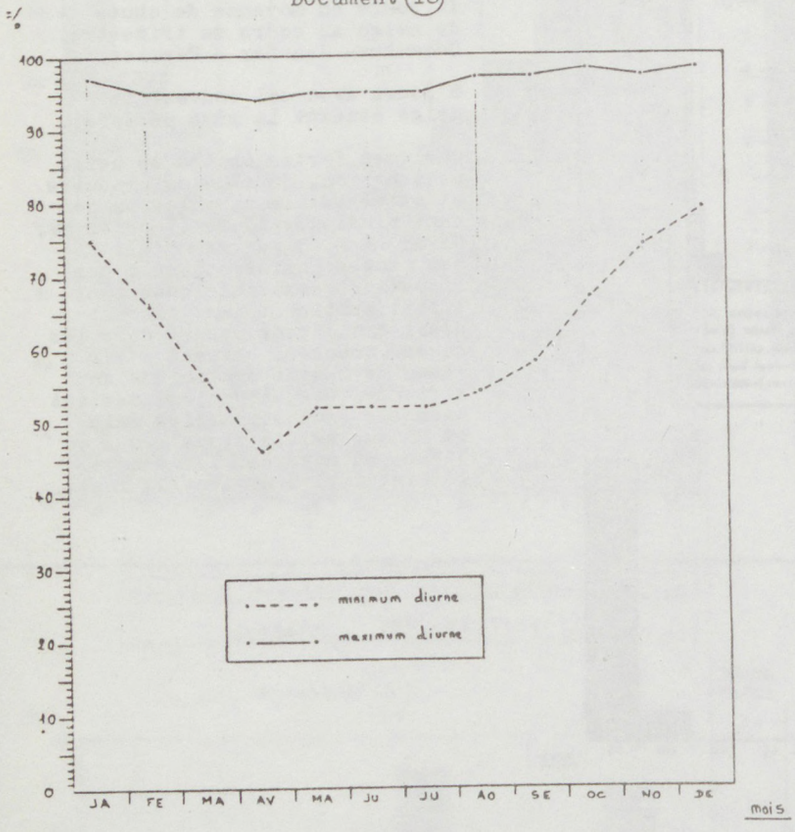
Dans les secteurs où la tendance continentale est la plus affirmée, les précipitations estivales peuvent égaler ou dépasser celles de l'hiver (voir Doc 12: Le Mans et surtout Mortagne où l'été vient en deuxième position derrière l'automne).

3°) - L'influence tyrannique de la circulation d'Ouest océanique se traduit non seulement par des précipitations bien distribuées tout au long de l'année mais aussi par une forte humidité relative de l'air (voir Doc 18).

HUMIDITE RELATIVE DE L'AIR (en pour cent)

ALENÇON · MOYENNE 1951-1960

Document (18)



Le maximum diurne (observé en général en fin de nuit au moment des plus basses températures) est presque toujours supérieur à 90% et atteint souvent 100% (en Automne et en Hiver principalement). le minimum diurne (observé en général au cours de l'après midi, c'est à dire au moment des plus hautes températures) est souvent supérieur à 55%, il ne s'abaisse au dessous de 40% qu'au cours des plus belles journées ensoleillées de printemps (minimum remarquable d'avril) et d'été. Ce fort taux d'humidité est bien sûr lié à l'écrasante prédominance des masses d'air océaniques (polaires) sur les masses d'air continentales

B - NUANCES REGIONALES (voir document 12)

Les facteurs géographiques introduisent de multiples nuances dans la distribution des précipitations au sein de notre espace régional. Les secteurs recevant le plus de précipitations coincident avec les régions les plus élevées et plus particulièrement les versants orientés vers l'Ouest et le Sud-Ouest (c'est-à-dire recevant de plein fouet les perturbations océaniques) : Ouest des collines normandes (précipitations supérieures à 900 mm, dépassant les 1200 mm sur les collines les plus élevées) - Suisse Normande (900 à 1000 mm) - hauteurs du Perche (plus de 900 mm) - Sommets d'Ecouves, des Avaloirs et de Perseigne (plus de 800 mm) - Hauteurs des Coëvrons (plus de 800 mm). Le nombre de jours avec précipitations est également plus élevé dans ces régions, particulièrement en automne et en hiver ; la neige tombe aussi plus fréquemment puisque les températures sont sensiblement plus basses à ces altitudes .

Les secteurs les moins humides correspondent aux régions relativement abritées des vents d'Ouest ou de Sud-Ouest, c'est-à-dire sous le vent des collines : moyenne et haute vallée de l'Orne (encaissée au sein de la Suisse normande) - Haute vallée de la Mayenne (Bassin de Laval) - Bassin d'Argentan, d'Alençon et de la Sarthe moyenne ;toutes ces zones reçoivent moins de 800 et même moins de 700 mm.

L'influence du relief est parfois spectaculaire : en hiver et au tout début du printemps, les courants froids et humides de Nord (d'origine arctique) donnent d'abondantes chutes de neige sur le versant Nord des collines normandes alors que les régions méridionales, placées sous le vent des mêmes collines, connaissent un temps beaucoup plus ensoleillé, plus sec, sans neigne.

N.B. Le relief ne modifie pas le régime mensuel des précipitations : Saint-Cornier des Landes reçoit deux fois plus de pluie qu'Alençon mais la distribution mensuelle est la même (dans l'ordre : automne, hiver, été, printemps).

IV - LES VENTS (voir documents 19et 20)

Nous avons pris comme référence la station du Mans-Arnage.

1°) - Directions du vent :

Deux directions dominent nettement : les vents de secteur Sud-Ouest (secteurs 200 à 260° = près de 23 % des jours) et vents de secteur Nord-Est (secteurs 20 à 80° = près de 20 % des jours). La première direction correspond généralement à un flux d'air maritime établi entre une dépressionatlantique et un anticyclone Sud-Européen. La seconde direction correspond à un courant d'air maritime ou continental soufflant entre un anticyclone axé Atlantique/Nord de l'Europe et une dépression centrée sur la France ou les pays méditerranéens. Cette double orientation dominante se trouve également renforcée par l'orientation du bassin topographique Sarthe/huisne (étiré Sud-Ouest/Nord-Est entre les ensembles de collines Coëvrons/Ecouves et Perche). Notez à l'inverse la faible fréquence des directions Nord-Ouest et Sud-Est.

2°) Vitesse du vent :

Il faut préciser que les données figurant sur le document 20 ont été calculées à partir de milliers d'observations horaires (faites toutes les 3 heures) ; la vitesse du vent mentionnée pour chacune de ces observations de base est elle-même la vitesse moyenne du vent au cours des 10 minutes qui ont précédé l'observation. Les vitesses maximales instantanées sont ainsi toujours nettement supérieures à ces valeurs moyennes.

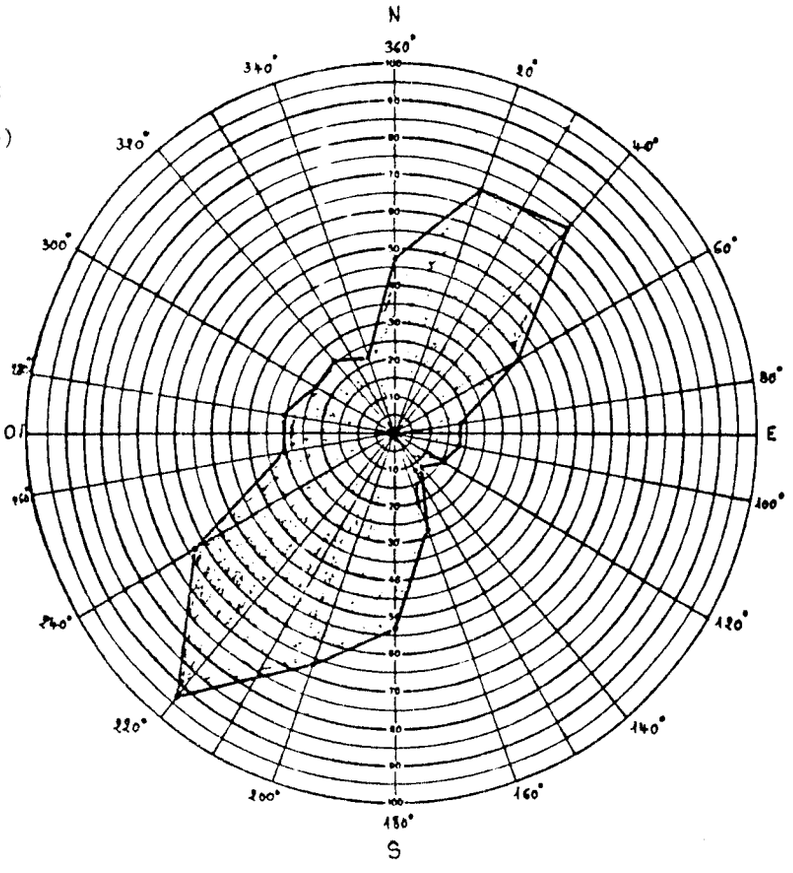
Document (19)

FREQUENCE DES DIRECTIONS

DES VENTS (en pour mille)

(Années 1947 à 1957
07 + 13 + 19 heures légales)

STATION LE MANS-ARNAGE

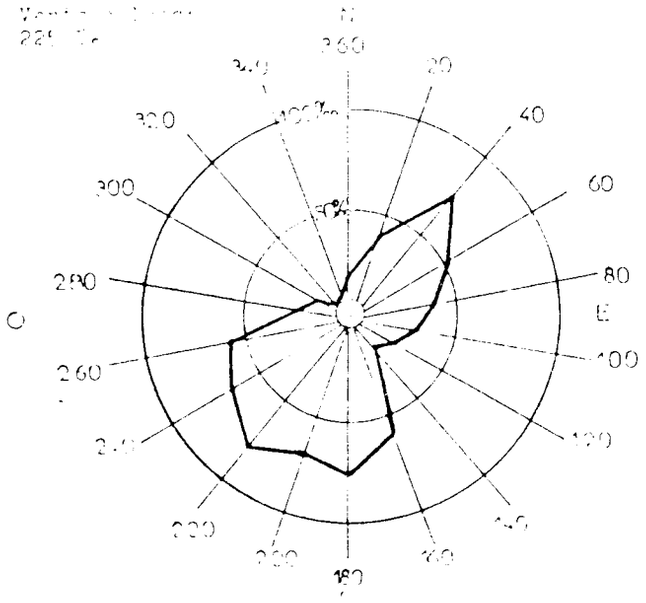


Vents calmes : 26‰

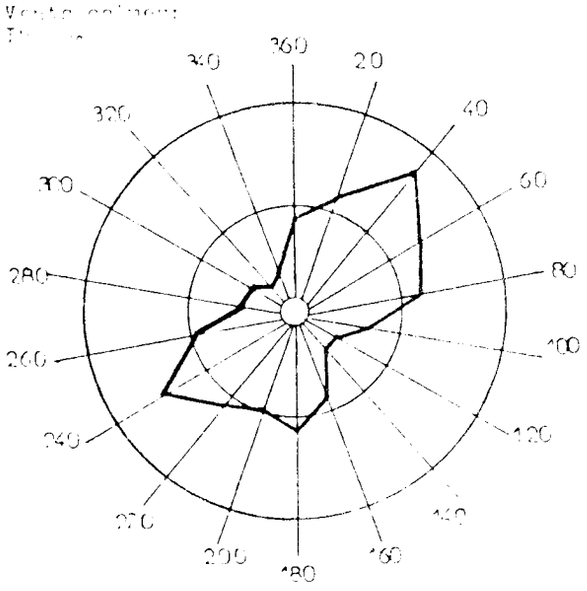
(vitesse inférieure à 2m/s)

FREQUENCES MOYENNES POUR MILLE DES DIRECTIONS DES VENTS (Station LE MANS ARNAGE 1952 - 1965)

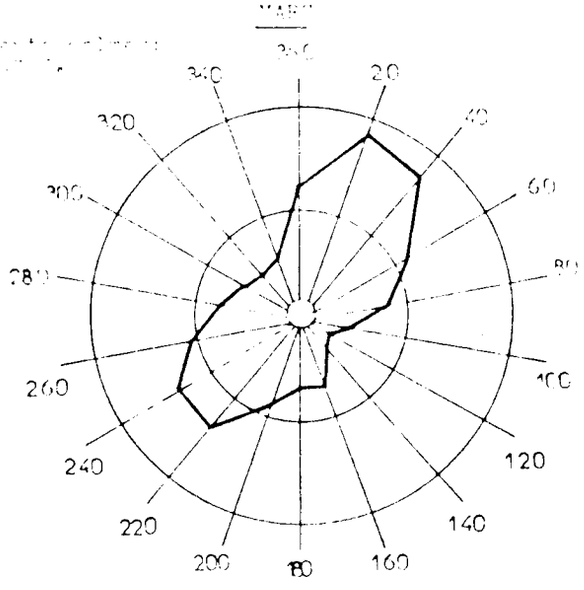
JANVIER



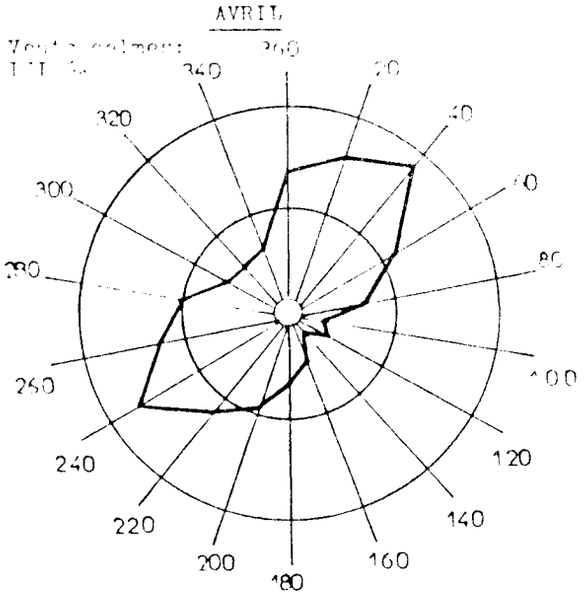
FEVRIER



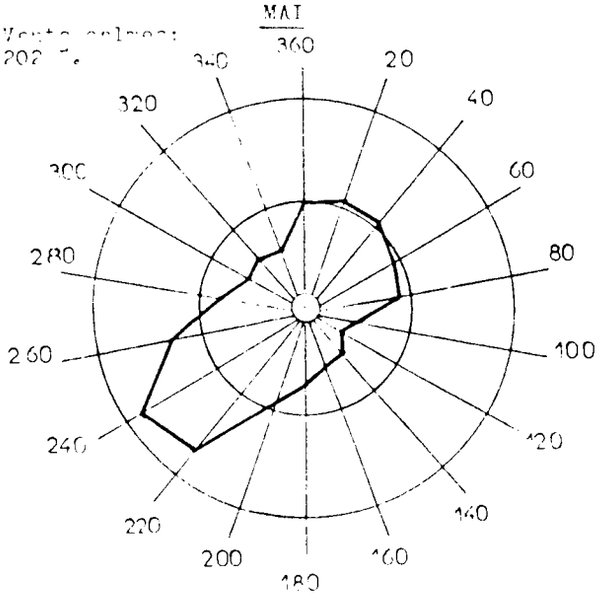
MARS



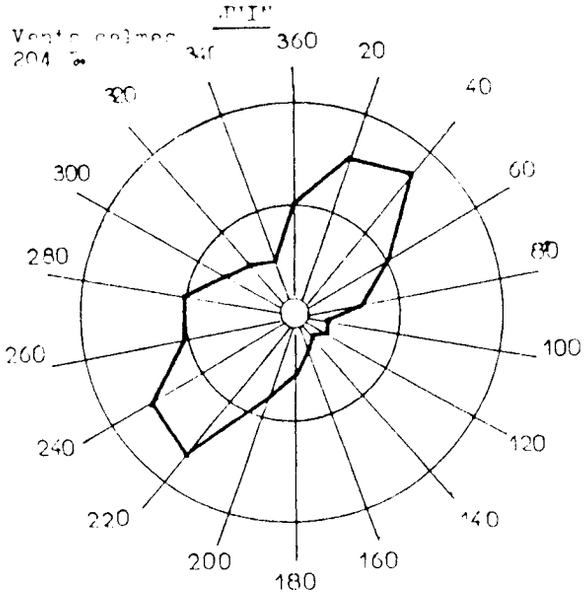
AVRIL



MAI



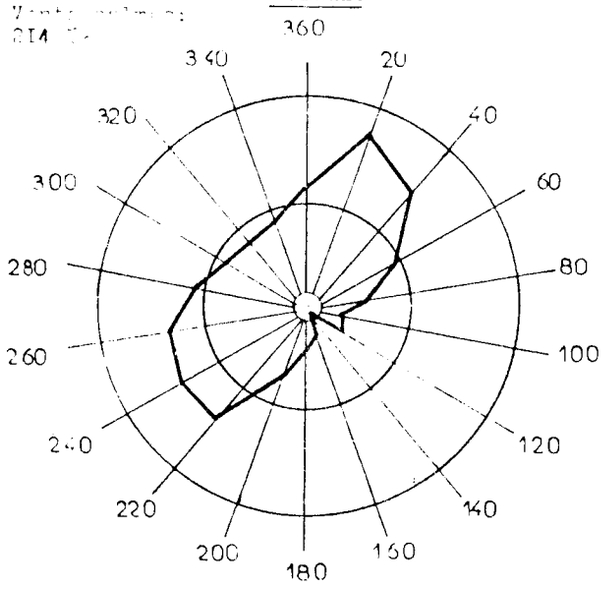
JUIN



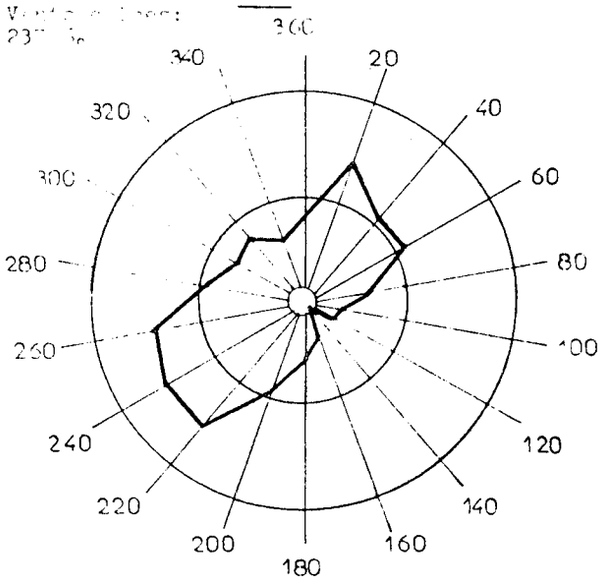
Sont considérées comme "vents calmes", toutes les observations inférieures à 2 m / S

FREQUENCES MOYENNES POUR MILLE DES DIRECTIONS DES VENTS (Station LE MANS ARNAGE 1962 - 1975)

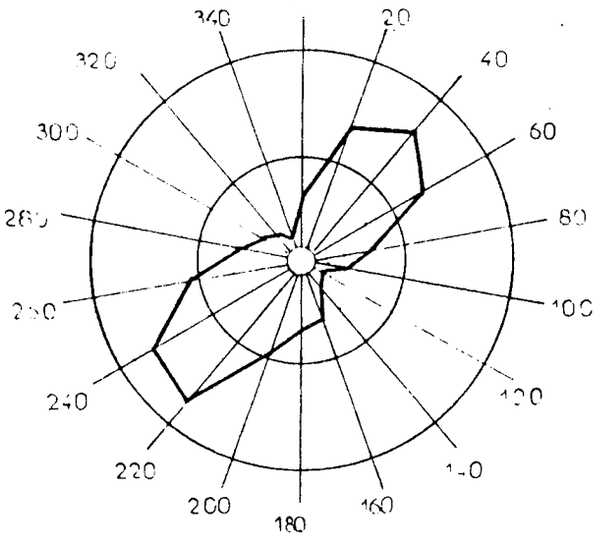
JUILLET



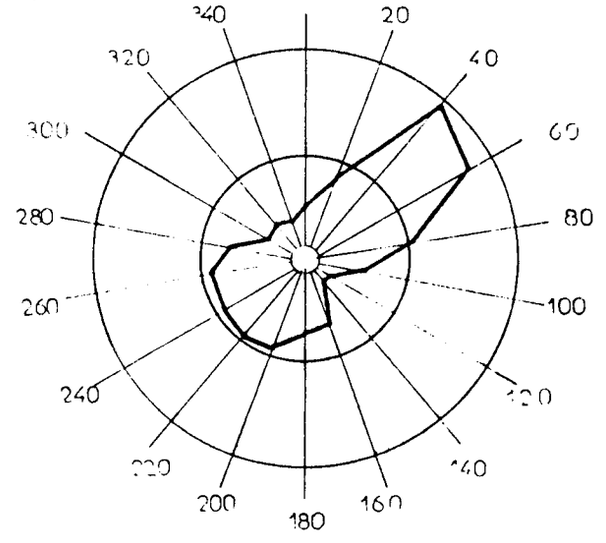
AOUT



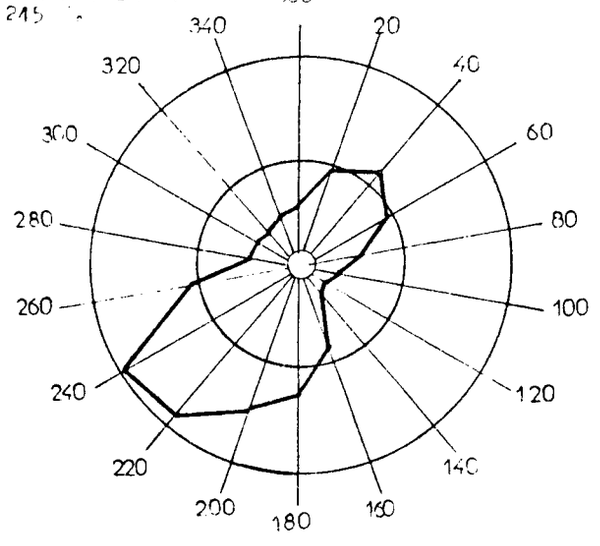
SEPTEMBRE



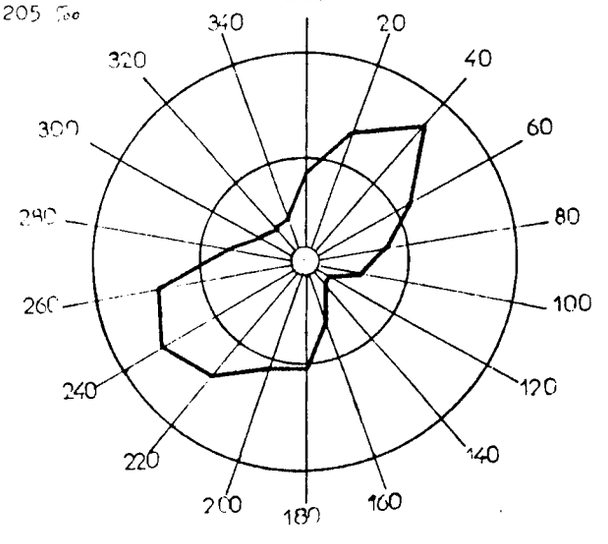
OCTOBRE



NOVEMBRE



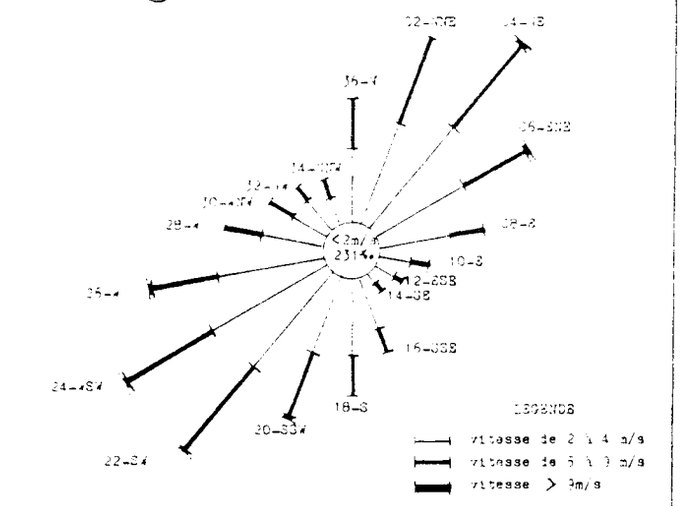
DECEMBRE

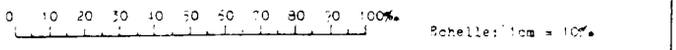


Sont considérées comme "vents calmes", tous les vents inférieurs à 2 m / s

Document (20)

DIRECTIONS DU VENT





V / D	02	04	06	08	10	12	14	16	18	20	22	24	26	28	30	32	34	36	Total
2-4m/s	38	45	36	28	17	14	11	23	30	31	43	45	38	25	19	19	16	29	508
5-9m/s	25	30	20	10	5	3	3	7	11	19	30	28	19	11	8	5	6	14	255
> 9m/s	+	1	+	+	.	.	+	+	+	1	1	1	1	+	+	+	+	+	6
Total	64	76	57	38	22	17	14	30	41	51	74	74	58	37	27	24	22	43	769

\+ fréquence inférieure à 0.5‰.

. fréquence nulle

Les vents faibles ou nuls (vitesse inférieures à 2 m/Sec.) représentent près de 23 % des cas. On les observe lorsque le gradient horizontal de pression est très faible (coeur d'un anticyclone ou d'une dorsale, col, marais barométrique).

Les vents modérés à fort (vitesse supérieure à 5 m/Sec., d'où des rafales bien plus violentes) sont assez fréquents: 26 % des cas. On les observe principalement au passage des perturbations océaniques (fronts), lorsque l'influence dépressionnaire devient prédominante sur nos régions.

La vitesse moyenne du vent se situe entre 2 et 4 mètres par seconde dans plus de la moitié des cas.

Le document 21 montre qu'il existe des variations saisonnières importantes. En Hiver et au Printemps la fréquence des vents modérés à fort est nettement plus importante (vitesse égale ou supérieure à 5 m/ Sec. = fréquences de 290 ‰ et 336 ‰ en Hiver et au Printemps, contre 218 ‰ en été et en Automne) ; c'est la période des grands courants d'Ouest, des irruptions brutales d'air arctique ou continental.

Les périodes de vent calme sont par contre plus fréquentes pendant la saison chaude : marais barométrique affectant fréquemment l'Ouest de l'Europe à cette époque de l'année.

Remarque : il est probable que la fréquence des vents modérés à fort augmente avec l'altitude. Mais nous ne disposons pas d'observations suffisamment longues pour faire une analyse sérieuse

FREQUENCES MOYENNES POUR 1000 DES VITESSES DE VENT (PERIODE 1962-1975)

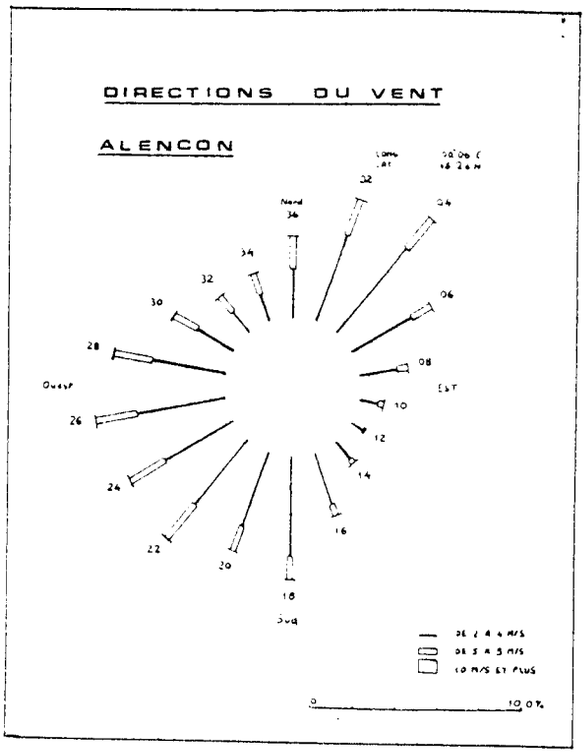
OBSERVATIONS TRI-HORAIRES, ANNEES ET HEURES CUMULEES.

STATION LE MANS-ARNAGE

(FREQUENCES DE VITESSES EGALES OU > AUX SEUILS INDIQUES EN ORDONNEE)

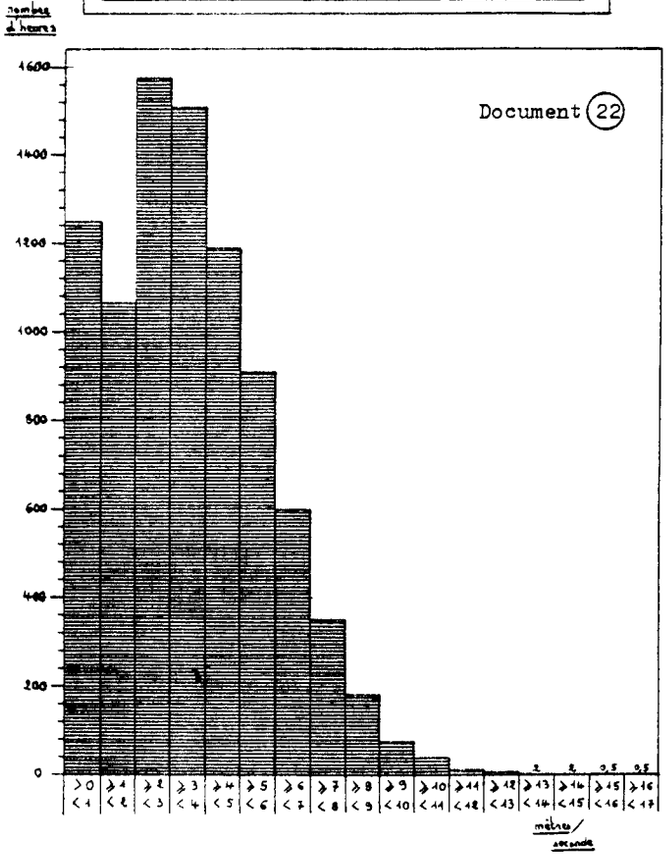
Doc. (21)

SEUILS (m/sec.)	FREQUENCES			
	HIVER	PRINTEMPS	ETE	AUTOMNE
17	moins de 0,5	moins de 0,5	moins de 0,5	-
16	moins de 0,5	moins de 0,5	moins de 0,5	-
15	moins de 0,5	moins de 0,5	moins de 0,5	-
14	moins de 0,5	moins de 0,5	moins de 0,5	-
13	1	1	moins de 0,5	moins de 0,5
12	1	1	1	1
11	3	3	1	2
10	9	7	2	5
9	22	21	6	12
8	48	52	17	29
7	100	106	46	64
6	180	201	106	123
5	290	336	218	218
4	437	486	377	349
3	615	659	578	524
2	793	820	782	725
1	902	915	894	871



NOMBRE MOYEN ANNUEL D'HEURES OU LA VITESSE DU VENT A ETE COMPRISE ENTRE LES SEUILS INDIQUES · LE MANS/ARNAGE · PERIODE 1951/1975

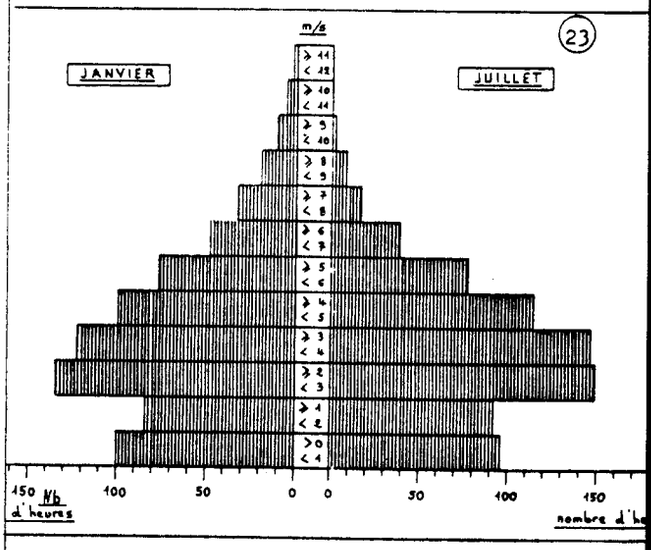
Document (22)



NOMBRE MOYEN D'HEURES OU LA VITESSE DU VENT A ETE COMPRISE ENTRE LES SEUILS INDIQUES

LE MANS/ARNAGE · PERIODE 1951/1975

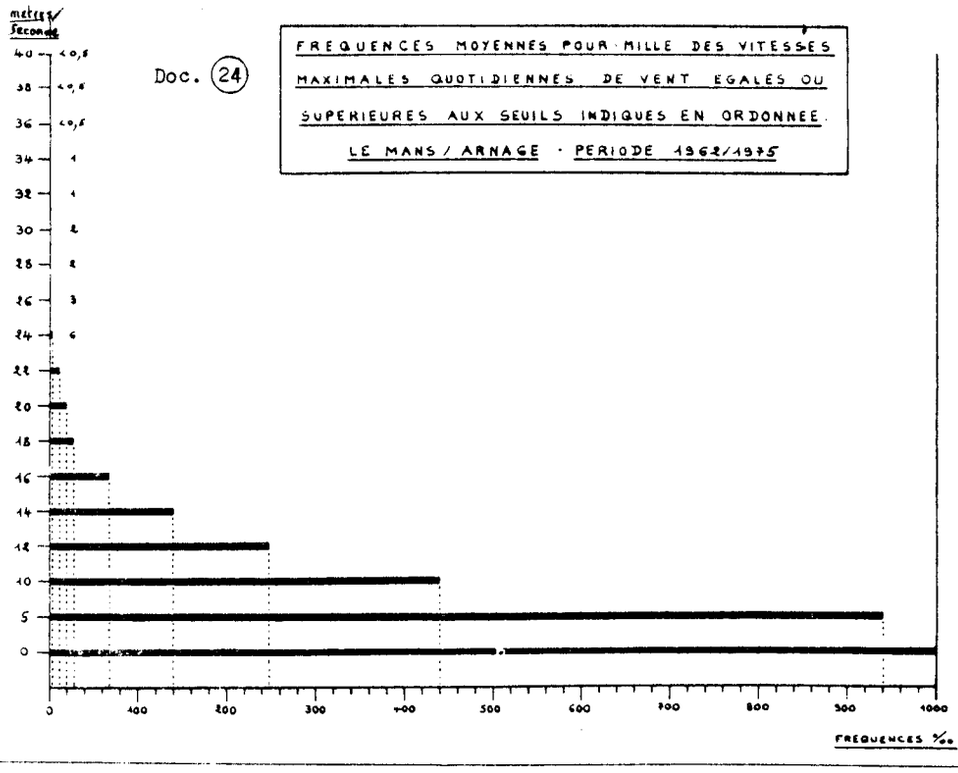
Document (23)



FREQUENCES MOYENNES POUR MILLE DES VITESSES MAXIMALES QUOTIDIENNES DE VENT EGALES OU SUPERIEURES AUX SEUILS INDIQUES EN ORDONNEE

LE MANS/ARNAGE · PERIODE 1962/1975

Doc. (24)



D E U X I E M E P A R T I E

ANALYSE DES PRINCIPAUX TYPES DE TEMPS OBSERVES EN HIVER ET EN ETE

I - QUELQUES EXEMPLES DE TYPES DE TEMPS D'HIVER

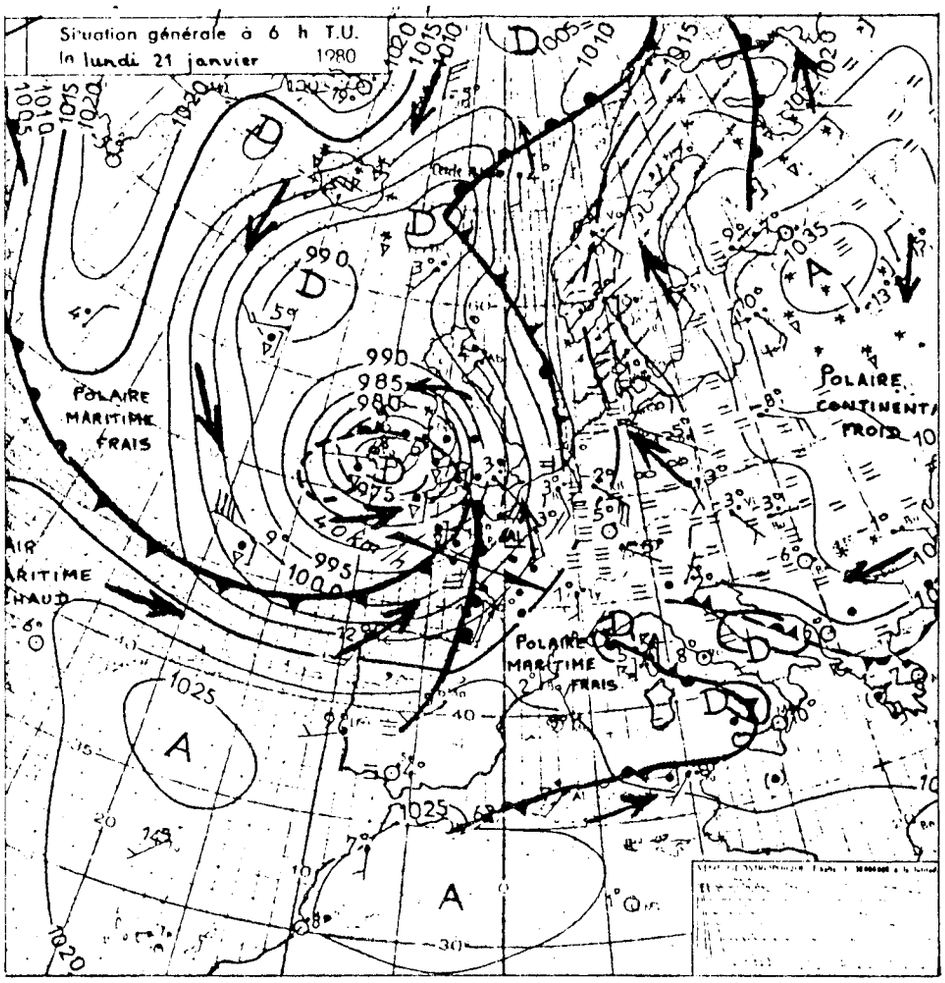
On peut opposer deux grandes familles de types de temps : les types de temps cycloniques, liés à l'influence plus ou moins directe d'une zone dépressionnaire, et les types de temps anticycloniques, liés à l'influence plus ou moins forte d'une zone anticyclonique. Les premiers sont généralement nébuleux et pluvieux, les seconds plus ensoleillés et secs.

A - TYPES DE TEMPS CYCLONIQUES

1°) - Temps couvert et pluvieux mais très doux, lié au passage d'une perturbation d'Ouest.

Exemple du 21 janvier 1980, document 25.

Une profonde dépression, centrée sur les Iles Britanniques, dirige vers l'Europe un rapide courant perturbé d'Ouest. Une perturbation active traverse ainsi l'Ouest de la France au cours de la journée.



Principales caractéristiques de temps.

- Ciel couvert avec précipitations abondantes au passage des fronts chaud chaud et froid de la perturbation ; les pluies sont particulièrement intenses sur les versants des collines exposés au Sud-Ouest et au Sud. Insolation nulle.

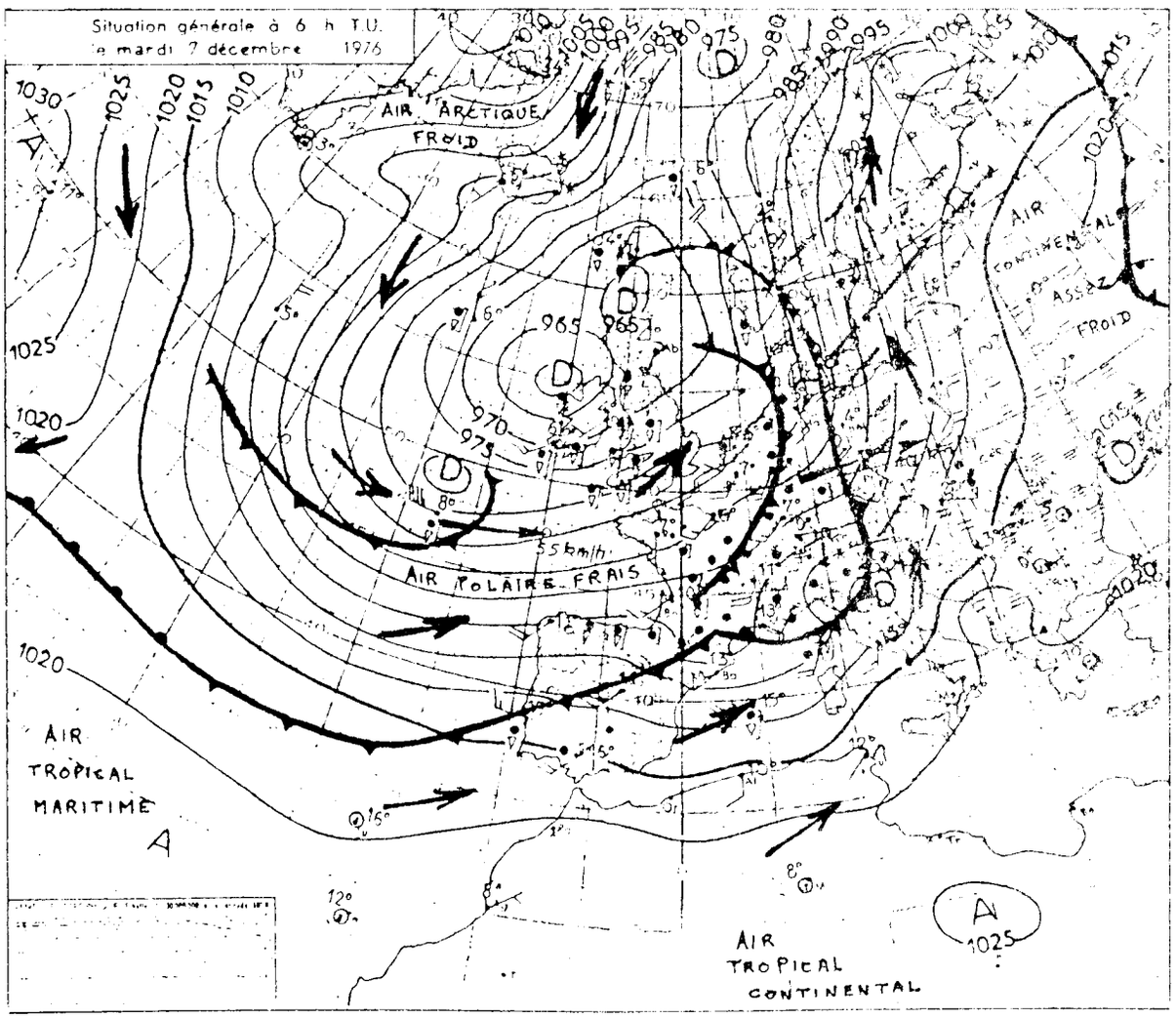
-Températures très douces : pas de gelées nocturnes car le ciel couvert fait effet de serre et bloque le rayonnement terrestre. Températures maximales souvent supérieures à 12° car la perturbation est alimentée en air maritime chaud originaire du sud de l'Atlantique.

- Vent fort avec bourrasques lié au fort gradient de pression en bordure de la dépression d'Irlande .

2°) Temps variable avec averses locales, frais, à l'arrière d'un front froid actif.

Ce type de temps succède en général au précédent : temps de "traîne" après le passage du corps continûment pluvieux de la perturbation.

Exemple du 7 décembre 1976, document 26.



La France, et les régions de l'Ouest en particulier, sont sous l'influence d'une profonde dépression centrée au Nord-Ouest de l'Irlande (960 mb). Une perturbation d'Ouest active a traversé la France au cours de la journée du 6 décembre, donnant un ciel totalement couvert et des pluies continues (voir type précédent). Une forte arrivée d'air polaire s'établit à l'arrière de la perturbation ; elle intéresse nos régions tout au long de la journée, d'où les principales caractéristiques du temps :

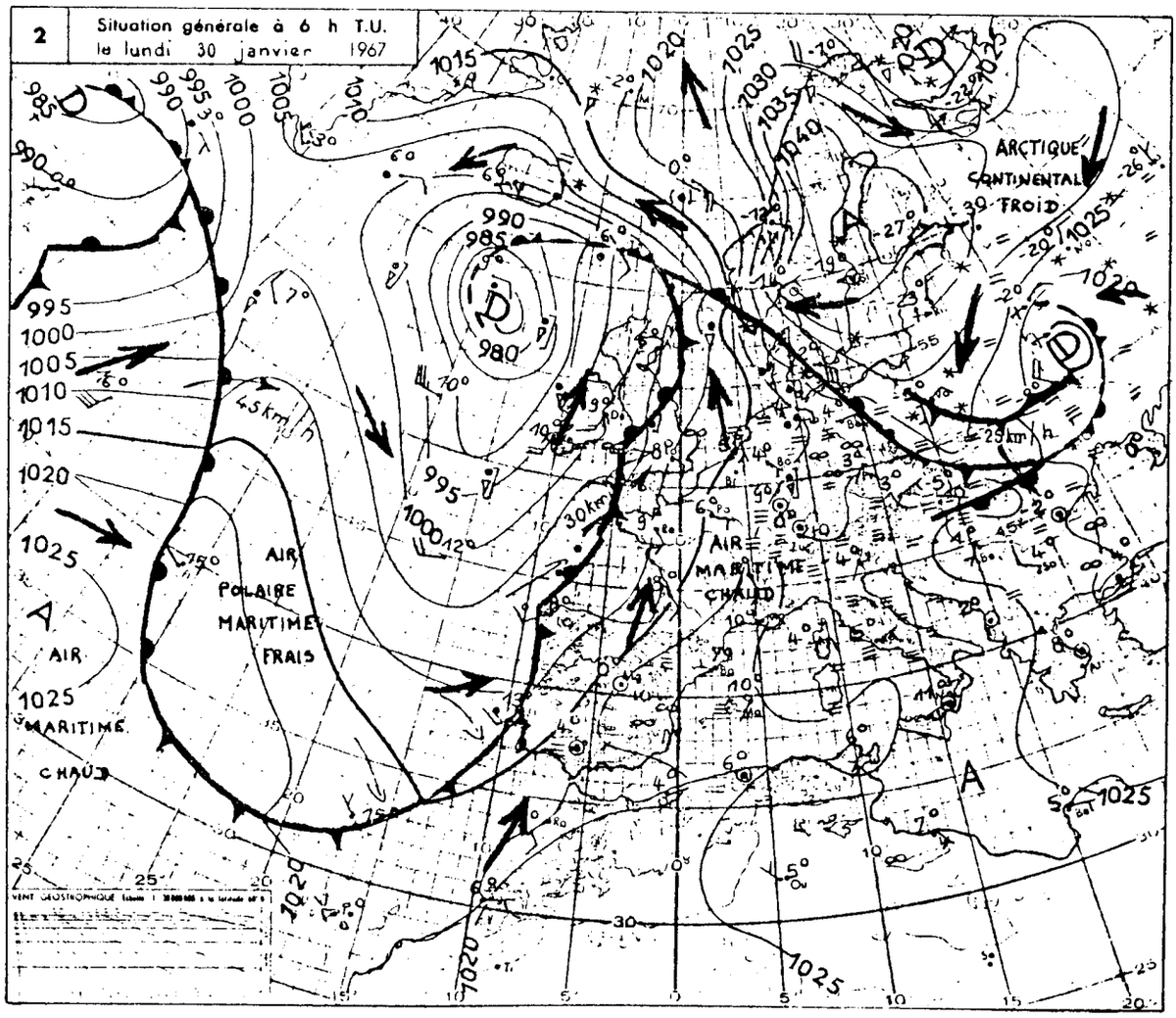
- Ciel variable, avec alternance d'éclaircies ensoleillées (2 à 3 heures d'ensoleillement diurne au total) et de passages nuageux accompagnés d'averses. L'air polaire originaire du nord de l'Atlantique (Islande) s'est en effet fortement réchauffé sur l'Océan avant de nous atteindre par l'Ouest ; cette masse d'air est devenue instable et de gros cumulus se sont développés donnant des averses locales. .. mais de belles trouées de ciel bleu apparaissent entre les tours cumuliformes (par opposition avec la couverture nuageuse continue liée au passage des fronts).

- Temps frais, avec maximum voisin de 8°. Nos régions sont en effet sous l'influence d'air polaire maritime frais.

- Vent assez fort avec rafales sous les grains car le gradient de pression reste élevé en bordure de la dépression des Iles Britanniques. Les vents soufflent du Sud-Ouest.

3°) Temps peu nuageux et bien ensoleillé de marges, très doux pour la saison.

Exemple du 30 Janvier 1967, document 27.



Nos régions de l'Ouest se situent en bordure du courant perturbé de Sud-Ouest établi au large de nos côtes sur le quadrant Est de la profonde dépression atlantique (975 mb).

Principales caractéristiques de temps.

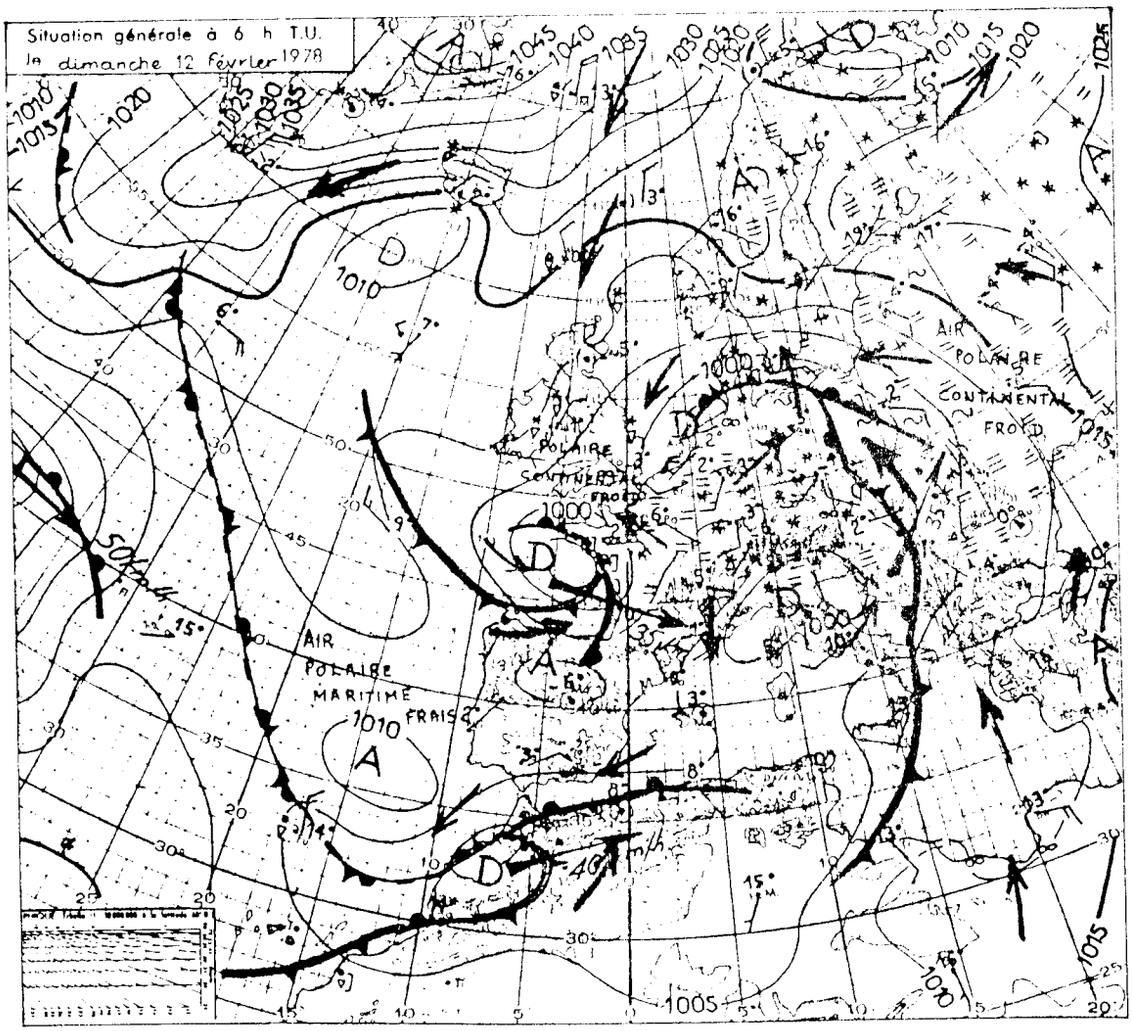
-Ciel nuageux à peu nuageux : quelques nuages élevés en évolution constante mais longues éclaircies bien ensoleillées. Le front ondulant pluvieux ne touche pas en effet nos régions. Celles-ci restent toute la journée sur les marges du système (pression voisine de 1015 mb). Pas de pluie, forte insolation.

- Températures diurnes très douces : le vent souffle en effet du Sud amenant sur le Maine et la Normandie de l'air méditerranéen chaud. A cet effet massique, s'ajoute l'apport calorifique solaire puisque le ciel est le plus souvent dégagé. Les températures dépassent 15° en plaine.

- Vent faible à modéré de Sud dans un champ de pression à faible gradient.

4°) Temps couvert et froid avec chutes importantes de neige.

Exemple du 12 février 1978, document 28.



Une profonde dépression, complexe puisque constituée de plusieurs cellules, interesse l'Europe et la France depuis plusieurs jours.

Notre situation sur le quadrant nord de la zone dépressionnaire entraîne l'arrivée sur nos régions d'air continental très froid. Une perturbation active d'ouest atteint l'Ouest de la France au cours de la journée. Le conflit entre l'air froid et l'air maritime alimentant la perturbation provoque d'abondantes chutes de neige.

Voici les principales caractéristiques du temps :

- Ciel couvert de corps toute la journée au passage de la perturbation. Les précipitations sont abondantes (perturbation jeune très dynamique) et se produisent sous forme de neige. L'air chaud alimentant la perturbation surmonte en effet l'air continental des basses couches. La neige tombe toute la journée et dépasse 10 cm sur les collines. L'insolation diurne est nulle bien entendu.

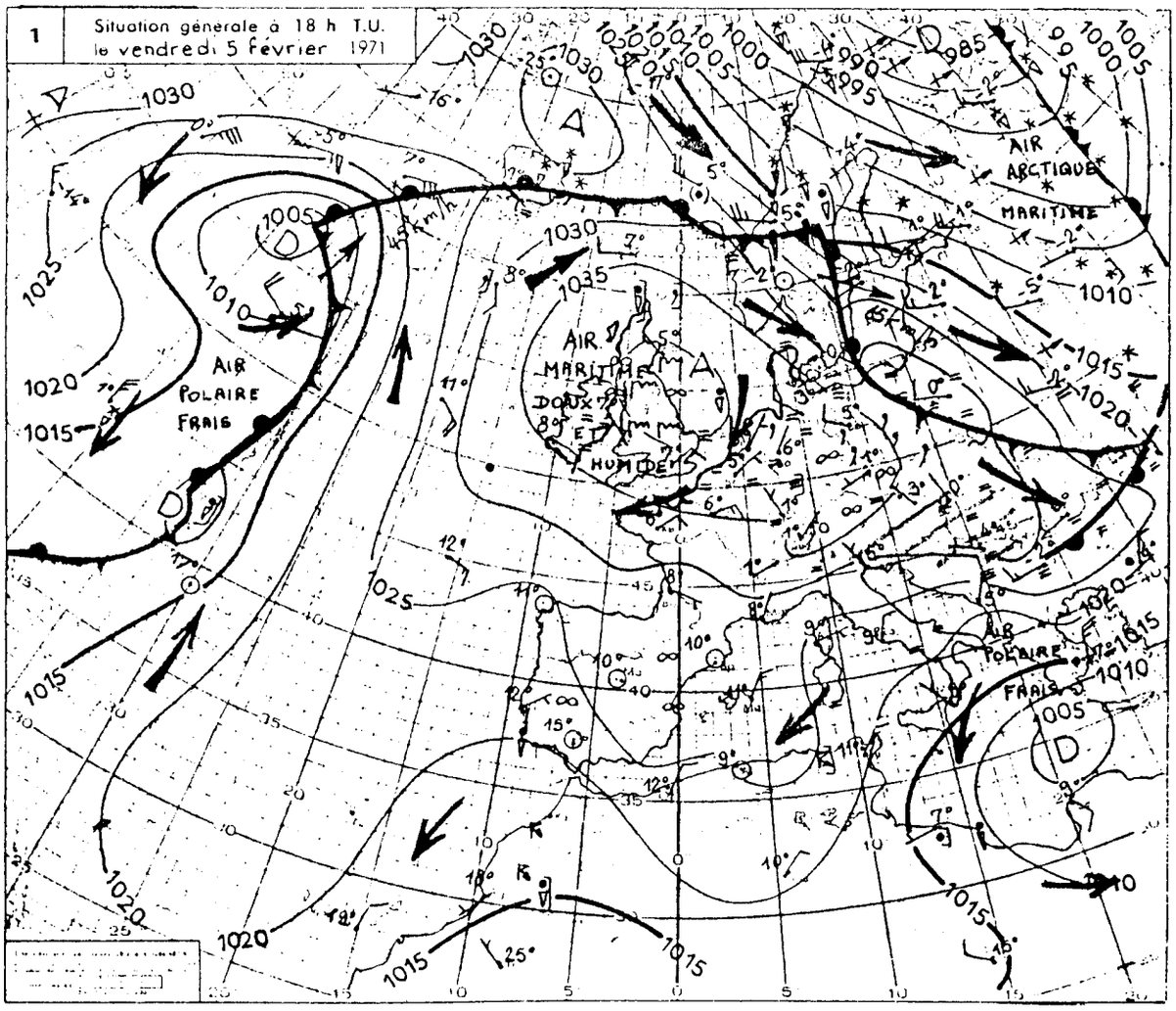
- Températures négatives toute la journée puisque Maine et Normandie baignent dans l'air continental tout au long de la journée.

- Vent d'Est dominant, modéré, sur le flanc Nord du petit tourbillon dépressionnaire associé à l'occlusion de la perturbation.

B - TYPES DE TEMPS ANTICYCLONIQUES

1°) Temps couvert bas, doux, mais sans pluie.

Exemple du 5 février 1971, document 29.



Un puissant anticyclone centré sur les Iles Britanniques (1040 mb) dirige sur la France, et l'Ouest en particulier, un flux d'air maritime relativement doux.

Caractéristiques du temps :

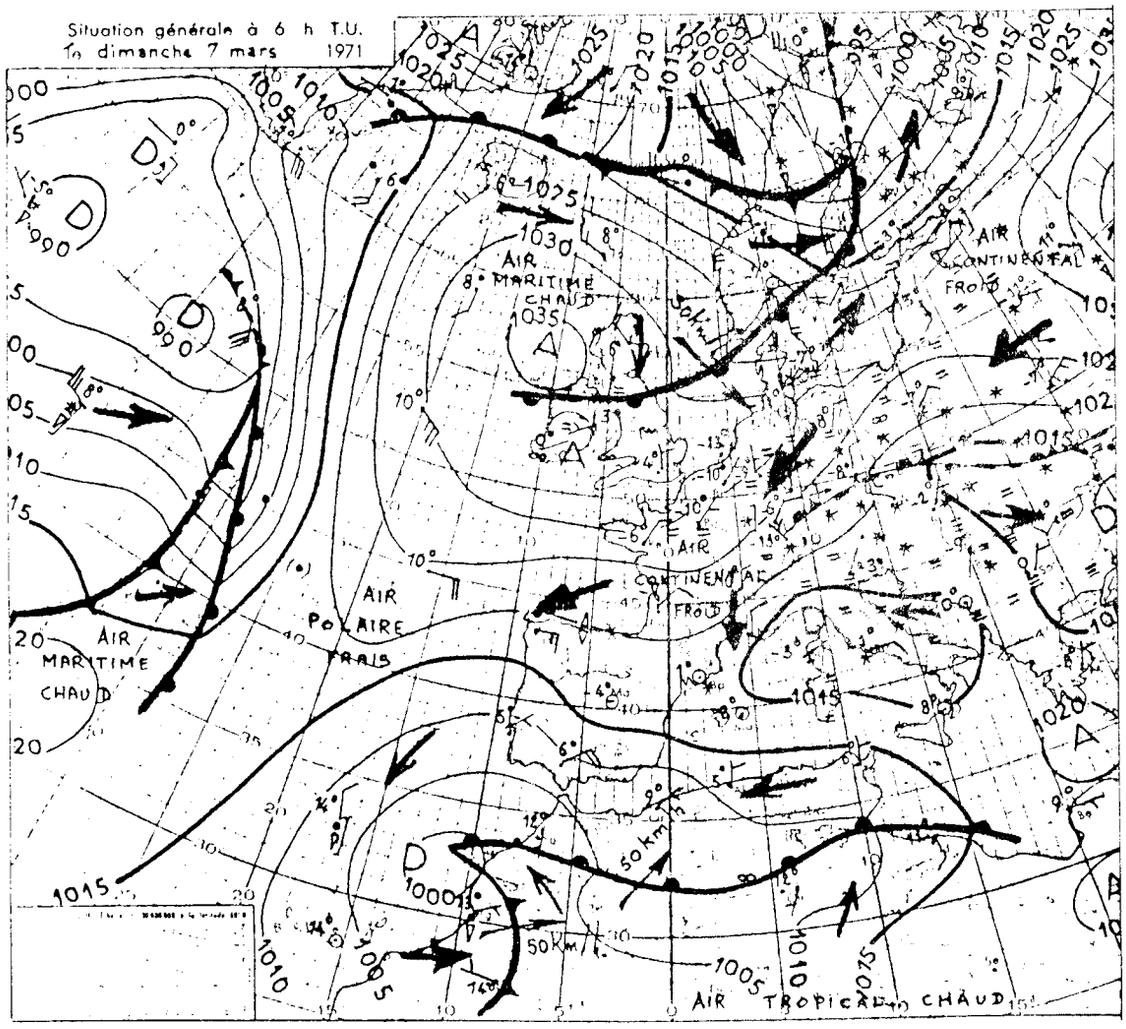
- Ciel totalement couvert toute la journée (insolation nulle) mais sans pluie. L'air maritime atlantique se refroidit par la base en pénétrant sur le continent, d'où la formation d'un couvercle de nuages bas (stratus et strato-cumulus). C es nuages sont toutefois peu épais car les conditions anticycloniques empêchent toute saturation de l'air à moyenne et haute altitude (affaissement de l'air). Le ciel est donc très sombre sous ce couvercle nuageux très bas mais il n'y a pas de pluie : l'humidité est simplement piégée dans les basses couches.

- Températures diurnes assez douces malgré l'absence de soleil. Elles s'expliquent par l'arrivée sur nos régions d'air océanique tiède .

- Vent faible à modéré de secteur Nord-Est à Nord, sur le flanc sud de l'anticyclone.

2°) Temps très froid, sec et clair avec vent de Nord-Est.

Exemple du 7 Mars 1971, document 30.



Un puissant axe anticyclonique s'est constitué des Iles Britanniques à l'U.R.S.S. Il dirige sur l'Europe et la France en particulier un flux continental d'Est très froid.

Principales caractéristiques de temps :

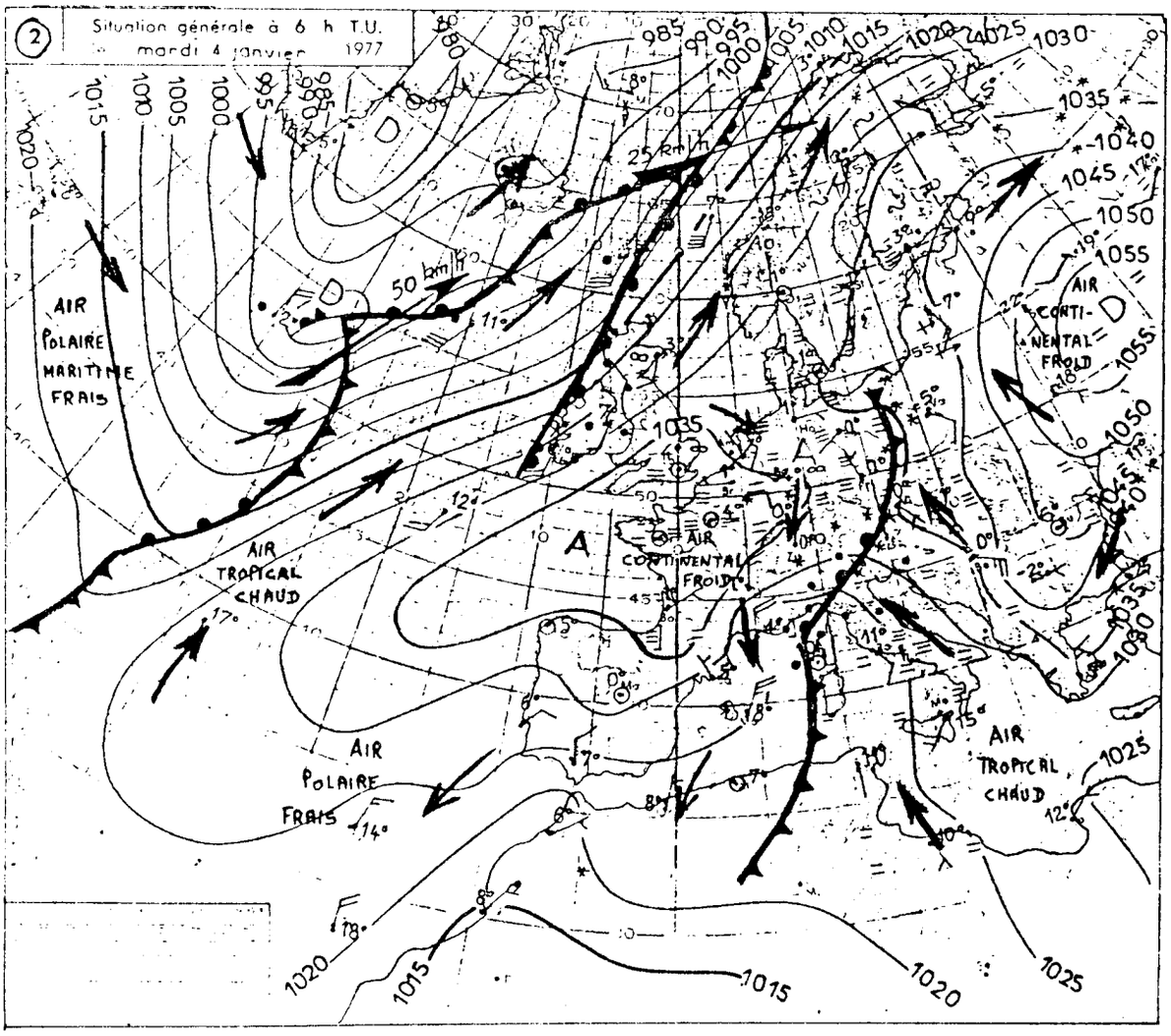
- Beau temps clair toute la journée : l'air continental est sec à l'origine - aucun front n'interesse directement notre région - contrôle efficace de l'anticyclone (pression voisine de 1030 mb) entraînant un affaissement de l'air à tous niveaux.

- Températures très basses : fortes gelées nocturnes (- 7° à -10°) grâce au fort rayonnement terrestre par nuit claire. Les températures sont particulièrement basses au fond des cuvettes abritées. Les températures maximales s'élèvent rapidement grâce au bon ensoleillement diurne et dépasse 0° l'après-midi - très forte amplitude thermique diurne. Temps très agréable malgré le froid.

- Vent de secteur Nord-Est modéré.

3°) Temps modérément froid, sec, avec brouillards matinaux et soleil toute la journée.

Exemple du 4 janvier 1977, document 31.



Un anticyclone s'est développé sur l'Ouest de la France (1015 mb) rejetant le courant perturbé d'Ouest vers les Iles britanniques.

Caractéristiques du temps :

- Beau temps ensoleillé dans la journée avec forte insolation diurne. Le refroidissement in situ entraîne la formation de nombreux brouillards qui se dissipent au cours de la matinée ; ces brouillards trahissent l'origine maritime des masses d'air qui recouvrent nos régions (et non directement continentales comme dans l'exemple analysé précédemment).

- Fortes amplitude thermique : gelées modérées le matin (-3° à -5° sous abri), températures maximales diurnes voisines de 6° à 8°. L'air maritime atlantique, arrivé la veille sur la France à l'arrière d'un front froid actif (encore visible sur l'Allemagne le 4), s'est refroidi sur place au cours de la nuit du 3 au 4 par stagnation au coeur du faible gradient anticyclonique. On dit dans ce cas que l'air maritime s'est continentalisé in situ par rayonnement. Ce type de temps est fréquent en hiver et au début du printemps : il succède généralement à un séquence cyclonique douce et pluvieuse et dure deux à trois jours ... apportant un froid modéré sur nos régions.

- Vent nul ou très faible au coeur de l'anticyclone.

N.B. Ce type de temps est donc tout à fait différent du précédent : dans le cas présent, la continentalisation de l'air s'est faite sur place = type anticyclonique indigène.
- Dans le cas précédent, c'est de l'air continentalisé sur l'U.R.S.S. qui arrive sur nos régions = type anticyclonique allogène.

Certains types indigènes peuvent rester nébuleux toute la journée (avec stratus ou brouillards persistants givrants) lorsque la masse d'air en voie de continentalisation est très humide à l'origine.

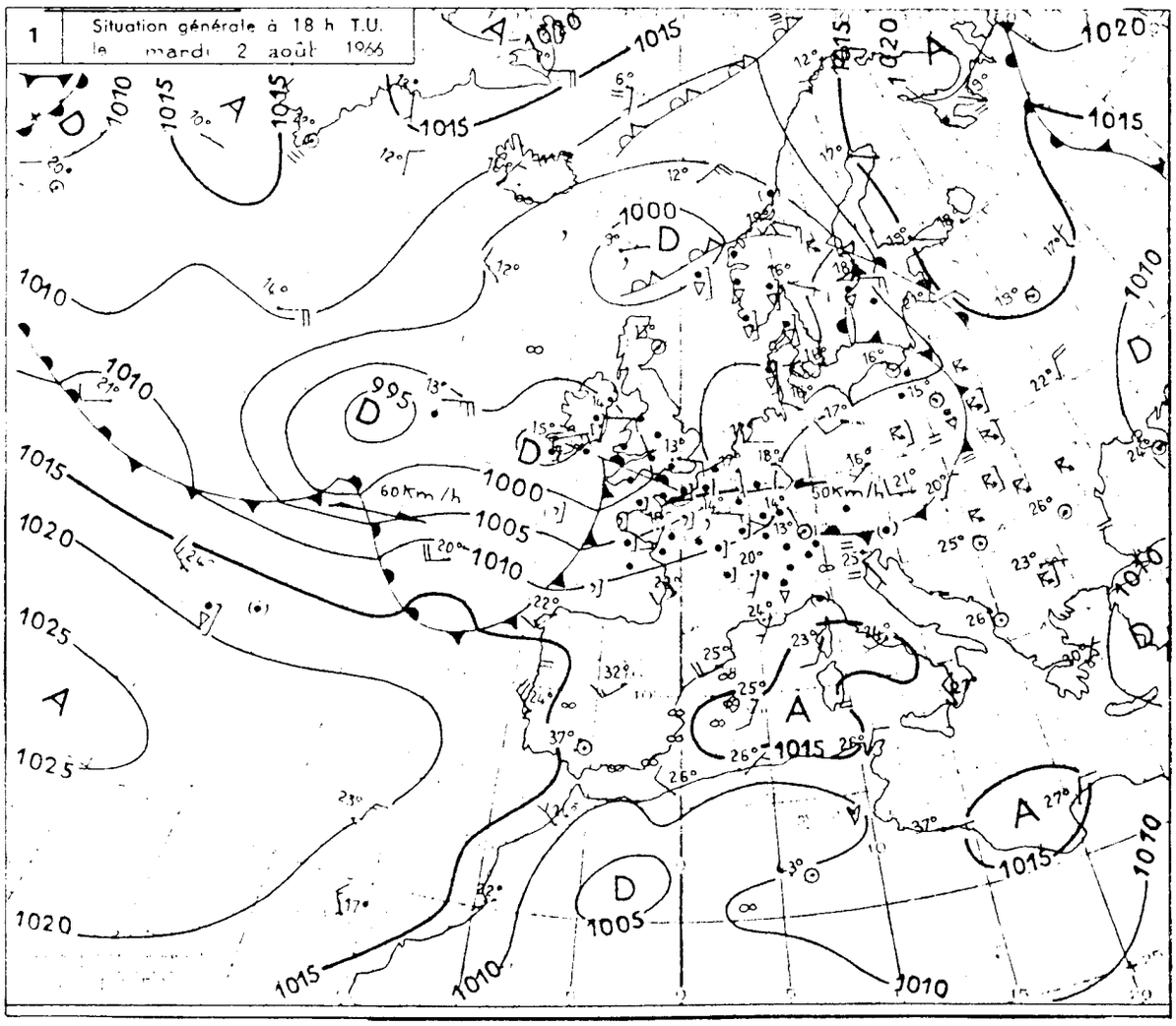
II - QUELQUES EXEMPLES DE TYPES DE TEMPS D'ETE

On retrouve la même opposition fondamentale que pendant l'hiver entre types cycloniques et anticycloniques.

A - TYPES DE TEMPS CYCLONIQUES

1°) Temps pourri, couvert et pluvieux, frais pour la saison.

Exemple du 2 août 1966, document 32.



Dirigé par la profonde dépression centrée à l'Ouest des Iles Britanniques, un courant perturbé d'ouest atteint la France de plein fouet. Une perturbation active traverse ainsi l'Ouest de la France au cours de la journée.

Voici les principales caractéristiques du temps qui en résultent :

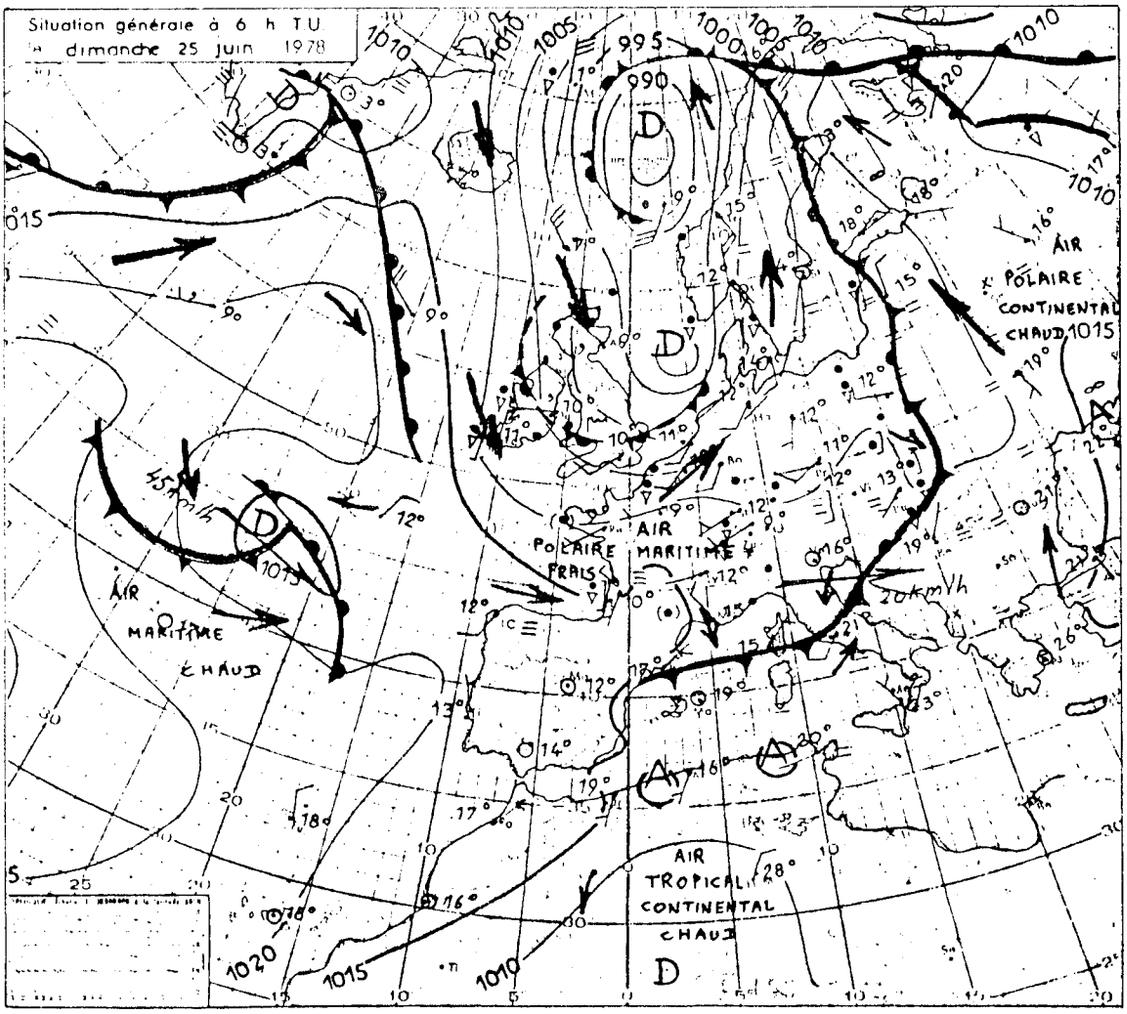
- Ciel couvert et pluvieux toute la journée : passage des fronts (chaud le matin, froid dans la soirée). Insolation nulle, nuages très épais du corps.

- Températures assez fraîches pour la saison : ensoleillement nul et origine océanique des masses d'air (océan "frais" en été par rapport au continent). Les températures maximales ne dépassent pas 20°.

- Vent assez fort de Sud-Ouest sur la quadrant Sud-Est de la dépression atlantique.

2°) Temps variable avec gros nuages d'instabilité et averses, frais pour la saison.

Exemple du 25 juin 1978, document 33.



La France reste toute la journée sous l'influence de la profonde dépression centrée sur la mer de Norvège (985 mb). Cette dernière dirige sur nos régions un flux d'air polaire frais.

Principales caractéristiques du temps.

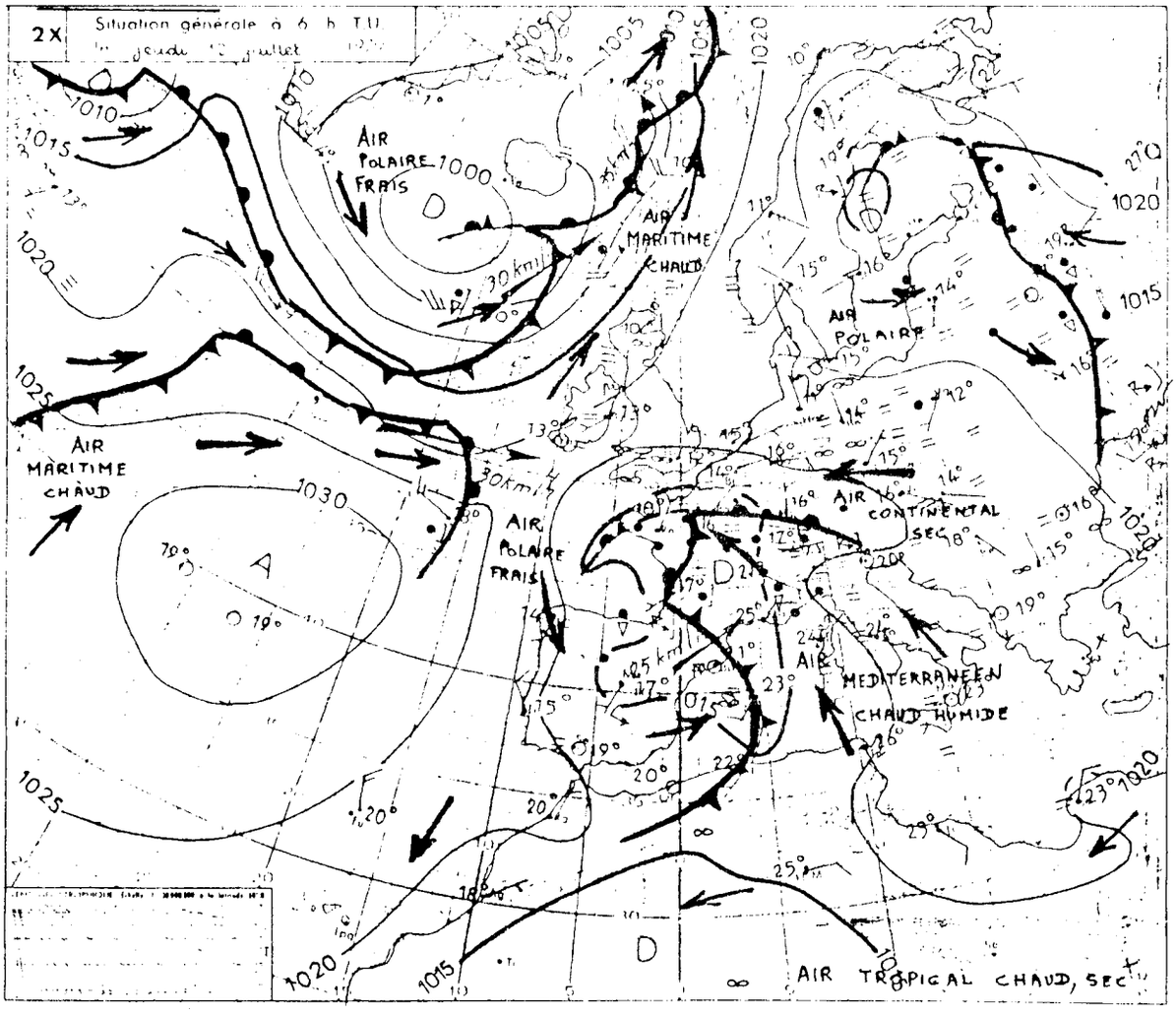
- Ciel variable : clair la nuit, nuageux à très nuageux dans la journée. Des cumulus se développent en effet au cours de la matinée et de l'après midi au sein de l'air polaire qui se réchauffe fortement par la base sur le continent. La circulation étant cyclonique (basses pressions) l'ascendance dynamique s'ajoute à la convection thermique et les cumulus atteignent rapidement le stade cumulo-nimbus. Ces gros nuages sont très développés verticalement et donnent des averses parfois orageuses, notamment sur les collines exposées aux vents de Sud-Ouest (effet orographique d'ascendance). Les tours cumuliformes sont bien isolées les unes des autres et laissent entre-elles de larges espaces de ciel bleu (courants d'air descendants de compensation) = belles éclaircies ensoleillées. Les averses peuvent être localement abondantes mais certains secteurs ne reçoivent aucune précipitation.

- Températures fraîches pour la saison, minimum inférieur à 9°, maximum inférieur à 18°. Le soleil brille pourtant au total pendant plusieurs heures mais n'arrive pas à réchauffer l'air polaire qui nous arrive d'Islande.

- Vent modéré de Sud-Ouest à Ouest avec fortes rafales possibles sous les averses.

3°) Temps très pluvieux, très doux, orageux.

Exemple du 12 juillet 1979, document 34.



Une dépression stagne sur la France depuis le 11 juillet entraînant un mauvais temps général, notamment sur l'Ouest.

Voici les principales caractéristiques du temps:

- Ciel couvert toute la journée (stagnation sur nos régions du corps de la perturbation) avec pluies abondantes prenant parfois un caractère orageux. Une perturbation très complexe dans sa structure évolue très lentement sur notre pays au contact de trois masses d'air bien distinctes : air continental chaud et assez sec de l'Allemagne à la Bretagne - air méditerranéen chaud et très humide sur une grande partie de la France - air polaire frais atlantique sur l'extrême Sud-Ouest de l'Europe. Le conflit est vigoureux, d'où des précipitations importantes. La situation n'évolue que très lentement, d'où un mauvais temps persistant, particulièrement marqué sur les Hauteurs normandes et armoricaines. Ce type de temps est classique en été : il survient généralement après une belle période de temps continental sec et nous vient d'Espagne par le Sud-Ouest.

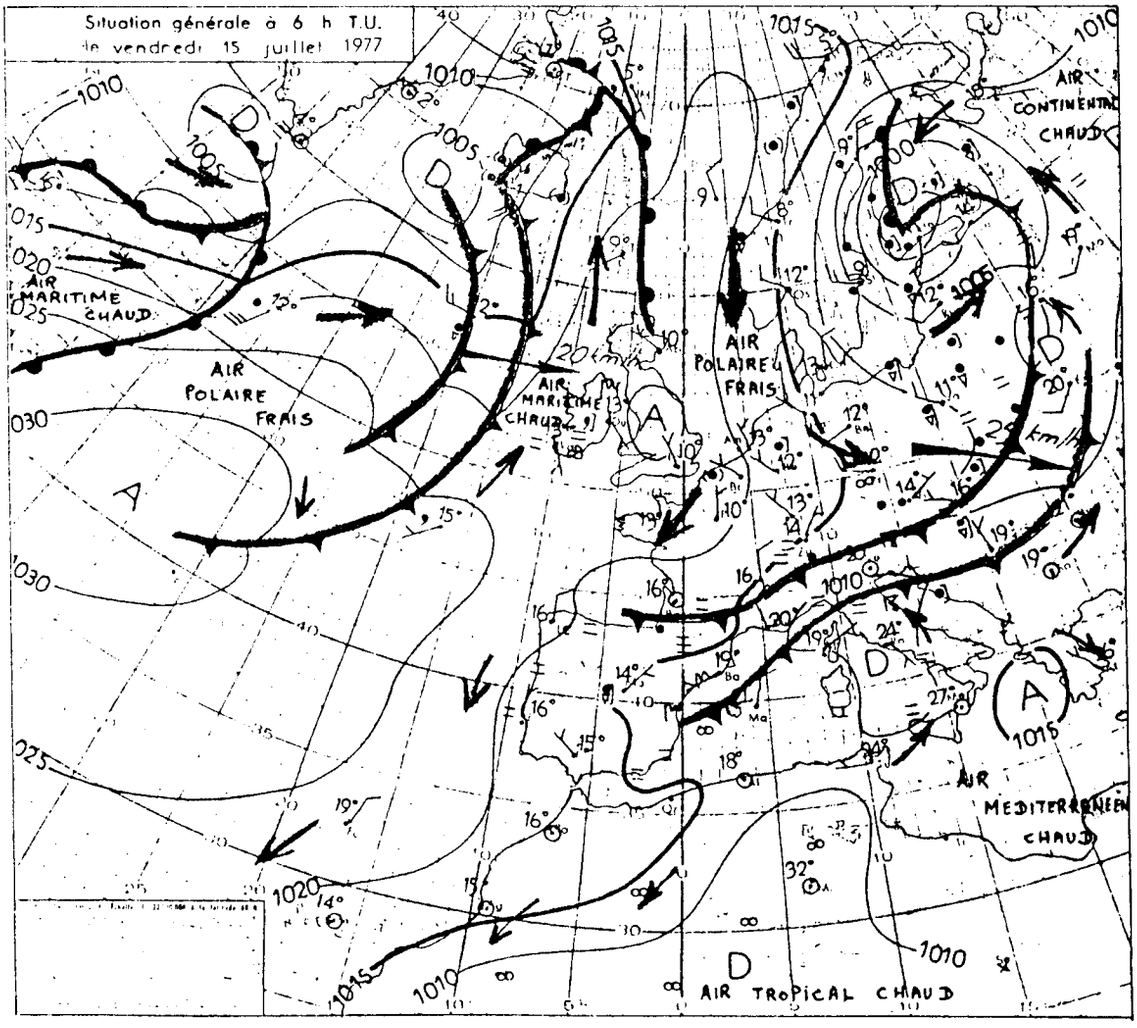
- Températures très douces puisque c'est de l'air chaud qui recouvre nos régions (d'origine continental ou méditerranéenne). Mais la montée du thermomètre est tout de même freinée par l'absence d'ensoleillement (épais couvercle nuageux).

- Vent variable en fonction de notre position par rapport au centre de la dépression: vent de Nord-Est au nord de la région, plutôt de Sud-Est au Sud. Les vents sont faibles car le gradient n'est pas très marqué (pression voisine de 1015 mb sur une vaste surface).

B - TYPES DE TEMPS ANTICYCLONIQUES.

1°) Type maritime beau et bien ensoleillé mais frais.

Exemple du 15 juillet 1977, document 35.



Un courant de Nord se développe sur le Nord-Ouest de l'Europe entre un anticyclone centré sur les Iles Britanniques (1025 mb) et une dépression centrée sur la Baltique (995 mb). Cette invasion d'air froid affecte la France tout au long de la journée (à l'arrière d'un front froid actif qui atteint la Méditerranée dès le milieu de la matinée).

Principales caractéristiques du temps :

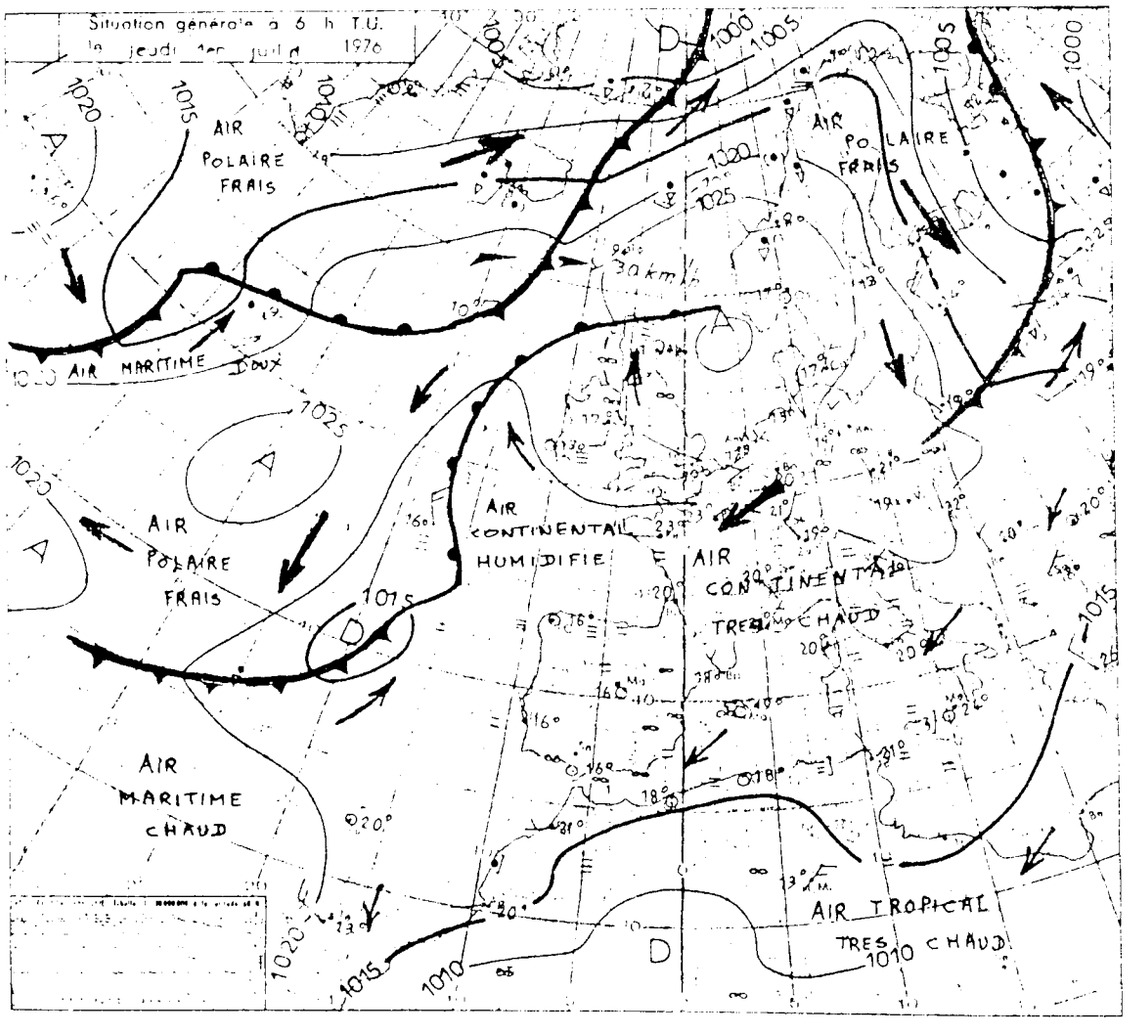
- Beau temps peu nuageux, bien ensoleillé. L'air froid nous arrive en effet par le Nord, Nord-Est sous contrôle anticyclonique (pression supérieure à 1020 mb).

- Températures très fraîches étant donné l'origine très septentrionale des masses d'air (Mer de Norvège) : minimum voisin de 10°, maximum compris entre 16 et 19°.

- Vent modéré de secteur nord à Nord- Est.

2°) Type continental beau et bien ensoleillé, très chaud.

Exemple du 1er juillet 1976, document 36.



Un puissant anticyclone centré sur la mer du Nord (1030 mb) rejette loin vers le nord les perturbations atlantiques et dirige sur la France un flux continental d'Est, chaud et sec.

Principales caractéristiques du temps :

- Beau temps très ensoleillé tout au long de la journée : la sécheresse de l'air continental ainsi que les conditions anticycloniques empêchent la formation de nuages.

- Températures très élevées : minimun supérieur à 20°, maximum supérieur à 35° dans la région d'Alençon et du Mans (un peu plus frais sur les collines). Cette forte élévation des températures s'explique par la combinaison de plusieurs facteurs :

- très bon ensoleillement diurne particulièrement efficace grâce à l'extrême sécheresse de l'air et à la forte inclinaison des rayons solaires (proximité du solstice d'été).

- afflux sur nos régions d'air continental allogène (originaire d'Europe Orientale) potentiellement chaud à cette époque de l'année.

- persistance du même type de temps depuis plusieurs jours d'où un effet d'accumulation de chaleur (bilan radiatif diurne largement positif à cette époque de l'année).

- Vents modérés de secteur Est, sur le flanc Sud de l'anticyclone.

CLIMAT ET HABITAT

L'analyse climatique de la région Normandie Maine Perche fait apparaître un certain nombre d'expressions clefs :
- Une grande modération d'ensemble dans les températures et une grande irrégularité d'une année à l'autre .
- Une nébulosité moyenne élevée tout au cours de l'année ce qui se traduit par une proportion élevée du rayonnement diffus (jusqu'à 70% en hiver et 40 % en été.
- Un déficit d'insolation important pendant les mois d'hiver avec une chute nette en Octobre - Novembre .
- Des précipitations assez bien réparties tout au long de l'année.
- Des directions de vent assez stables pour LE MANS (SW - NE)
- Une légère amorce de différences entre climat continental et océanique.
- Une perception sensible des différences de latitude, au moins en hiver.

Toutes ces observations permettent d'affirmer la grande modération d'ensemble du climat de la région Normandie Maine Perche et ne permettent pas en conséquence d'envisager des adaptations précises en terme de réponses spécifiques au climat.

Par ailleurs, compte tenu de la faible étendue de la région, tant en latitude qu'en longitude, les différences de climat ne sont pas suffisantes pour justifier des particularismes sur les constructions situées à l'intérieur de la zone étudiée.

Parmi toutes les données climatiques, quelles sont les plus significatives pour l'habitat : températures, précipitations, vents, rayonnement ...

Trois types de données sont utiles pour apprécier ce problème:
D'abord les facteurs de déperditions de chaleur à travers les parois de l'enveloppe qui sont la température extérieure exprimée à travers le nombre de DEGRES.JOURS et la convection externe,fonction de la vitesse du vent au contact de l'enveloppe. Cette dernière valeur subit d'ailleurs des variations locales assez importantes dues à des obstacles qui canalisent les vents.

Ensuite,les gains sont fonction du rayonnement capté par la structure de la maison : façades, fenêtres ...

Enfin, l'humidité, élevée dans notre région, influe sur la thermique de l'habitat à cause de la chaleur qu'elle prélève aux murs en s'évaporant et dans une moindre mesure, qu'elle recède en se condensant. Les précipitations de leur coté font l'objet de protections bien précises, toitures, caniveaux etc ..

En résumé, toutes les données étudiées précédemment sont utiles à la compréhension des phénomènes thermiques, hygrométriques et"aérauliques".

Bouvet

Observation de l'habitat adapté au milieu rural

OBSERVATION DE L'HABITAT ADAPTE AU MILIEU RURAL

L'habitat traditionnel rural :

Démarche climatique ou Occupation de l'espace

AVANT PROPOS

L'objet de cette étude est de rechercher la prépondérance du facteur "climat" dans les maisons traditionnelles rurales de la région Normandie Maine Perche.

Le fait de rechercher une prépondérance du climat, signifie bien entendu que dans l'hypothèse de départ, l'importance donnée au facteur climat est de tout premier ordre. Il s'agit donc d'en rechercher les différentes apparitions à travers la situation des habitations dans le paysage, leur organisation en liaison avec d'autres bâtiments et enfin à travers les éléments de l'architecture.

Cette hypothèse est d'ailleurs largement répandue chez le public, qui attribue à la pente du toit,la capacité d'éliminer la neige, à l'habitat une fourniture gratuite de chaleur grâce à la proximité du four et de l'étable ...

Cette hypothèse est encore renforcée aujourd'hui par la préoccupation que nous avons d'économiser nos revenus dont une part de plus grande va au secteur de l'énergie.

Il semble que la bonne implantation de cet argument vienne d'une extrapolation de ce que les gens des villes appellent le bon sens paysan : nos grands parents ne savaient ils pas mieux que nous construire des maisons ? Ne tenaient ils pas compte sans le savoir de tous les critères possibles , tendant le dos au vent et la poitrine au soleil. Il est vrai que ces savoir faire et ces savoir vivre en campagne jouent le plus souvent un rôle positif sur les conditions de vie des populations rurales.L'inconvénient d'un tel paquetage culturel, qui sévit sur celui qui le colporte, le plus souvent à son insu, est qu'il ne permet pas la critique et qu'il perpétue aussi bien les interprétations fausses que les justes, en oubliant tout simplement une partie du contexte, un peu à la manière des proverbes.

Ainsi les observation valables dans le Jura sont elles transposées en Normandie et si les uns placent la chambre au dessus de l'étable, c'est partout en France que l'on récupère de la chaleur de cette manière. Cette généralisation prend effet lorsque les adaptations de l'homme à son environnement s'appliquent en dehors des environs ; elle est surtout le fait de groupes d'individus qui interprètent un mode de vie qu'ils ne vivent pas.

En conséquence, plutôt que de rechercher seule la prépondérance du facteur "climat" à travers l'observation de l'habitat rural, il nous a semblé plus objectif d'étudier l'ensemble des critères qui conduisent l'habitat rural à être ce qu'il est. Il s'est donc agi au cours de cette étude,de remarquer des"effets" à travers l'observation des détails et du contexte général des maisons rurales, en vue d'en déterminer la causalité.

Le lieu de l'habitat,"biotope", supporte au sens étymologique du terme, un écosystème qu'il convient d'appréhender en intégrant tous les facteurs observables y compris dans leurs interactions.
En conséquence, nous avons été amené à étendre le champ des observations à des facteurs extérieurs au climat.

La méthode que nous avons suivie est celle qu'utilise tout constructeur potentiel :

- Etude de la situation et des critères de choix d'un site .(plan de situation).

- Organisation des bâtiments entre eux, relation au bâti préexistant.(plan masse)

- Architecture de l'habitat, espaces, volumes, fonctions.(plan du logis)

Si cette démarche a été pratiquée consciemment dans le passé, on n'en retrouve plus aujourd'hui que les représentations : plan de situation, plan masse, plan de l'habitat. Ces représentations sont le plus souvent déconnectées du vécu du bâtisseur et ceci pour diverses raisons: en particulier la fragmentation du travail avec la spécialisation des groupes sociaux en intellectuels et manuels, la déconscientisation de la consommation matérielle, l'ambiance administrative ...

A - INTRODUCTION: PRESENTATION DE LA ZONE NORMANDIE MAINE PERCHE

Normandie,Maine,Perche, s'est plus particulièrement matérialisé, en ce qui nous concerne, par les trois départements de l'Orne, la Mayenne, et la Sarthe. Ces départements ont d'abord un certain nombre de traits communs : des forêts sur des élévations moyennes (de 280 à 417 m),avec en alternance des petits pays bocagers dont l'altitude varie de 100 à 180 m . Il s'agit des "pays" englobés par les forêts de Pail, Multonne, Ecouves, Andaine, Sillé le Guillaume, Coëvrons, Perseigne et Perche.

Ensuite, en s'éloignant de cette région homogène, dans toutes les directions, des différences physiques et climatiques apparaissent : la plaine d'Argentan, en direction de la plaine de Caen, très dénudée et ventée. Le Sud de la Mayenne avec un climat clément, typique du Haut Anjou, et enfin la vallée du Loir qui bénéficie d'un micro climat assez chaud et d'un site propre à la culture de la vigne.

Le choix de six zones n'a pas été fait par échantillonage systèmatique. Ceci nous aurait entrainé dans de multiples observations sur des centaines de cas. Nous avons utilisé notre connaissance de la région, (plusieurs des membres de notre équipe en sont originaires), pour déterminer six ensembles naturels, susceptibles d'une part de faire apparaitre une certaine homogénéité et d'autre part de mettre en évidence des différences.

I - CARACTERISTIQUES GEOGRAPHIQUES DES REGIONS ETUDIEES.

	Plaine d'Argentan	Mont des Avaloirs	Domfront	Le Loir	Perche	Sud Mayenne
Latitude	48° 40	48° 25	48° 30	47° 35	48° 30	47° 45
Altitude moyenne	160 m	200 m	150 m	50 m	220 m	50 m
Relief	plaine	collines	vallons	plat	collines	plat
hydrographie	"l'Orne"	source de la Mayenne	La "Varenne" l'Egrenne	le "Loir"	source de la Sarthe	"La Mayenne"
pluviométrie annuelle	810 mm	960 mm	1094 mm	761 mm	788 mm	804 mm
températures moyennes Janvier 79	-0,25°	-0,7°	-0,3°	+0,85°	-1°	+1,25°
températures moyennes Juillet 79	16,5°	16,5°	16,9°	18,4°	17,55°	19,2°
Vents dominants	Ouest	Variable	Ouest	Ouest	Ouest	Ouest
Paysage	champ ouvert	bocage	bocage	champ ouv. bocage	Champ ouvert	champ ouvert bocage
Urbanisation	Argentan 20000 hab		Domfront 5000 hab		Mortagne 5000 hab	
Habitat	très groupé	dispersé	dispersé	dispersé	dispersé	dispersé

La plaine d'Argentan est une région de cultures intensives sur des parcelles de 10 ha. Les haies sont absentes et les vents vifs.

Le Mont des Avaloirs est en partie couvert de bois et forêts qui servaient de refuge, il y a encore cent ans, aux brigands et autres voleurs de chevaux. Le sommet est à 417 m.

Domfront est traditionnellement un pays d'élevage et de vergers à cidre.

Le loir, région plus ensoleillée, présence des premières vignes. Paturages pauvres.

Le Perche: ensemble de collines autrefois boisées, aujourd'hui dégarnies de végétation et objet de cultures intensives et d'élevage.

Sud Mayenne : climat agéable "Haut Anjou", paturages riches parsemés de nombreux chateaux.

SIMILITUDES :

Loir et Sud Mayenne sont des régions au climat identique . Toutes deux sont humides : l'eau est à fleur de sol à cause d'une couche de terrain imperméable. Présence dans les deux cas de pierre blanche ; tuffeau.

Perche et Avaloirs : collines moyennes.

Une caractéristique commune à l'ensemble de la région (sauf Argentan), est la présence de nombreux cours d'eau, ruisseaux. L'eau de pluie ruisselle sur les flancs des collines et forme ces cours d'eau. En plaine, la tendance est à l'infiltration et donc les cours d'eau sont moins nombreux. A noter que chaque département porte le nom du principal cours d'eau qui le traverse: Orne , Mayenne, Sarthe.

DIFFERENCES : dans les températures entre Sud Mayenne et Mont des Avaloirs, à cause de la latitude et de l'altitude, entre Perche et Domfront à cause de la différence de continentalité.

NOTE HISTORIQUE : La Mayenne qui appartient au socle armoricain est de tradition royaliste , les nombreux chateaux en sont la preuve. La Sarthe davantage tournée vers le bassin parisien est républicaine.

II - GEOLOGIE

La région est une zone de contact entre deux ensembles géologiques : les couches sédimentaires de l'Ouest du Bassin Parisien et le socle hercynien de la partie orientale du Massif Armoricain.

Les formations géologiques de par leur variété modèlent différents paysages :
- Le département de la Sarthe s'apparente au Bassin Parisien de l'ère secondaire (calcaire, craie et sable recouverts par des limons et des argiles de décalcification. On observe du Nord Ouest au Sud Est : un mélange de granite, de grès, et de calcaire qui indique le contact des deux formations et explique l'aspect mouvementé du relief :(Alpes Mancelles qui séparent Sarthe et Mayenne).

- Le département de la Mayenne repose sur les terrains granitiques et métamorphiques du Massif Armoricain. On distingue trois zones horizontales : au Nord, schistes et granites constituent les terrains les plus anciens et les plus élevés. Au centre, la présence de grès et calcaires indique le contact avec le Bassin Parisien , à travers le synclinal de Laval. Au Sud, la zone de schistes est plus récente.

- Le département de l'Orne représente les deux ensembles géologiques : à l'Est, on observe un plateau de craie couvert d'argile à silex : c'est le pays d'Auge, d'Ouche et le Perche oriental ; Le Perche occidental est composé de collines marnocalcaires, avec des failles d'Est en Ouest.Au Centre, la plaine de l'Orne, d'Alençon à Argentan est formée de calcaire jurassique et d'alluvions récents ; elle est fragmentée par des avancées de massif ancien. A l'Ouest, un massif de roches granitiques et de schistes métamorphiques supporte la région de Domfront.

III - LES SOLS

Les assises géologiques donnent la variété des sols. Deux types de sol dominent :
- Sols sur terrain sédimentaire recouvert d'argile et correspondant aux meilleurs sols si l'écoulement de l'eau est assuré. Ils sont représentés dans le département de la Sarthe et dans l'Est et le Centre du Département de l'Orne.

- Sols sur granite et schiste . Ils sont acides et constitués d'éléments moins fertiles (silice) . Les collines sont lessivées et les fonds asphixiés car peu perméables. C'est le cas du Nord et du Sud de la Mayenne et de l'Ouest de l'Orne.

IV - PAYSAGES

Le paysage discret résulte d'une imbrication de différents milieux conditionnés par la géologie, le climat, le sol et les activités humaines . Au paysage surtout de type bocager se juxtaposent des plaines ouvertes. La forêt disséminée en massifs, couvre les anticlinaux et les terrains pauvres : elle occupe 30% de la surface. Traditionnellement sous forme de chênaie - hêtraie et parfois taillis (chênes,charmes, bouleaux) elle se modifie par l'enrésinement.

Hameaux et villes s'inscrivent de façon diffuse dans ce paysage . Deux types de bocage sont présents : - bocage à mailles larges constitué par des parcelles de 1 à 3 ha et plus, aux contours irréguliers, ceints de haies. -Bocage à mailles serrées où les parcelles sont inférieures à 1 ha; les champs sont diposés en damiers et entourés de haies plantées sur des talus. Les haies, à la fois limites foncières et barrières pour le bétail sont riches en espèces végétales.

La plaine offre de grandes parcelles de surface supérieure à quelquefois 30 ha sans haies. Les habitations y sont davantage groupées.

Ces paysages apparaissent dans chaque département : dans la Sarthe le paysage varie du mouvement des Alpes Mancelles, constitué principalement de forêts et de collines bocagères, à la lande sablonneuse du Mans, en passant par les champs ouverts du Saosnois. En Mayenne, le paysage est bocager au Nord et au Centre, mais l'est beaucoup moins au Sud, région de faible collines et de champs ouverts.
Dans l'Orne trois zones clairement perceptibles découpent le département en bandes verticales : à l'Est un bocage herbager avec de grandes parcelles domine : C'est le Perche , le pays d'Auge et le pays d'Ouche. Au centre la plaine de l'Orne qui confond Alençon , Sées et Argentan. A l'Ouest les collines bocagères présentent un paysage dense de végétation.

V - POPULATION

Cette population est peu élevée par rapport à la moyenne française du fait de son caractère rural.
- Sarthe 488000 hab en 1975
- Mayenne 261000 hab "
- Orne 294000 hab "

La densité révèle des différences, elle est de 78 hab/km^2 pour la Sarthe, 50 pour la Mayenne, 48 pour l'Orne, alors que la moyenne française est de 96 hab/km^2
L'exode rural est assez prononcé pour la Mayenne et l'Orne, alors que la Sarthe garde son contingent grâce en particulier à la ville du Mans, qui bénéficie de liaisons faciles avec Paris, par le chemin de fer qu'Alençon a refusé au début du siècle. Pour les deux départements de la Mayenne et la Sarthe le nombre d'agriculteurs est passé de 248500 en 1906 à 125000 en 1975. Pour l'Orne le phénomène est identique. La population agricole reste cependant importante et supérieure à la moyenne française, surtout pour la Mayenne, pays rural où règne une forte emprise familiale, attachée aux valeurs traditionnelles.

Les maisons laissées vacantes par l'exode rural sont dans certaines régions, transformées en résidences secondaires, c'est le cas pour le Perche où certaines communes comptent plus de 50% de résidents secondaires... L'acceuil touristique se développe, mais ne permet pas la survie des services et commerces locaux.

PRECISIONS SUR L'ECHANTILLON RETENU POUR L'ETUDE :

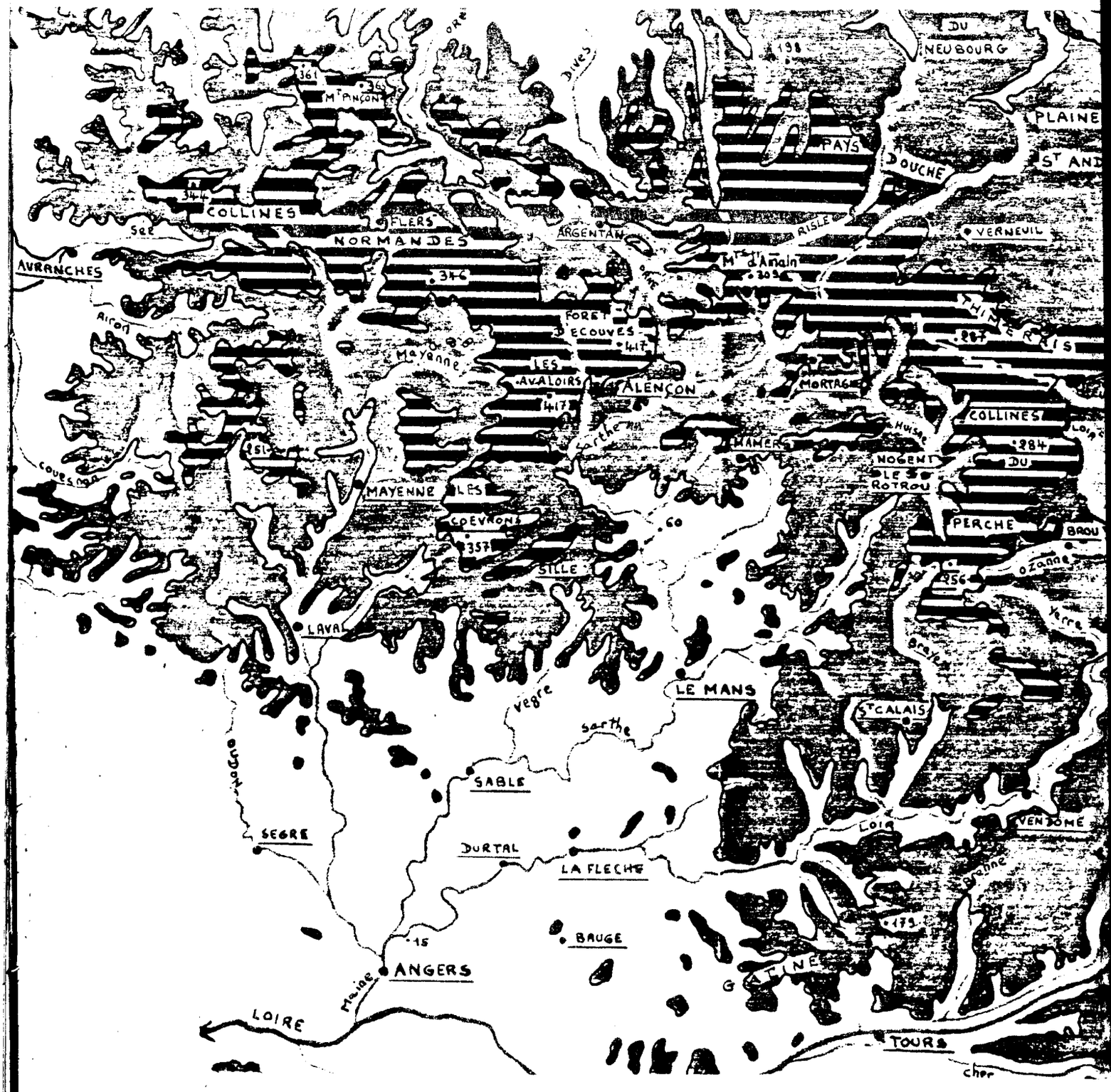
Quelles maisons observer ?

Dans chacune des 6 zones, nous avons choisi d'abord sur une carte I.G.N. au 1/ 25000 , un carré de 5 km de coté dans lequel nous avons repéré une trentaine de maisons. Sur cette trentaine de maisons; un voyage rapide avec prise de vues, a permis de retenir 10 à 15 cas par zone. Au total, 80 maisons ont été étudiées sous différents aspects, et 60 exactement ont été retenues pour être présentées dans ce dossier.

Critères de choix : 1 - L'habitat adapté à la vie rurale : de ce fait nous avons éliminé les châteaux et maisons urbaines. Nous avons cependant quelques cas de maisons "bourgeoises."

2 - Critères "environnementaux" : de manière à obtenir une grande diversité dans les situations, les critères suivants ont été retenus : maisons situées près d'un taillis, sur un côteau Nord, sur un côteau Sud, le long d'un cours d'eau, sur un plateau, dans une dépression, sur un dôme et en ce qui concerne le Mt des Avaloirs, tout autour.

CROQUIS PHYSIQUE NORMANDIE MAINE PERCHE



Altitudes supérieures à 200 m

Altitudes entre 100 et 200 m

Altitudes inférieures à 100 m

0 10 20 30 40

échelle

B - SITUATION

B - ETUDE LA SITUATION

I - PRESENTATION DES PLANS DE SITUATION REGION PAR REGION .

1°) ARGENTAN

- Maison du bourg de Fontenay sur Orne : cette commune de 200 habitants en compte 140 agglomérés au bourg. Par comparaison la commune de Torchamps dans la région de Domfront compte 379 habitants dont 68 agglomérés (recensement de 1975). Sur deux maisons proches de l'Eglise, une appartient à une ferme en forme de U , forme assez fréquente dans cette région, l'autre , objet de cette étude est en L tourné vers l'Eglise, c'est à dire vers le Sud Est.

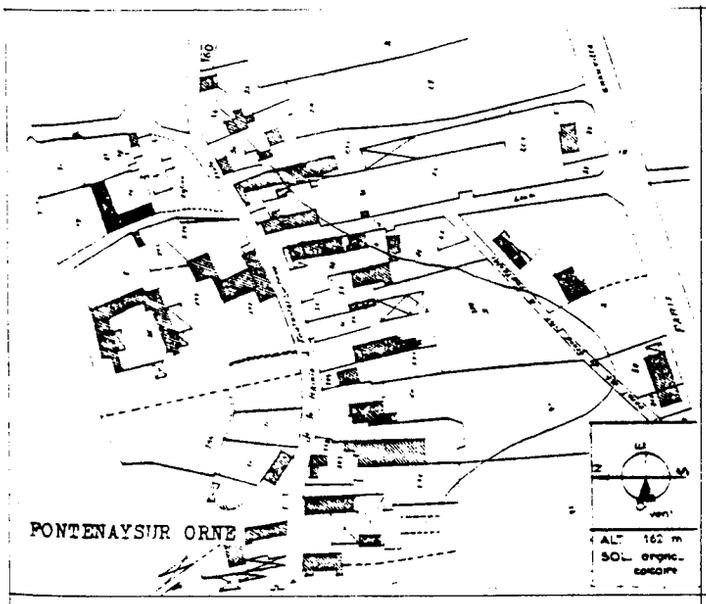
- Cuigny , Moulin sur Orne (61) : située à proximité de "l'Orne" cette ferme complexe a quand à sa base une forme de U tourné vers l'Est. Elle bénéficie d'un environnement végétal récent et particulier (conifères ...) témoin de la richesse du propriétaire . L'accès donne sur le chemin vicinal de Goulet à Argentan. Terrain en légère pente vers le Sud Ouest.

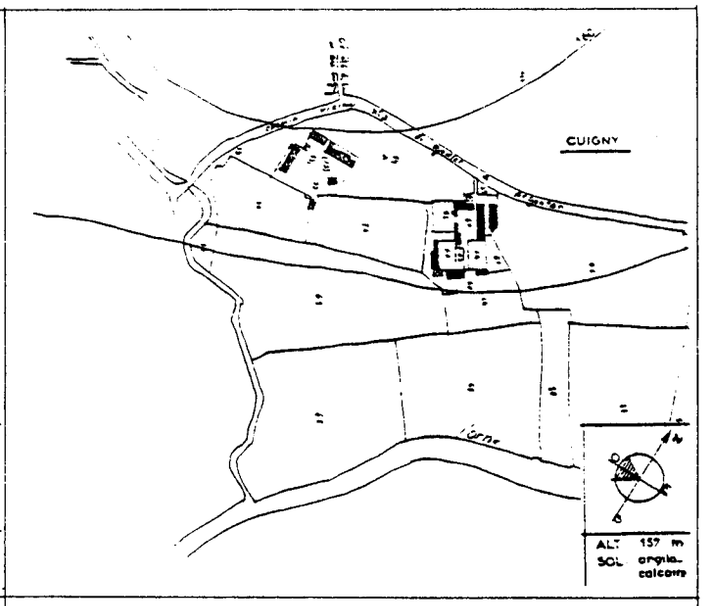
- Le Grand Jolet, Fontenay sur Orne (61) : ferme à cour fermée à deux accès diagonalement opposés sur la route de Fontenay sur Orne à Loucé. Environnement de verger et légère pente vers le Sud Ouest.

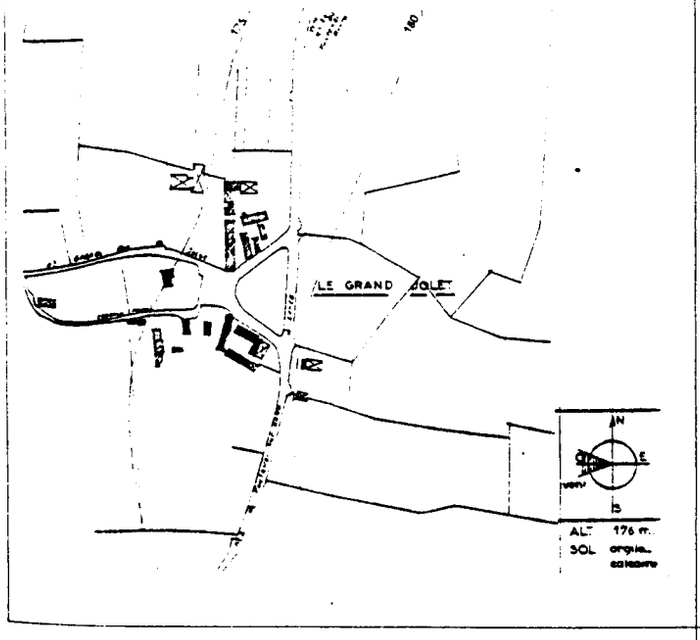
- Le Marais, Fontenay sur Orne (61), ferme à cour fermée proche du bourg (moins de 1 km), située dans la dépression de l'Orne. Site humide comme son nom l'indique.

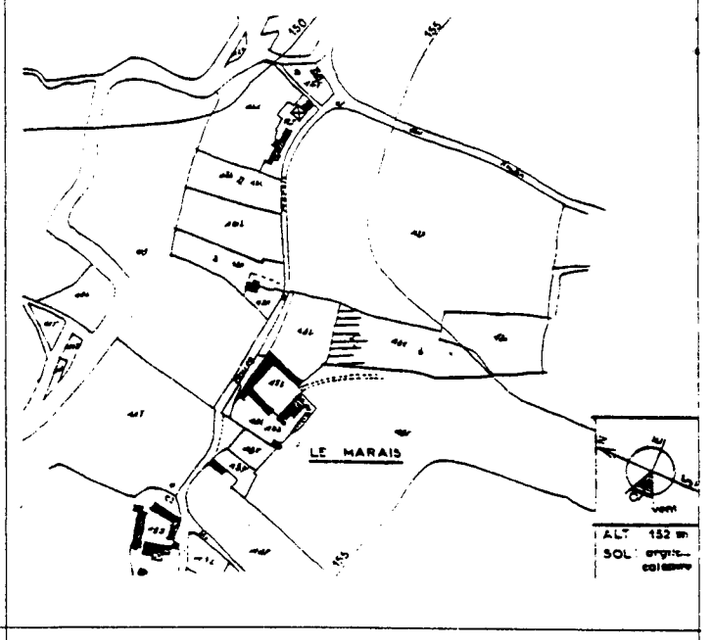
- Sarceaux (61) : maison de bourg située près de l'Eglise. L'ensemble du bourg est sur un terrain plat.

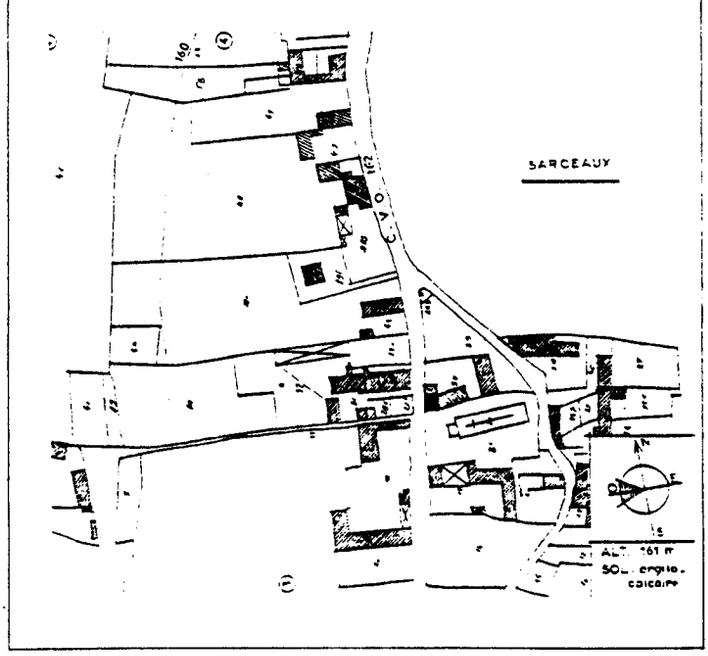
La plaine d'Argentan est certainement la seule des six zones étudiées, où l'habitat est presque en totalité regroupé en hameaux, voire en villages. Une explication à ce regroupement est la profondeur de la nappe d'eau qui évolue entre 30 et 50 mètres suivant les communes. Cette profondeur rend difficile la multiplicité des puits et oblige au regroupement. L'Orne est la seule rivière qui traverse ce pays. L'accès des fermes est très simple puisqu'il s'agit d'accéder au village. Les chemins de campagne relativement droits désservent les champs. Le terrain est argilo calcaire, et les bâtiments en sont issus. Les vents dominants sont d'Ouest et le relief peu marqué (de 150 à 180 mètres) . La qualité de l'habitat dans cette région témoigne des sols fertiles qui ont enrichi leurs propriétaires.





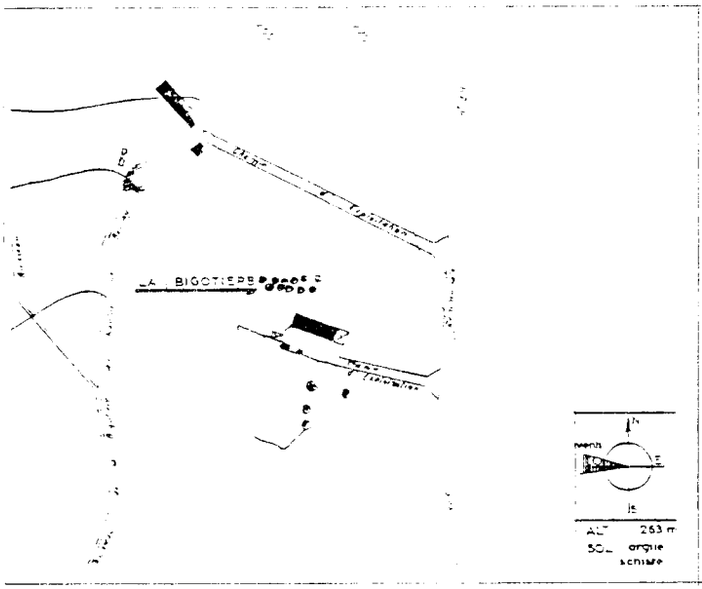


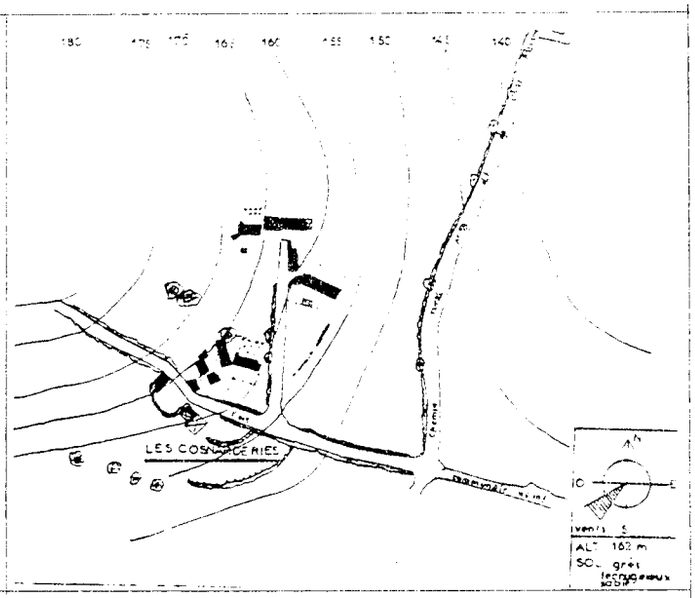


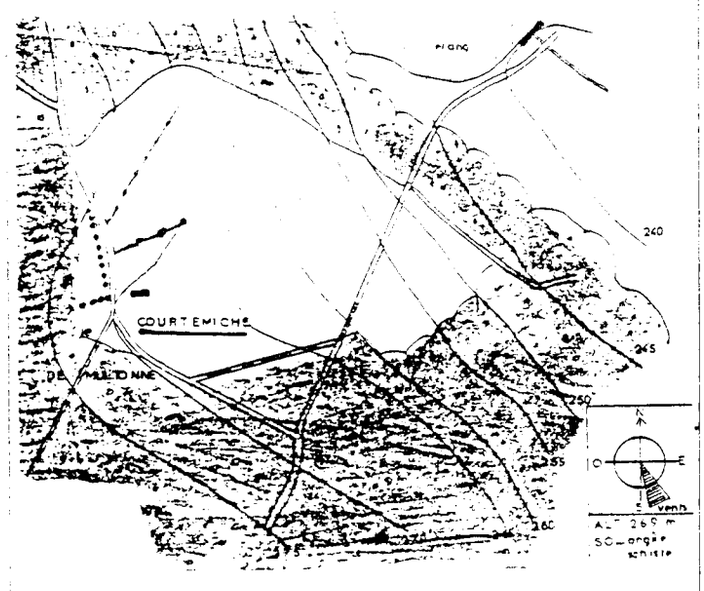


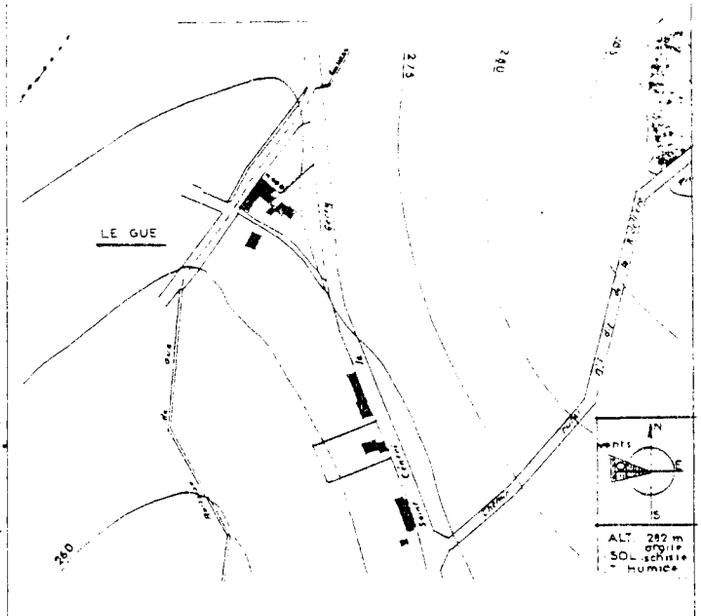
PLAINE D'ARGENTAN
PLANS DE SITUATION
Ech:1/ 6000

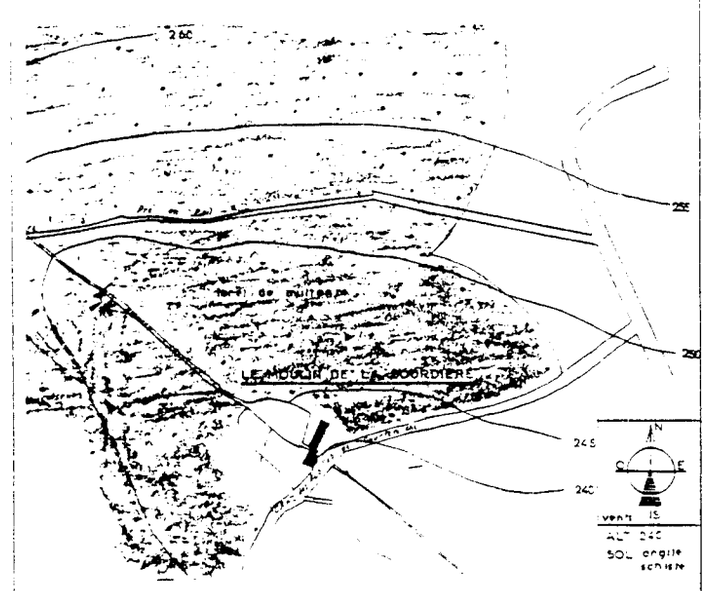
AVALOIRS PLANS DE SITUATION

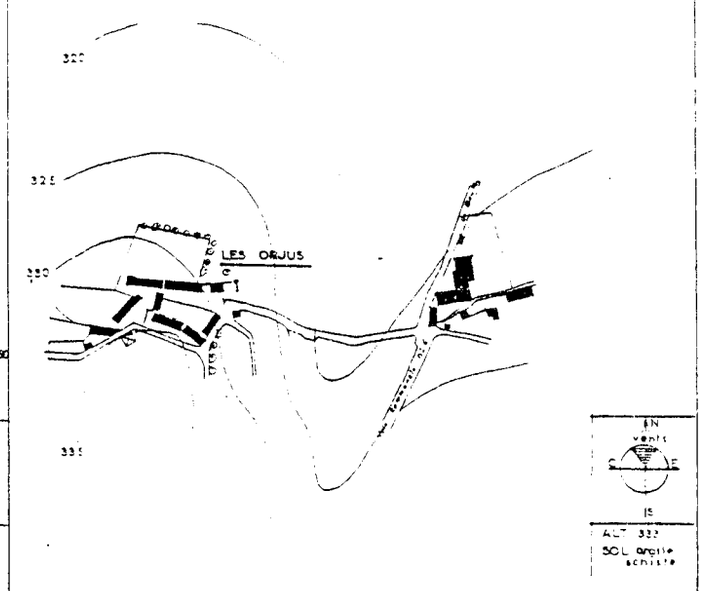






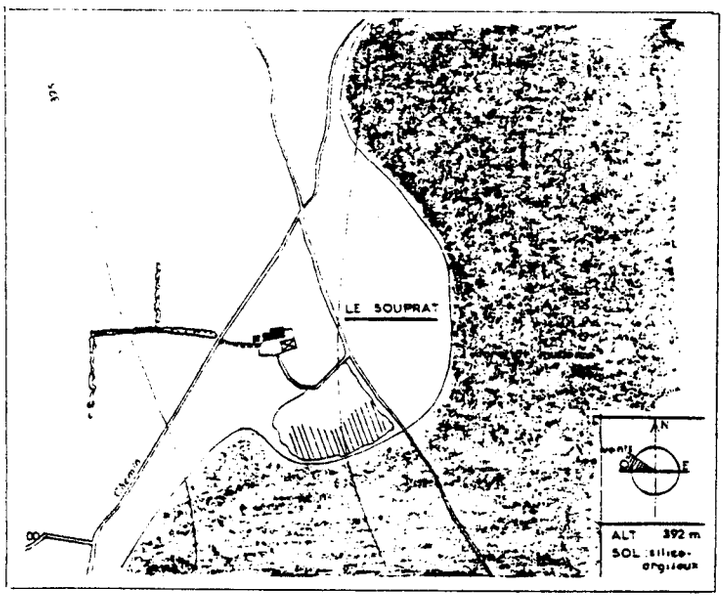






2°)- AVALOIRS PLANS DE SITUATION
Ech : 1/ 6000

Cette région, qui pour les besoins de l'étude s'est étendue jusqu'aux Alpes Mancelles est la plus élevée de l'Ouest de la France. Le point culminant des Avaloirs, avec 417 m rivalise avec celui de la forêt d'Ecouves toute proche. Le Mont des Avaloirs est un site intéressant du point de vue climatique. Pour cette raison, il est doté d'une station de mesures climatiques, ainsi que Pré-en-Pail, la ville située en contrebas. Le bocage y est encore très présent malgré quelques remembrements très dévastateurs. C'est certainement la région la plus pauvre de la zone étudiée. Cet ensemble de collines correspond à la dernière apparition orientale du massif armoricain.



- La Bigotière (Boulay les Ifs (53)) : l'accés actuel à ces deux fermes se fait par deux chemins distincts. Avant le remembrement un seul chemin traversait la première ferme au ras des bâtiments pour desservir ensuite la seconde. Ces fermes sont distantes de 2 kms du Mont des Avaloirs, sur le versant Sud-Ouest, avec une différence d'altitude de 160 m par rapport au "sommet". L'implantation est presque perpendiculaire aux courbes de niveau.

- Les Cosnarderies (St Léonard des bois) 72 : hameau regroupant autrefois 27 habitants, situé sur le coté Est d'une colline des "Alpes Mancelles". Sur 11 corps de bâtiment, 4 sont parallèles aux courbes de niveau et 7 sont perpendiculaires, donc exposés au Sud . Ceci a neccesité un terrassement en profondeur pour récupérer la différence de niveau.

- Gourtemiche (Boulay les Ifs-53) : Petite maison isolée dans une clairière de la forêt de Multonne, sur le versant S-E des Avaloirs -Nombreuses sources. Une plantation d'alignement formée de vieux hêtres témoigne d'une marque particulière. Dernier usage : cache de maquisards durant la dernière guerre mondiale.

- Le Gué (Boulay les Ifs - 53) Maison située au Sud Est des Avaloirs , implantation perpendiculaire à la pente, adaptation par terrassement en profondeur. Site humide (ruisseau)

- Le Moulin de la Sourdière (Chamfremont -53) : Ce moulin, situé sur le coté Sud Est des Avaloirs est enclavé dans la forêt de Multonne et encastré dans une colline. La réserve d'eau est au dessus du niveau de la maison, sur le plateau situé derrière. Site très humide, mais protégé des vents par sa situation géographique et topographique.

- Les Orjus (La Lacelle - 61) : hameau situé au Nord des Avaloirs à mi-côteau. La frange Nord de ces collines , bien que particulièrement exposée au froid est tout aussi habitée que la frange Sud, proportionnellement à la surface cultivée. L'ensemble du hameau tourné vers le Nord Est fait partie avec le lieu-dit"la Godichère" des sites les plus durs du point de vue climatique. En plus d'une mauvaise exposition, la terre y est lourde et donc encore plus tardive.

- Le Souprat(Pré en Pail -53) : Cette ferme située sur le mont des avaloirs (393 m) voit sa température descendre jusqu'à - 17°C. Les vents dominants sont d'Ouest, mais les plus forts en vitesse sont plutôt de S - SW (80 à 100 kms / h . Pas de protection climatique du coté Nord. Végétation rabougrie.

3° - DOMFRONT PLANS DE SITUATION :

Le bocage Domfrontais où émergent quelques collines et roches granitiques, à une altitude comprise entre 120 et 250 mètres, est une région encore très bocagère pour laquelle il n'est plus utile de faire la renommée de son cidre. Distante de la Manche (Le Mt St Michel) de 80 kms, l'influence maritime est clairement ressentie, puisqu'en Janvier la Température moyenne minimale est de 1°C supérieure à celle des Avaloirs, alors que la température moyenne maximale est de 0,2°C inférieure à celle des Avqloirs. Il en est de même pour l'été où l'amplitude des températures est aussi moins grande. La pluviométrie y est élevée (1094 mm)(Sud Mayenne: 804 mm) . C'est sans doute la combinaison de ces deux facteurs climatiques (influence maritime sur l'amplitude des températures et pluviosité) qui en font une région très verdoyante toute l'année. Les fermes sont uniformément dispersées, et à l'intérieur de la ferme, les divers bâtiments sont dispersés dans un clos planté de pommiers et de poiriers.

Du point de vue géologique les affleurements sont variés : granites, schistes, argile, sable ... L'échantillon présenté est traversé par la rivière " La Varenne".

- Le Bois Vezin (Céaucé, 61) : cette appellation représente deux fermes entourées de haies. L'accès se fait par un chemin vicinal qui dessert en outre 'le Bois Frican'. Distance au cours d'eau "La Varenne" : 600 m. Bâtiments dispersés.

- La Chardinière (-St Fraimbault -61) ferme située à 250 mètres de la Varenne sur une route départementale. Bâtiments dispersés sur un versant orienté au Sud Est.

- La Crolais (-Torchamp -61) L'accès se fait par une route qui longe la rivière. Avant que cette route ne soit déviée, elle passait au milieu de la cour de la ferme.

- La Dictière(St Fraimbault - 61) : face à la Crolais, sur le coté opposé de la Varenne, et sur une route bouclée , parallèle au cours d'eau.

- La Favrie située sur la commune de St Fraimbault (61) à 700 mètres de la rivière, dans un verger.

- La Fricannière (Céaucé-61) située à 250 m de la rivière, de chaque coté d'une route départementale.

Le Meslay (St Fraimbault) (61) : Accès par chemin en cul de sac qui dessert 2 fermes : le Haut et le Bas Meslay.

- La Jeannière (Céaucé - 61)

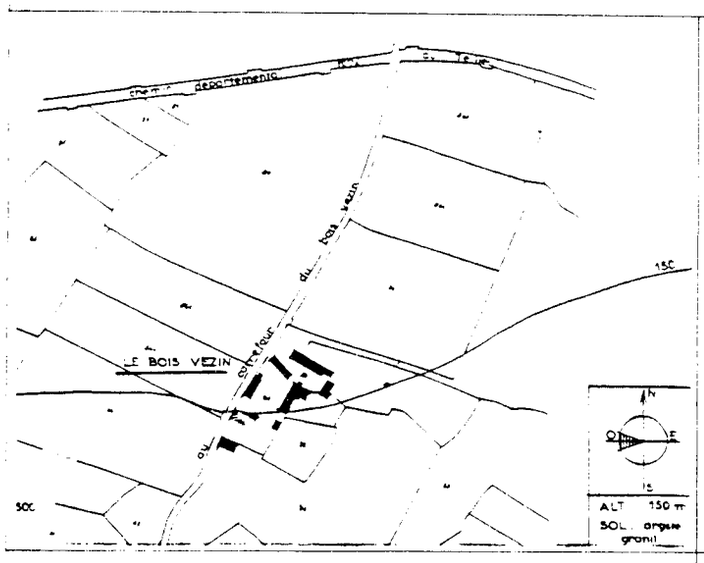
- Mémantel (St Fraimbault -61) : hameau situé au milieu de vergers et accessible par un chemin en cul de sac.

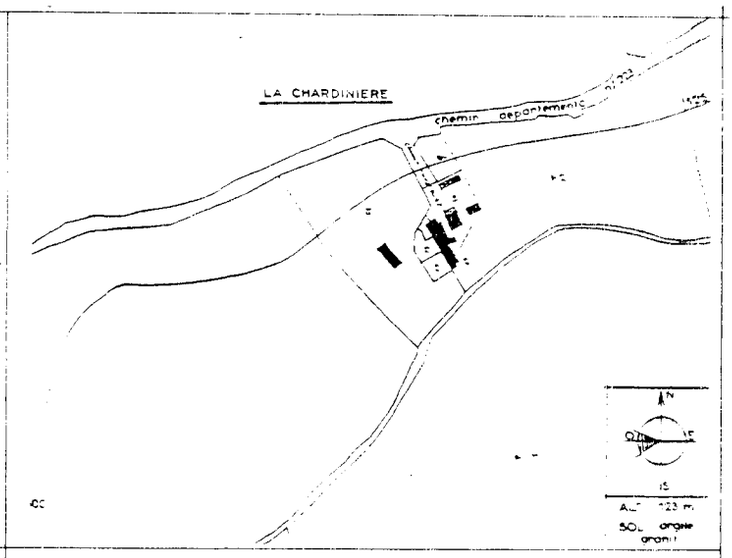
- La Rivière (Torchamps -61) : renrésente deux fermes situées à 100 m de la rivière.

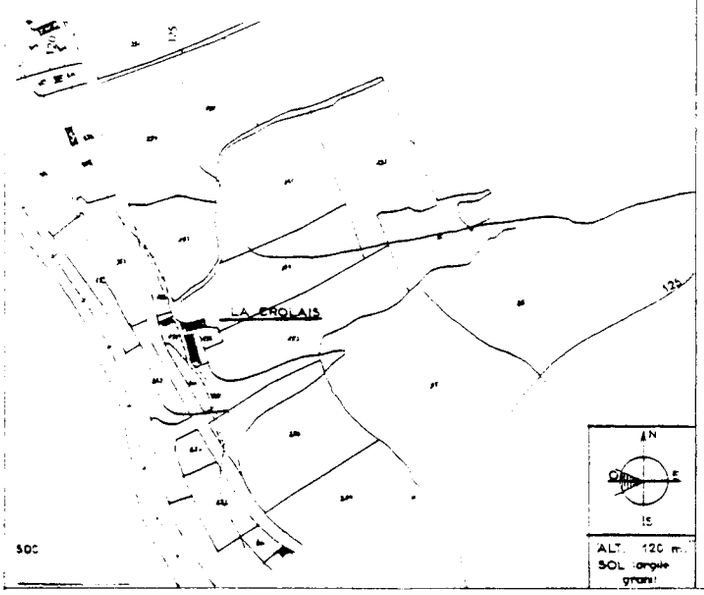
- La Servière (Céaucé - 61) : château et ferme situés au milieu de vergers .

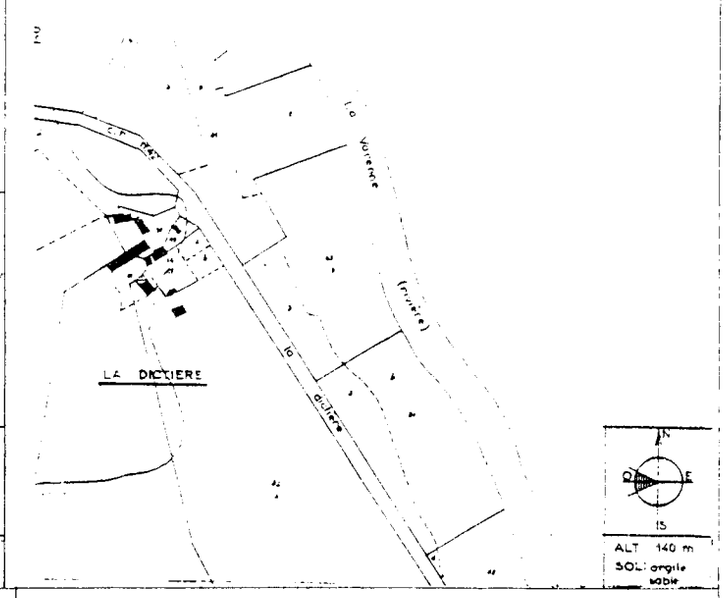
- La Thébaudière (Torchamps -61) : accessible par un hcemin en cul de sac . Dispose d'un accès direct à la rivière distante de 750 m.

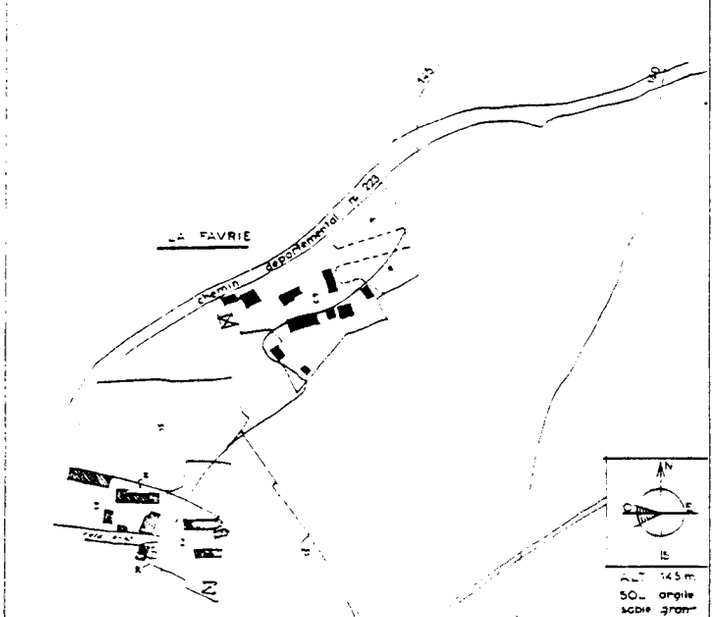
DOMFRONT PLANS DE SITUATION (Ech: 1/6000)

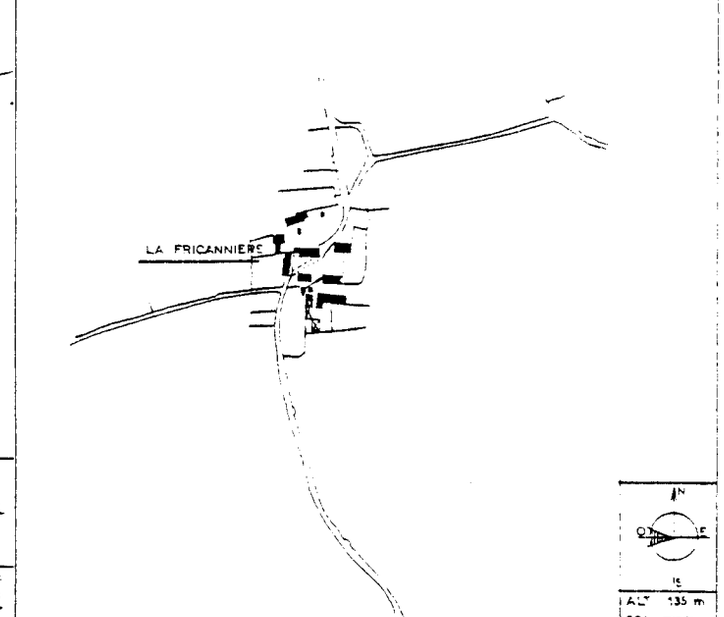




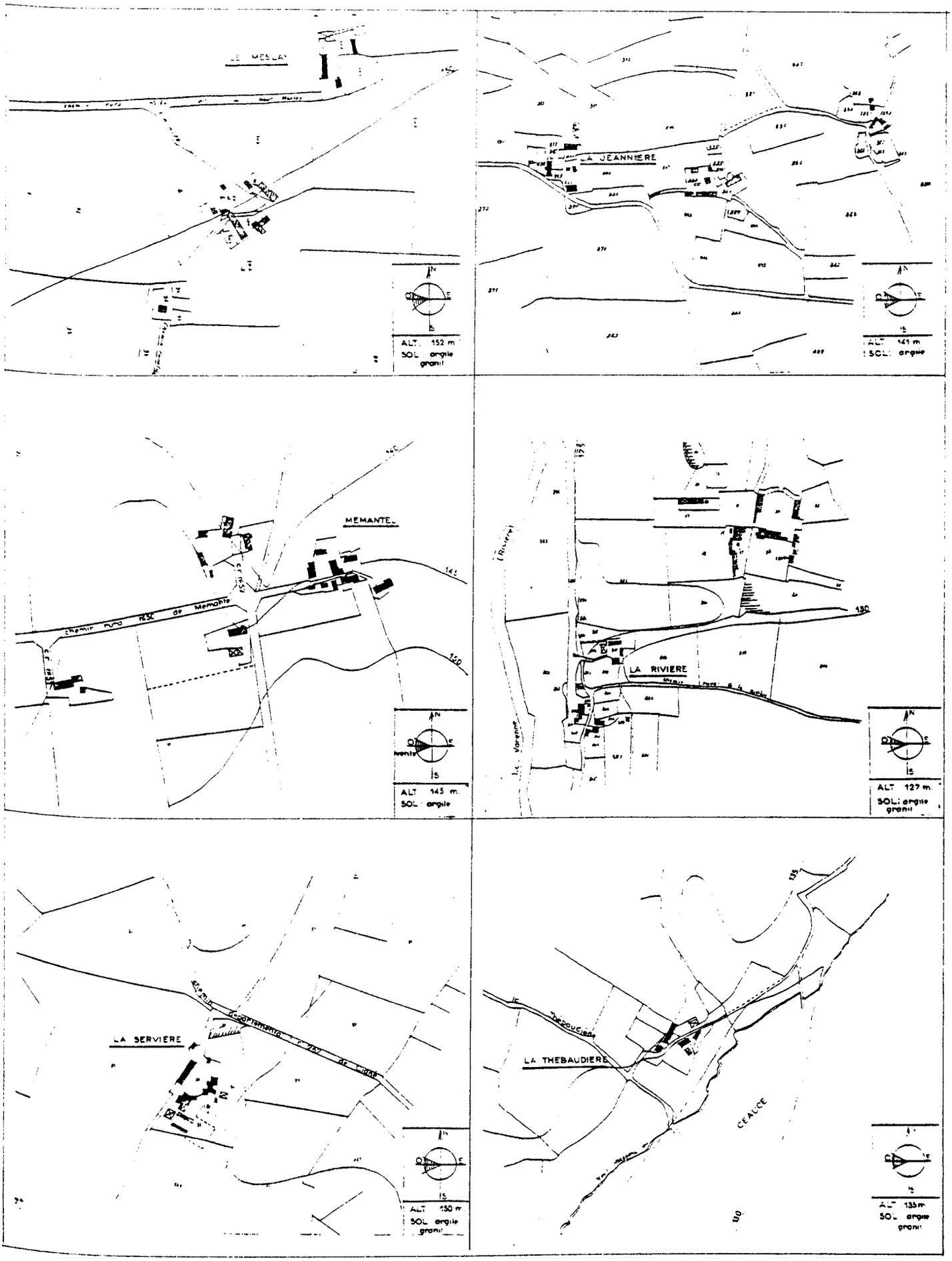




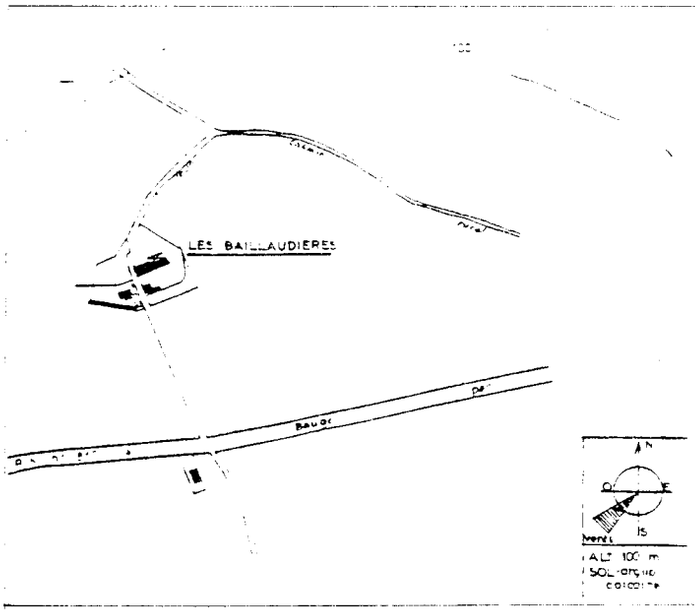


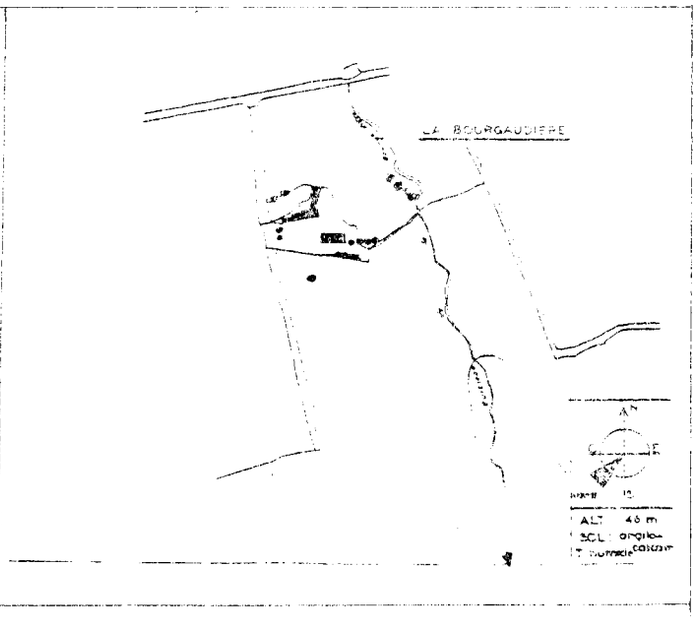


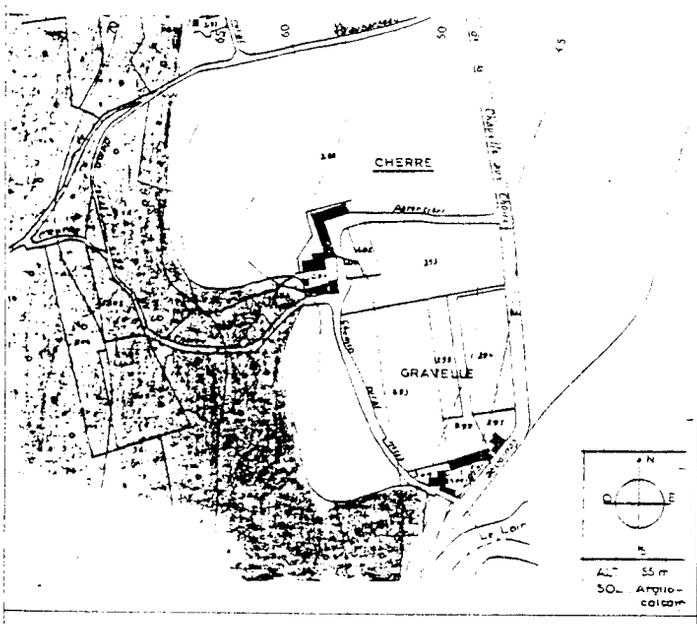
DOMFRONT PLANS DE SITUATION Ech : 1/6000

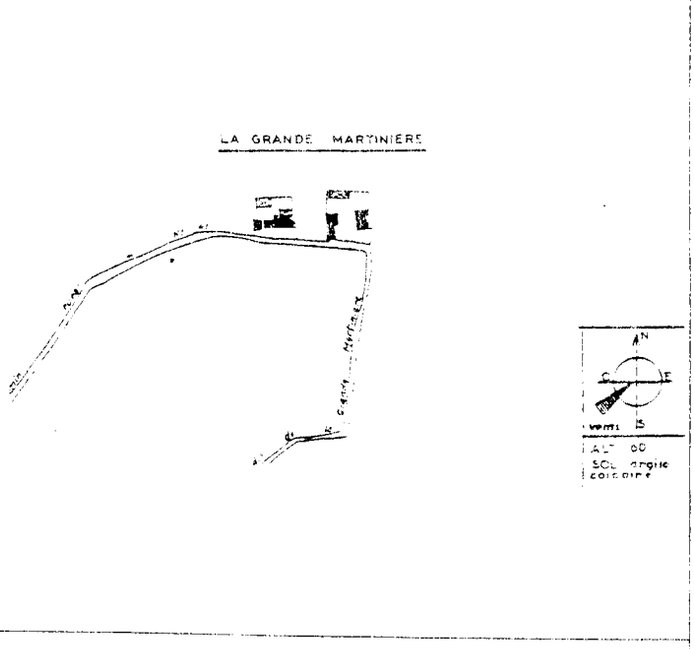


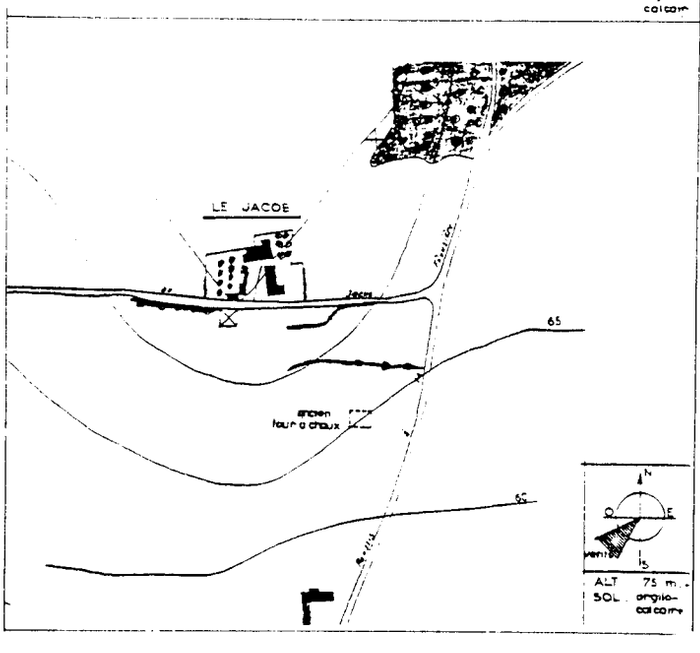
LOIR PLANS DE SITUATION (Ech : 1/6000)

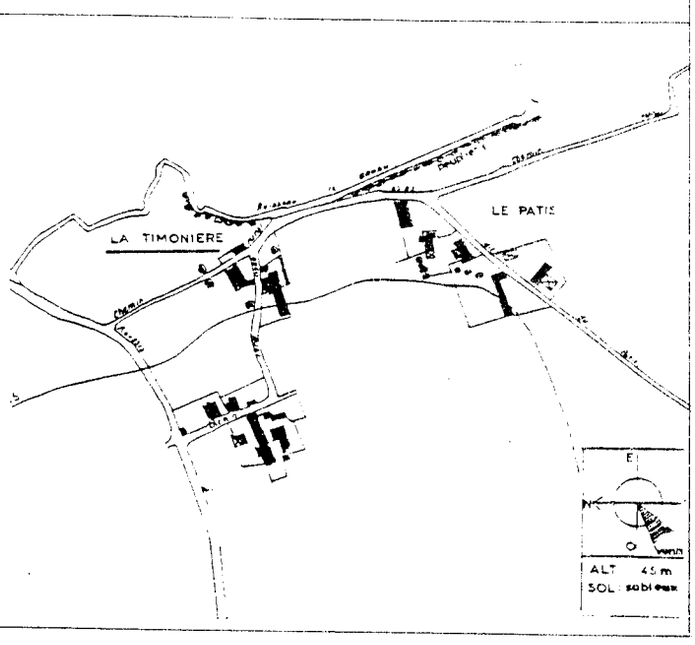




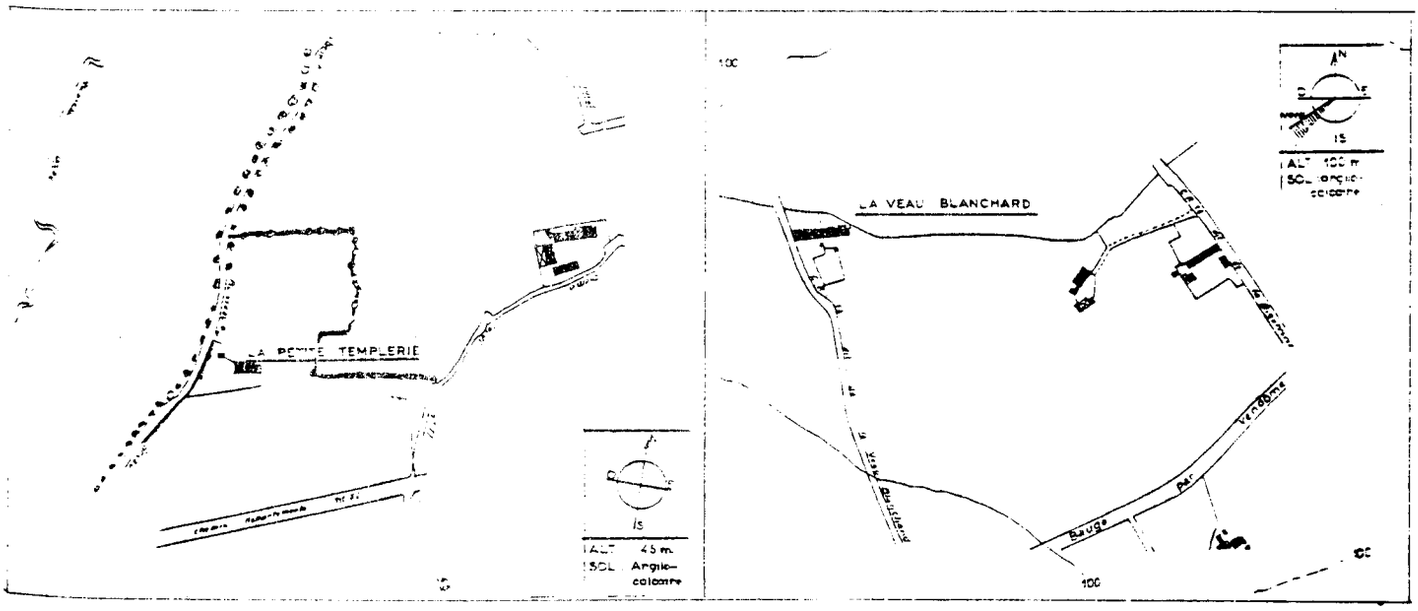








LOIR PLANS DE SITUATION (Ech : 1/6000)



4° - LE LOIR - région d'Aubigné - Racan.

Cette région est tout à fait différente des précédentes. Dans l'appellation Normandie Maine Perche, elle correspond certainement au Maine avec quelques ressemblances avec la vallée de La Loire. D'abord il s'agit de côteaux calcaires étirés d'Est en Ouest, donc un est exposé au Sud, favorable à la culture de la vigne. La pierre blanche de construction ou tuffeau, a été retirée des côteaux par excavation. La nature tendre de la roche a permis à la rivière d'éroder facilement le sol et de descendre, d'où quelqefois des rives abruptes. Un certain nombres de rivières secondaires ont les mêmes caractéristiques : Comme le Loir leurs rives sont truffées de caves. L'altitude varie de 80 m pour le haut des côteaux à 40 mètres pour le Loir. Ceci ne met le Loir qu'à 25 m au dessus du niveau de la Loire distante de 100 kms. Cette région est un mélange de coteaux et de plat pays humide, où le ruissellement se fait difficilement par manque de dénivellation, et où l'infiltration ne se fait pas à cause d'une couche d'argile imperméable sous les sables . Le curage des fossé,qui ne se fait plus,ajoute au maintien de l'humidité dans les sols. Le climat de cette région rappelle celui de l'Anjou. L a moyenne des températures minimales en Janvier est supérieure de 2°C à celle des Avaloirs. On retrouve la même différence l'été. En résumé, la température n'est pas beaucoup plus chaude (maxima), elle est surtout un peu moins froide. Ceci est très net sur les minimums absolus : 7° C de différence entre le minimum absolu de Janvier 79 aux Avaloirs et à Dissé sous le Lude. Quoiqu'il en soit du site, les maisons sont dispersées uniformément sauf dans la plaine inondable du Loir qui cependant n'arrête pas tout le monde, puisqu'on trouve des bungalows sur pilotis en abondance. La densité de la population toutefois est faible et beaucoup de maisons sont abandonnées. La variété de l'habitat, du troglodyte au pilotis est grande mais ce sont des exceptions. Du fait de l'humidité, le bas pays a surtout une vocation d'élevage . Le paysage dominant est le champ ouvert et le bocage à mailles larges.

- Les Baillaudières (Montabon -72)
- La Bourgaudière (Aubigné -72): ferme isolée dans une prairie humide, en hiver l'eau recouvre une partie de la cour.
- Cherré (Aubigné -72) : ferme située dans le côteau à l'entrée de caves.
- La Grande Martinière (Mareil/loir -72)
- Le Jacob (Aubigné -72) : ferme située sur un côteau exposé au Sud .Bocage.
- La timonière - Le Patis (Aubigné -72) : ensemble de fermes et petites maisons à proximité d'un ruisseau. Peu de végétation.
- La petite Templerie (Aubigné -72) : accés par une "charrière" et un chemin.
- La Veaublanchard (Montabon-72): ferme barre située sur chemin rural.

5° - LE PERCHE

Dans cette région de collines moyennes, l'altitude varie de 145 à 280 mètres. Autrefois boisée, le paysage du Perche tend à devenir une ondulation de bandes dénudées et cultivées, notamment dans la région de Mortagne. C'est devenu une région d'agriculture intensive avec des exploitations moyennes. Les terrains sont calcaires et une pierre blanche en est tirée pour la construction.

La présence d'un relief a engendré de nombreux cours d'eau. C'est dans cette région que la Sarthe et l'Huisne prennent leurs premières eaux.

L'habitat rural est uniformément dispersé, dans un paysage alternant entre le bocage et champ"découvert" : On peut remarquer cependant dans l'échantillon étudié, une préférence pour les sites de plateau et de mi-pente, les fonds étant moins habités . Le climat n'est pas tellement différent de celui des Avaloirs , pour les basses températures, il est surtout plus chaud en été : effet du surplus de continentalité. Les vents dominants sont d'Ouest à Sud Ouest. La qualité de l'habitat rural de cette région est le signe d'une certaine aisance.

- Le Bisson et le Rouvray (Feings - 61) : ces deux fermes distantes de 300 m donnent l'une sur le versant S-E , l'autre sur le versant Nord-Est d'un petit plateau.

- Le Boullai aux allouettes (Feings - 61) : ensemble de deux fermes situées sur un versant Sud.

- Le Breuil Nord (Feings -61) : situé à 1 km du bourg sur un plateau cet ensemble abritait autrefois 4 familles.

- La Brosse (Feings) située de part et d'autre d'un chemin départemental, à 1 km du bourg.

- La Grouas (Feings - 61) : ferme proche de la route nationale PARIS ALENCON.

- L'Hotel Gage (Feings - 61) : situé sur un plateau entre le bourg et la route nationale ; Proximité d'un ruisseau.

- La Houdonnière (Villiers sous Mortagne - 61) : située dans un fond, accès par un petit chemin, ferme relativement plus isolée que les autres.

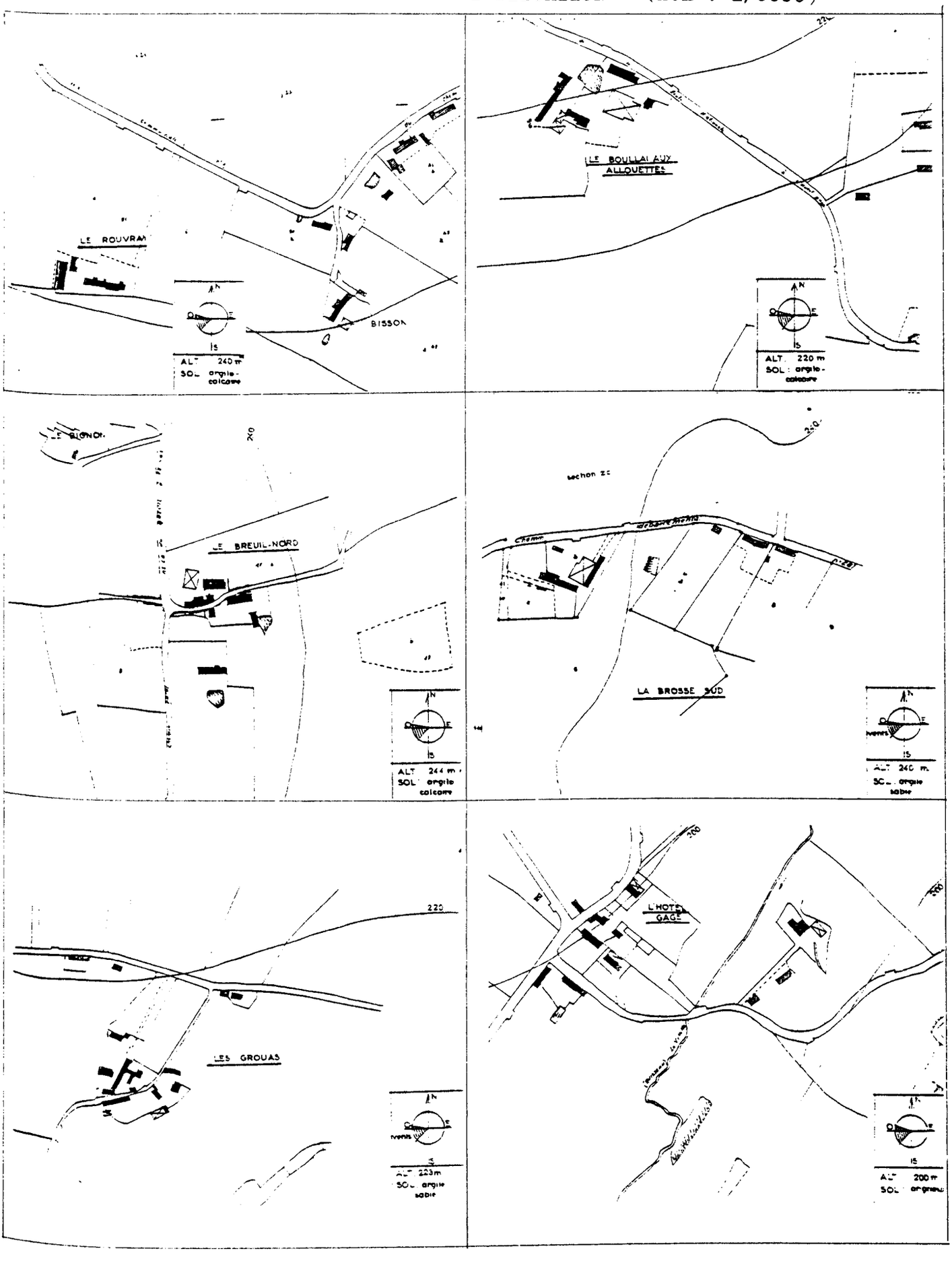
- La Houssaye (Feings - 61) : située en haut d'une pente tournée vers l'Ouest, et à proximité d'un ruisseau.

- Les Moulineaux - Feings - 61 - comme son nom l'indique cet ensemble est situé sur une rivière (La Villette) donc dans un fond.

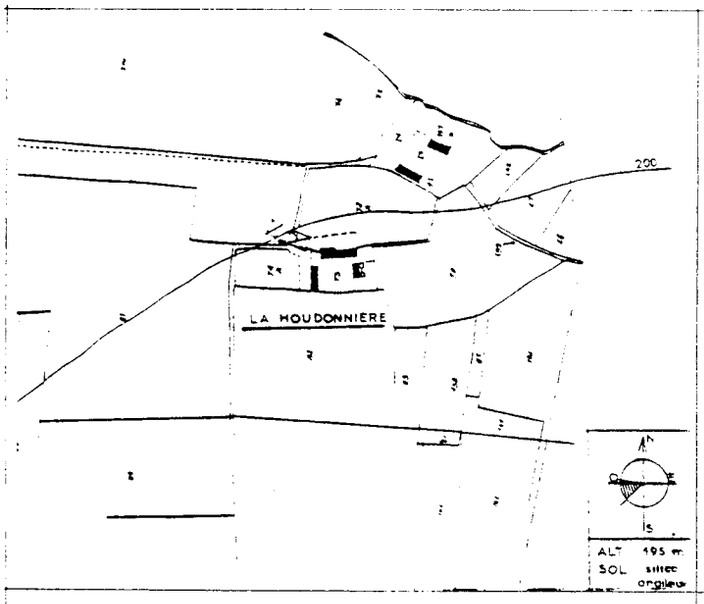
- Moulisseuvre (Villiers sous Mortagne)

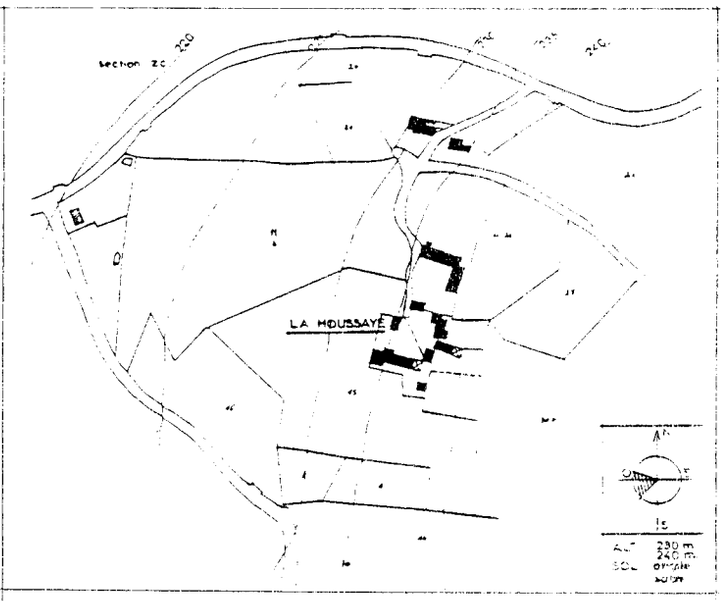
- Sauveloup (Feings), ferme située à la moitié d'une pente tournée vers l'Ouest.

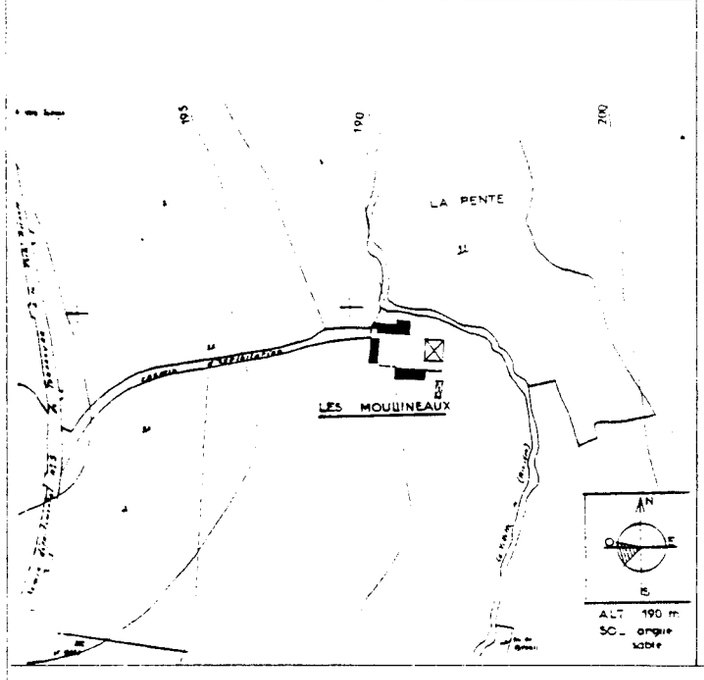
PERCHE PLANS DE SITUATION (Ech : 1/6000)

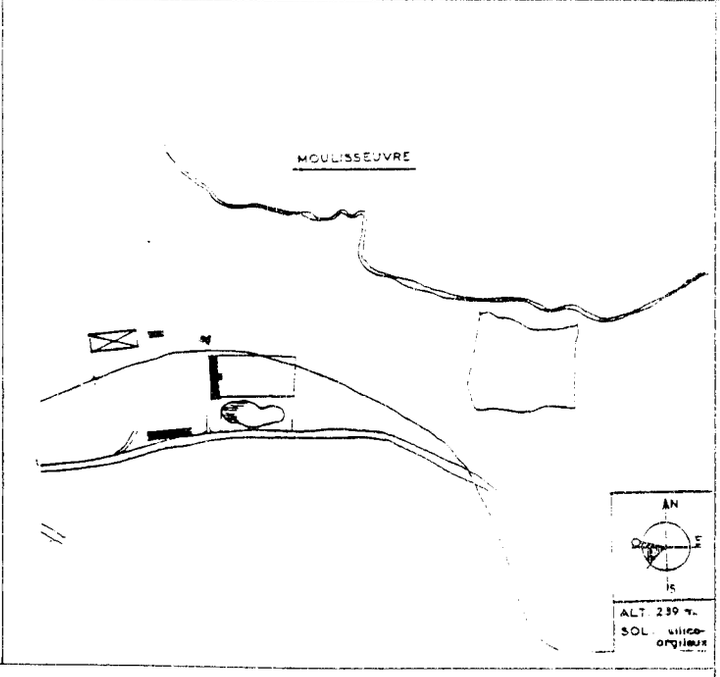


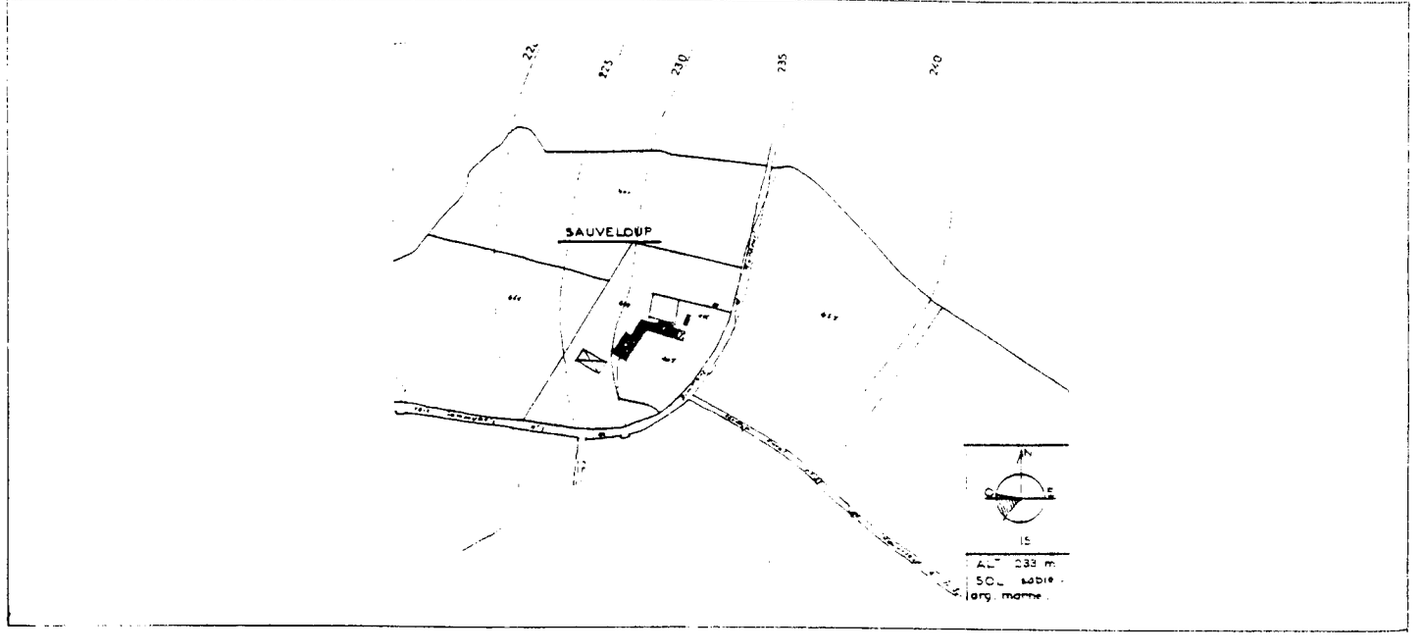
PERCHE PLANS DE SITUATION (Ech: 1/6000)











6° 1 - SUD MAYENNE

L'échantillon est représenté par des maisons rurales situées sur les communes de Daon et Ménil de chaque coté de la Mayenne qui à cet endroit est navigable.

L'altitude varie de 25 à 65 mètres sur le site de la Mayenne. Une fois cette dépression dépassée, le reste du pays oscille entre 50 et 75 mètres.

Le paysage est un bocage très aéré avec quelques pommiers à cidre et beaucoup de peupliers.

L'habitat est uniformément dispersé. On trouve dans cette région un grand nombre de châteaux et de demeures seigneuriales.

Le climat est celui du Haut Anjou c'est à dire assez doux, avec influence océanique.

Le terrain est argileux et schisteux, très souvent imperméable, ce qui explique la présence de nombreuse mares et étangs. L'humidité du sol en hiver fait briller certaines prairies comme un miroir.

Les fermes sont desservies par de courts chemins en cul de sac, donnant sur un réseau peu dense de routes assez droites.

- Les Chesnais (Daon-53) : demeure seigneuriale ancienne avec ferme, l'ensemble inhabité, terrain plat, eau à fleur de sol.

- La Coutemilière (Menil - 53) : ferme située en haut du versant Ouest de la Mayenne, site tourné vers l'Est. Proximité d'un ruisseau.
- Daniau (Menil - 53) : ferme très ancienne, sur la Mayenne, carrière de sable à proximité.

- La Masure (Menil -53) : petite ferme avec deux bâtiments parallèles, entre lesquels passe le chemin.

- l'Ongueline (Ménil -53) : située sur un point haut de la région, à découvert.

- Le Petit Coudray (Ménil - 53) : Demeure seigneuriale et ferme bénéficiant d'un point de vue intéressant. Verger important.

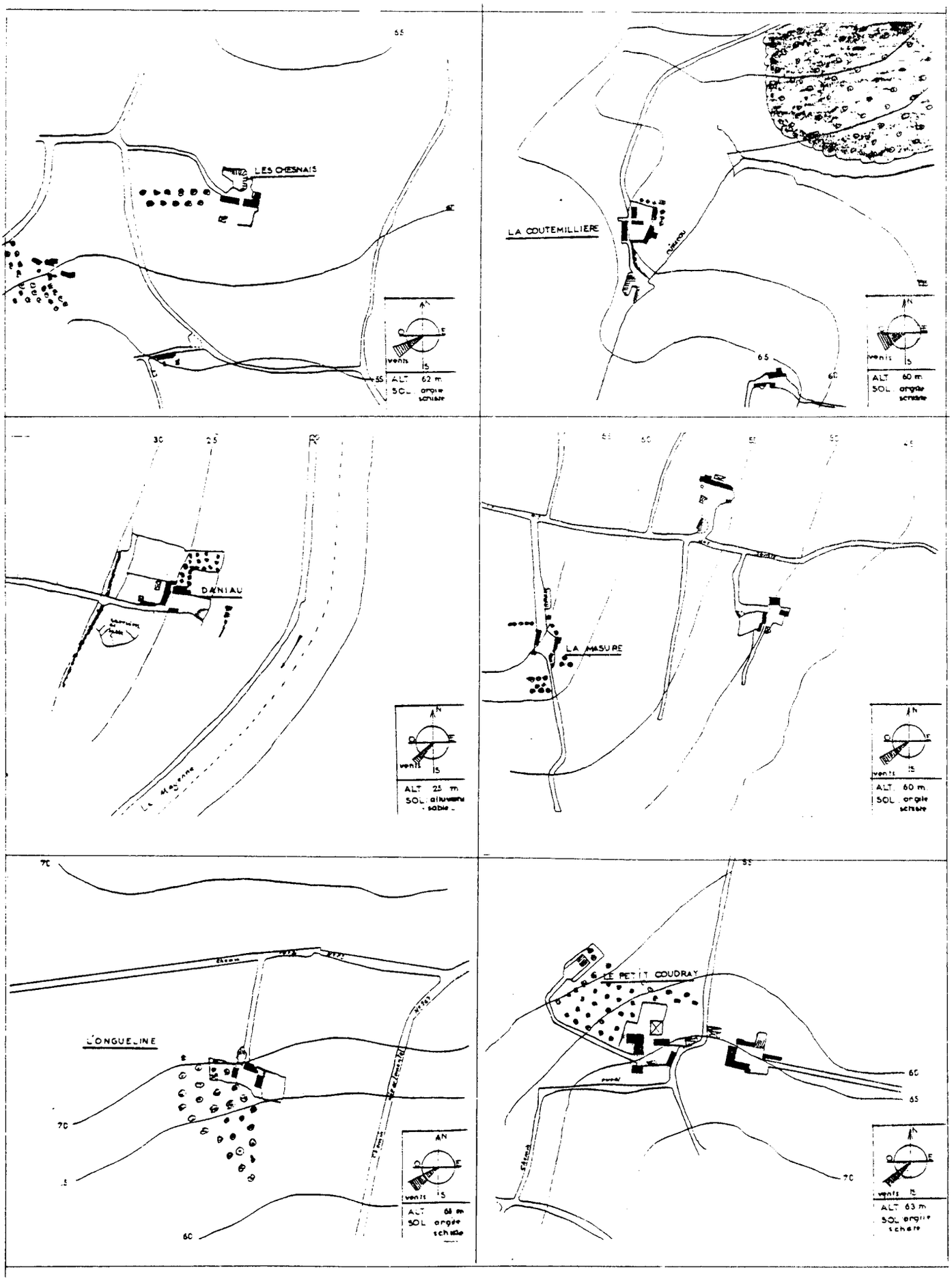
- La Rivière (Menil -53) : ferme et chateau sur la Mayenne. Petits bois et plantations d'alignement sur le chemin d'accès.

- La Roche (Ménil - 53) : ferme modeste située à 300 m de la Mayenne, à mi-côteau tourné vers l'Est, proximité d'un ruisseau.

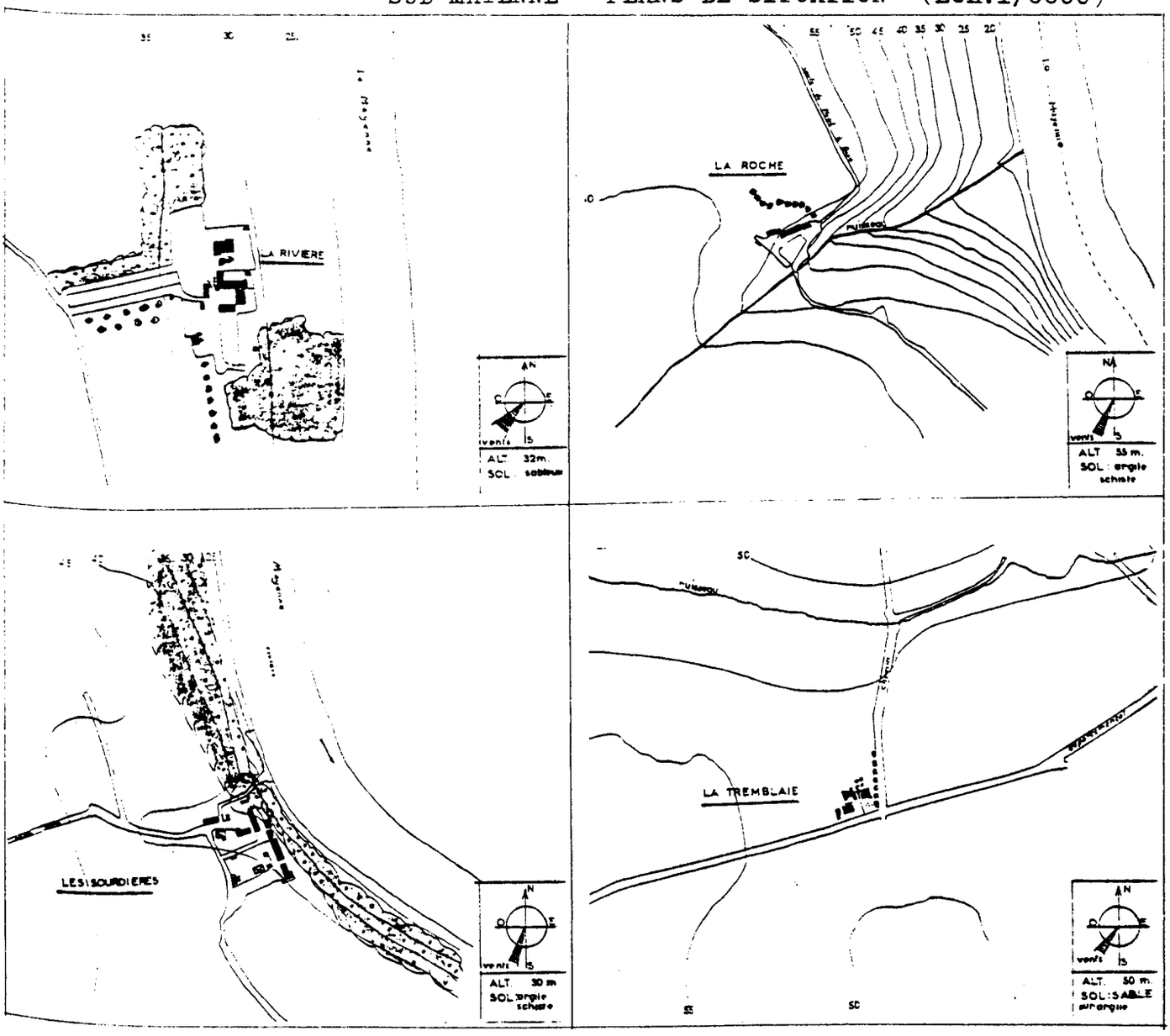
- Les Sourdières (Ménil - 53) : sur la Mayenne, cachée par une bande boisée continue, occupant le côteau abrupt. Hameau regroupant 5 habitations, dont une seule actuellement habitée en permanence.

- La Tremblaie (Daon -53) : petite maison située sur le plateau, à découvert.

SUD MAYENNE PLANS DE SITUATION (Ech : 1/6000)



SUD MAYENNE PLANS DE SITUATION (Ech:1/6000)



II - INTERPRETATION DES CRITERES DE SITUATION :

1°) - Généralités

La situation, la localisation, l'implantation, sont autant de mots qui visent à résumer la démarche du constructeur rural, en quête d'un site pour bâtir une maison ou une ferme.

Quels sont les critères de situation d'une maison : Point d'eau, structure et propriété foncière, pression foncière, vue panoramique, protection climatique, structure familiale, présence de matériaux de construction, relief, desserte, isolement, cours d'eau ... ?

Le site idéal qui réunit les conditions les plus favorables est sans doute difficile à trouver. Les critères de situation évoqués ci dessus ne sont d'ailleurs pas indispensables. L'homme en effet est capable de transgresser l'organisation naturelle des lieux et de créer un point d'eau là où elle manque, de transporter des matériaux, de créer une voie d'accès. Ceci explique la colonisation de nombreuses localités même difficiles à exploiter : il en est ainsi du versant Nord des Avaloirs, qui présente un retard dans la végétation de 15 jours par rapport au versant Sud distant de 5 kms. Ceci est dû à deux raisons : d'abord la différence d'exposition au soleil, ensuite une différence de qualité dans les sols, les terres situées au Nord étant plus argileuses et lourdes donc plus difficiles à réchauffer. Il en résulte un coût moins élevé de la terre sur le Versant Nord, des récoltes plus faibles, et une population rurale vivant dans des conditions"misérables".

Il y a encore cent ans, la vie rurale était toute entière tournée vers "la lutte pour la vie" . Certaines régions étant surpeuplées, les moindres recoins faisaient l'objet d'une ferme, les landes étaient défrichées et les habitations réparties un peu partout, même là où l'eau manquait en été, quitte à la transporter une partie de l'année. Il ne faut pas perdre de vue, qu'avant 1900 la campagne était surpeuplée.

2°) - Critères de situation

L'Accés, la desserte .

Quelle est l'influence de l'accés sur la localisation de l'habitat . Pour localiser une maison, il y a deux solutions : soit la situer en bordure d'une voie existante, soit la situer dans une parcelle et construire la voie nécessaire. Il est évident que les deux cas se présentent, toutefois, une étude de l'ancien cadastre pour les zones situées dans la Mayenne, montre que le réseau des chemins était beaucoup plus dense qu'il ne l'est aujourd'hui. Quantité de chemins desservaient les prés. Il y avait le combiné "pré-chemin" appellé "patis" et la route dans le pré, appellée "charrière", sorte de passage assez souvent surélevé et bombé dans les régions où l'eau est à fleur de sol. Il reste que dans le bocage ou dans les pays ou la population rurale était assez dense, de nombreux passages étaient pratiqués entre les fermes à travers une passe dans une haie sous une clôture et de nombreux petits sentiers restaient marqués dans les prairies.

Beaucoup de ces chemins ou passages ont disparu aujourd'hui. On peut dire, sans aller jusqu'à ignorer la possibilité de créer une desserte pour accéder au lieu d'implantation d'une maison, que d'une part, la desserte telle qu'on l'entend aujourd'hui, c'est à dire une route "carrossable" n'a pas existé avant le 19° siècle, que le fait de traverser une série de prés en ouvrant les barrières successives, constituait un accés, et qu'enfin tout le monde n'avait pas d'attelage, loin s'en faut. Si chemin il y avait, il s'agissait le plus souvent d'un chemin creux. L'hiver, les charrettes malaxaient de leurs roues en fer, avec l'aide de l'eau, la terre du chemin. La boue remontant de chaque coté a constitué les talus . Cet enfoncement ne s'arrêtait que lorsque le sous-sol dur,(roche mère),était atteint.

Le Relief , à une influence évidente sur l'emplacement et l'orientation des habitations . Lorsque celui-ci est trop abrupt , les routes sont parallèles aux courbes de niveaux, ainsi que les bâtiments, pour des raisons de moindre terrassement. Sur les pentes plus douces, les maisons sont situées en haut et à mi-côte pour le Perche, plus rarement dans les fonds . Dans la vallée du Loir on trouve un certain nombre de maisons au bas des côteaux Sud, à proximité de l'entrée d'une cave. Les entrées de caves peuvent abriter un ensemble de

Les Orjus au Nord des Avaloirs ,site exposé aux vents du Nord .

S N

Bâtiment situé à proximité d'une cave dans la vallée du Loir.

Les reliefs vallonnés offrent des sites plus intéressants que les pays plats.(Alpes Mancelles).

bâtiments enserrés dans la dépreesion qui a servi au chantier d'excavation. Précisons à ce sujet que les caves de la vallée du Loir ont été creusées pour l'extraction de la pierre de construction . Ce n'est que par la suite , que ces carrières souterraines ont été utilisées pour y stocker le vin, où pour servir d'habitat troglodytique.

Quant aux pitons , ou promontoires, il est rare d'y trouver des maisons modestes. Ce genre de site est réservé aux maisons bourgeoises qui se ménagent ainsi, la vue panoramique, et une meilleure surveillance de leurs biens.

Propriété foncière et structure de la famille .

Rappelons que le bâtisseur potentiel est obligé par la loi de construire sur un terrain qui lui appartient, ou dans le cas contraire, de l'acquérir. Le morcellement des propriété suite aux héritages successifs explique la dispersion de l'habitat rural sur l'ensemble de la région, sauf Argentan. De plus, la famille au grand complet vivait sur l'exploitation, avec quelquefois une pièce réservée aux grands parents . L'ancien cadastre de la Mayenne fait apparaitre à la Bigotière une séquence de trois maisons dont les propriétaires portent le même patronyme et des prénoms différents .

Il nous a donc semblé que la propriété foncière est un facteur déterminant de la localisation des maisons rurales.

L'eau .

Dans le Nord de la Mayenne, il y a encore une quizaine d'années, un certain nombre de fermes n'avaient pas d'eau, un plus grand nombre encore n'avaient qu'une fontaine perdue au fond d'une prairie mouillée. Toutes les autres exploitations avaient leur puits particulier. L'eau est en effet omniprésente, il suffit de creuser un peu.

Devant la pression foncière et le mode de vie des gens qui buvaient du cidre et se lavaient peu, l'eau avait surtout une grande importance pour le bétail. Là encore, dans bien des cas, on conduisait chaque jour le bétail à une mare où à un ruisseau, pour le faire boire. Dans le Sud de la Mayenne, l'omniprésence des mares est remarquable . Leur origine vient de l'extraction de l'argile pour la confection des liants lors de la construction de bâtiments. Le trou resté vide s'est rempli d'eau. Dans la plaine d'Argentan par contre, les puits sont plus profonds et donc coûteux à creuser. Le regroupement des fermes en hameaux en est une conséquence directe. L'eau, par conséquent, dans la mesure où on la trouve un peu partout dans notre région, ne crée pas de contraintes particulières pour la localisation de l'habitat(sauf Argentan).

Protection climatique .

Compte tenu de la structure foncière, tous les lieux, même les plus ventés sont habités. La protection climatique n'est d'abord pas l'apanage des maisons bourgeoises qui non contentes d'être parfois exposées au Nord, dépassent d'un étage ou plus les autres maisons, sans oublier le fait qu'elles sont percées de multiples fenêtres. Les moyens de ces propriétaires leur permettaient de s'affranchir des contraintes climatiques, notamment en chauffant, et de privilégier d'autres aspects de l'habitat, comme la vue, et l'espace habitable.
Le paysan quant à lui ne se chauffe pas ou peu. Il faut préciser que son activité physique lui occasionne un métabolisme élevé. Dans chaque maison, on trouve une pièce à feu, dont le rôle principal est de faire chauffer la marmite, tout en laissant le haut de la porte ouvert pour empêcher la cheminée de fumer. Le paysan se réchauffait bien un peu évidemment, tout au moins le soir à la veillée. La chambre, lorsqu'elle existe, n'est pas chauffée ou rarement.

Le bocage aux mailles quelquefois serrées protège les habitations. Mais son origine est elle bien une préoccupation climatique ? Il semblerait que non : (Citation de M. DUFOUR)"Avant l'apparition du fil de fer barbelé, le bocage était le seul moyen de clore . Un certain nombre de techniques en sont dérivées, comme le tressage et le palissage des tiges entre elles. A partir du 16° siècle, la pénurie du bois s'étant faite sentir, les paysans ont préféré vendre le bois plutôt que de se chauffer. Ils utilisaient pour la cuisine la bruyère des landes. La conséquence directe a été un coût élevé du bois et à la suite, la densification du bocage, jusqu'à ce que la houille le rende à nouveau bon marché."

Nous dirons pour conclure, que la protection climatique est une conséquence du bocage mais qu'elle n'en est pas la cause, laquelle est d'ordre technique (cloture) et économique (bois de chauffe pour les fonderies)

Hangar bioclimatique utilisant au mieux un accident du terrain . Si cette construction constitue un abri contre la pluie il n'en est pas de même pour l'humidité du sol.

Cet abri pour le bétail et le fourrage pallie au manque de végétation naturelle. Malgré son manque d'insertion dans le paysage, il a l'avantage d'assurer un abri ventilé pour le foin et sec pour les animaux . La prise aux vents, intéressante pour le maintien au sec des stocks, est un inconvénient du point de vue thermique.

Présence de matériaux de construction .

Ce critère a peu joué sur la localisation des habitations, dans la mesure où tout ce qu'on pouvait ramasser dans les environs servait de matériaux. Dans les régions granitiques, où la pierre était de bonne qualité, celle ci a profité pricipalement aux riches propriétaires et aux habitants des villes généralement plus aisés .Même près des carrières de qualité, le paysan construisait en torchis. La pierre était coûteuse à extraire et difficile à transporter, surtout quand on sait que les routes carrossables étaient peu nombreuse et que les attelages manquaient aux catégories les plus pauvres, en somme à la majorité.

Lorsque le matèriau local était de la petite pierre de schiste qu'il suffisait d'éclater à la pioche ou de ramasser dans les champs, alors on la trouve dans les constructions modestes, en particulier dans le Sud de la Mayenne.

"En 1789, la paroisse de Martigné dans le Nord de la Mayenne, parle de 600 pauvres gens gisant dans des cabanes ou huttes, faites de mottes de terre et couvertes de quelque pailles ou joncs, exposées aux incendies qui arrivent presque tous les ans".(Cl Martinet) Les matériaux de couverture, tuiles,ardoises, suivent les mêmes règles. Il y a 70 ans à Pré en Pail, le tiers des habitations était encore couvert de chaume.

Vue panoramique.

D'une manière générale, les habitations qui bénéficient d'une bonne vue panoramique sont peu nombreuses. Il s'agit en majorité de maisons bourgeoises ou châteaux, moins souvent de maisons modestes. An Nord du Mont des Avaloirs, point le plus froid de la zone étudiée, un certain nombre de maisons sont exposées au Nord où la vue est très dégagée. Il faut noter qu'au Sud, la colline fait chuter la vue à quelques dizaines de mètres sur des cailloux et des genêts. On constate cependant que cet affranchissement à l'exposition Sud, pour privilégier la vue, tient essentiellement à des maisons cossues. Ajoutons que ce privilège ne permettait pas seulement d'admirer béatement le paysage, il permettait aussi la surveillance des terres, des hommes et du bétail.

Cours d'eau .

La situation des maisons le long des cours d'eau dépend du profil de celui-ci. S'il y a des différences de niveau suffisantes, on trouve des habitations proches des rivières. Cependant, au niveau du cours d'eau lui même et plus particulièrement dans les pays plats (Vallée du Loir) , on évite de construire par crainte des inondations. C'est le domaine réservé des moulins, y compris de l'habitat de l'opérateur.

Habitat dispersé et isolement .

La région a été dépourvue jusqu'au 19° siècle de voies de communication solides; en conséquence,tout transportmême sur de courtes distances était extrêmement diffcile, en particulier pour la pierre de construction. De la même manière, la TSF ne s'est généralisée dans ces campagnes que vers 1940, date de la fin de l'électrification. L'habitat isolé entrave l'expansion des idées et la surrection des initiatives . La cause de tout cela n'est elle pas la pauvreté du sol qui "courbait le paysan vers la terre, ne lui laissant pas le temps de songer à des taches plus désintéressées..." On peut interpréter les conséquences humaines de la pauvreté d'un sol de deux manières :
- La pauvreté d'un site (climat, sol ...) entraîne la pauvreté de ses habitants.
- La pauvreté des sols, n'a pu attirer que les éléments les moins combattifs de la population rurale, les terres y étant moins chères. Les paysans entreprenants se sont installés dans les plaines où le coût de la terre est plus élevé, mais où les rendements le sont encore bien davantage. C'est le concept de niche écologique. Les groupes d'individus d'origine pauvre, sont enclins à le rester. Ils hésitent devant l'acquisition des objets les plus chers même si ceux ci sont rentables. Dans la compétition aux acquisitions foncières, ils sont refoulés vers les franges, les landes, sites dont personne d'autre ne veut.

En conclusion, si nous devons pondérer l'influence respective des critères de situation de l'habitat, voici la hiérarchie que nous estimons vraisemblable :
- 1) Propriété foncière, parcellaire, structure familiale.
- 2) Eau, Relief.
- 3) Accès, desserte.
- 4) Présence de matériaux de construction.
- 5) Pour un moins grand nombre : Vue panoramique et protection climatique.

C - masse

C - PLANS MASSE

A partir du moment où la localisation de la ferme est un problème résolu, le constructeur rural, organise son terrain en implantant les divers bâtiments les uns par rapport aux autres, en particulier par rapport à ceux qui existent déjà. La première unité construite sert de références géométriques aux dépendances, annexes ou autre logis, qui le plus souvent ont été rajoutés sur plusieurs centaines d'années, pour aboutir au plan masse tel qu'on peut l'observer aujourd'hui. Des incendies ou des éboulements ont pu supprimer certains bâtiments ou parties de bâtiment de l'histoire. L'évolution du plan masse est quelque chose de difficile à cerner compte tenu de l'ignorance que nous avons justement de cette histoire. Selon les régions des schémas types de plan masse se dégagent. Répétition des schémas locaux, contraintes géographiques et économiques, climat, structures familiales ... sont les critères que n ous avons recherchés à travers les six zones concernées par notre étude.

Note : certains plans comportent des tracés en pointillés qui correspondent à l'état des bâtiments d'après l'ancien cadastre.

I - PRESENTATION DES PLANS MASSE

1°) - Région d'Argentan

La Plaine d'Argentan ne comprend que rarement des fermes en barre simple.

- A Cugny, on a ajouté au U de base deux bâtiments parallèles sans doute par manque de place dans la ferme originale. Cette organisation autour d'une grande cour tient à la structure d'exploitation et à la nature de l'activité agricole : cultures et élevage. (Noter la présence d'écuries).

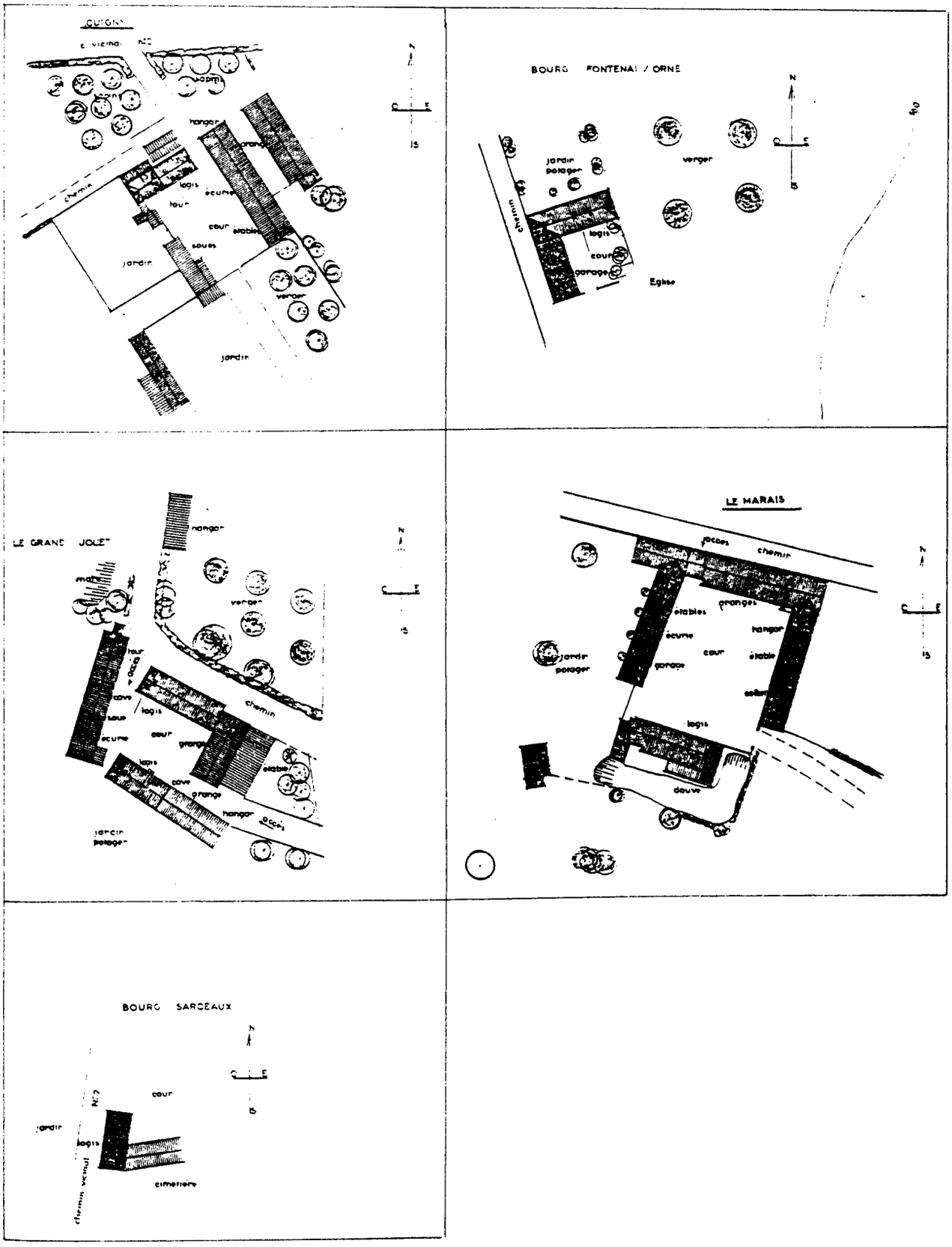
- Fontenay sur Orne, maison en L sans dépendances à usage agricole. Il s'agit d'une maison de bourg avec remises.

- Le Grand Jolet : on trouve la trace de deux fermes qui aujourd'hui n'en font plus qu'une avec débordement du quadrilatère de base par prolongation des côtés. La composition complexe de cette ferme met en évidence les nombreuses modifications successives qui ont pu avoir lieu.

-Le Marais : ferme à cour presque fermée où apparaît un plan homogène, signe d'une conception globale de l'ensemble, même si tous les bâtiments n'ont pas été réalisés à la même époque : en effet la présence d'une deuxième étable montre l'insuffisance de la première. Il semble que ce soit l'aile droite qui ait été ajoutée, venant ainsi fermer la cour à l'ouest.

- Sarceaux : petite maison de bourg.

PLANS MASSE ARGENTAN (Ech : 1/1300)



2°) - Avaloirs

Dans cette région de petites exploitations, quelquefois regroupées en hameaux, les fermes sont le plus souvent de simples barres, plus rarement en forme de L. L'appellation des bâtiments d'exploitation évoque l'élevage. Dans ces fermes, pas d'écuries : le cheval lorsqu'il existe bénéficie d'un compartiment à part dans l'étable.

- La Bigottière : ferme barre classique.

- Hameau des Cosnarderies :cet ensemble appartenant autrefois à la même famille montre les conséquence du partage après héritage: une multitude de petits bâtiments disposés suivant les courbes de niveau et en fonction d'un manque de place évident.

- Courtemiche : ferme barre avec seulement une étable.

- Le Gué : la forme en L du bâtiment s'explique avec le parcellaire : pas de possibilité d'extension dans le prolongement du logis dans aucune direction, à cause de la route d'un côté et de la propriété voisine de l'autre.

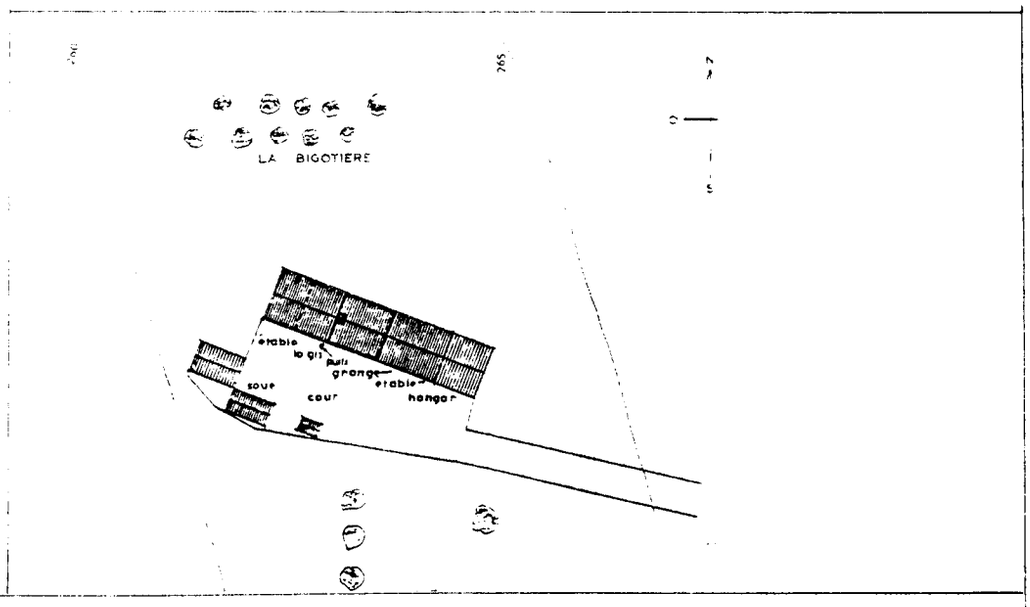
- Le Moulin de la Sourdière : malgré la nature de ce lieu, on note la présence de soues où le meunier pouvait élever quelques porcs et loger un peu de bétail.

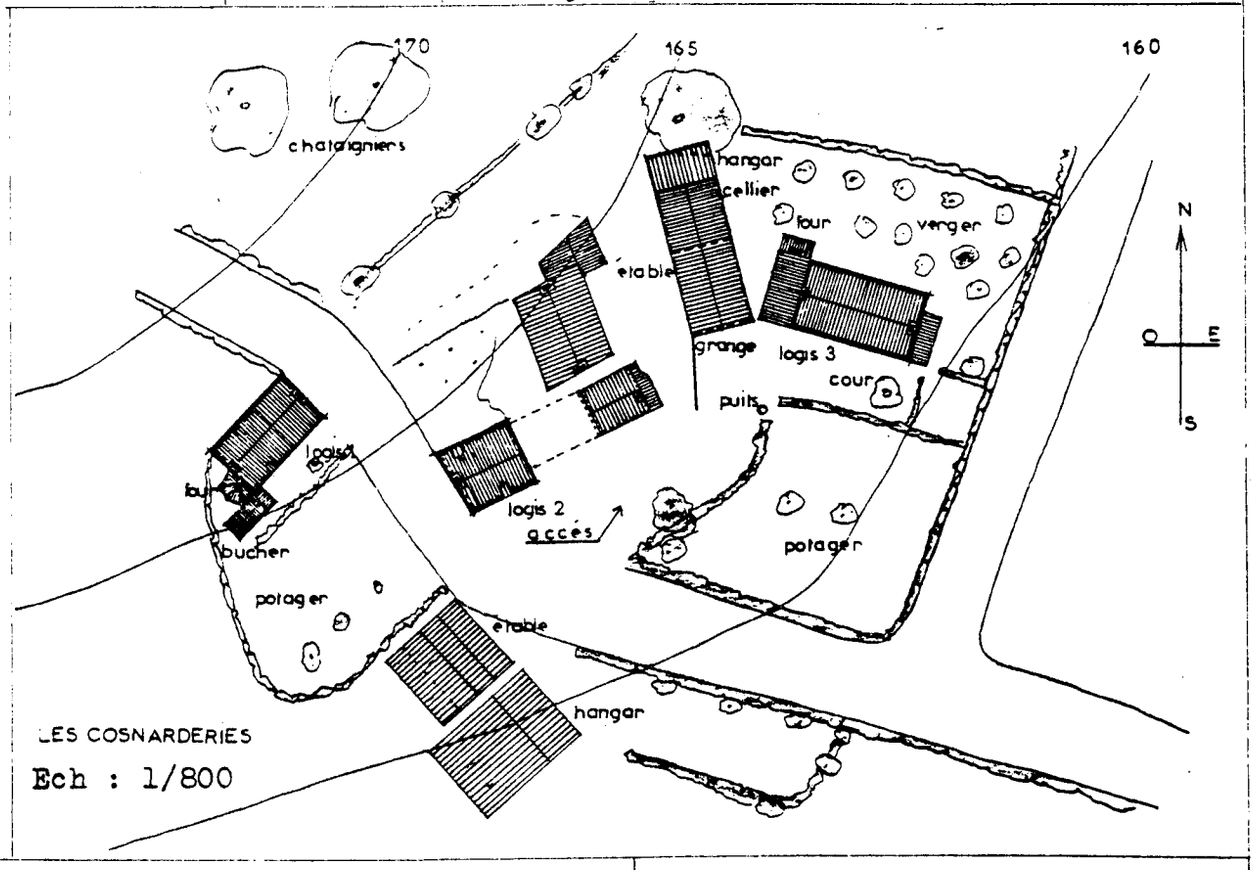
- Les Orjus : ce hameau comme tous les hameaux supporte les conséquences des divisions des parcellaires. L'implantation est conditionnée aux courbes de niveau et au manque d'espace.

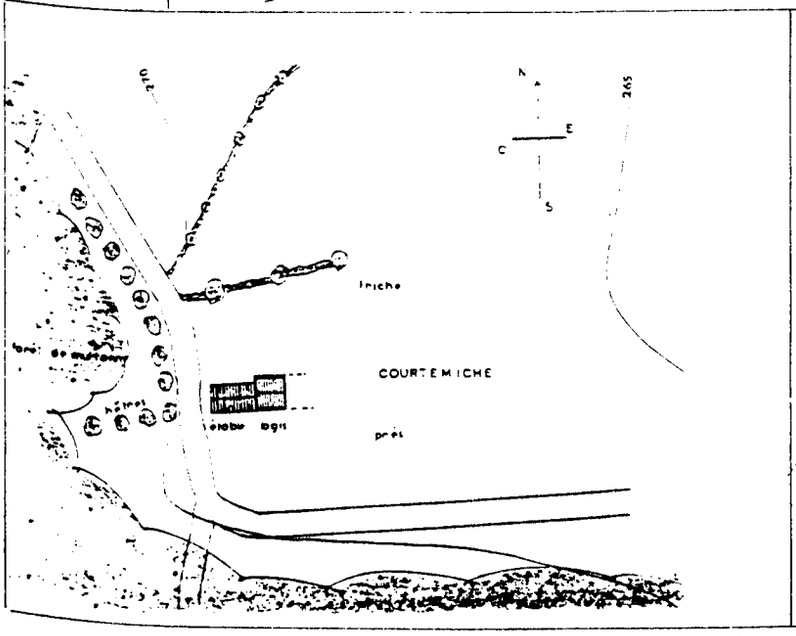
- Le Souprat : ferme barre modernisée par l'existence d'un hangar métallique.

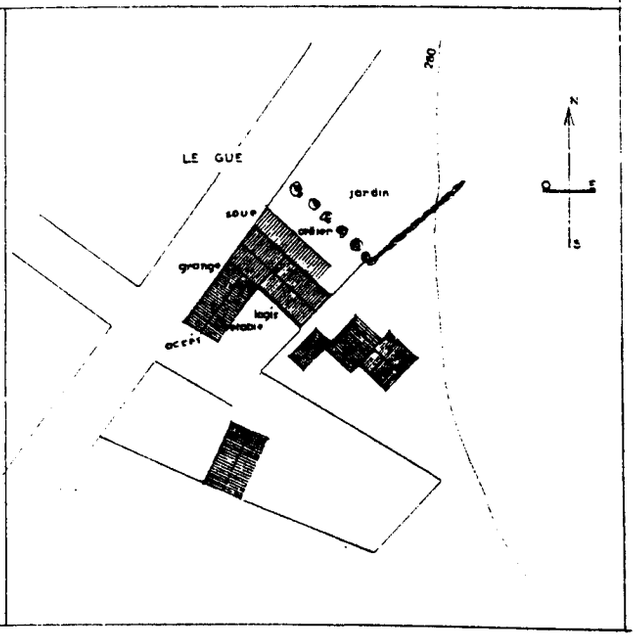
AVALOIRS

PLAN MASSE
(Ech : 1/1300)
Sauf mention
spéciale



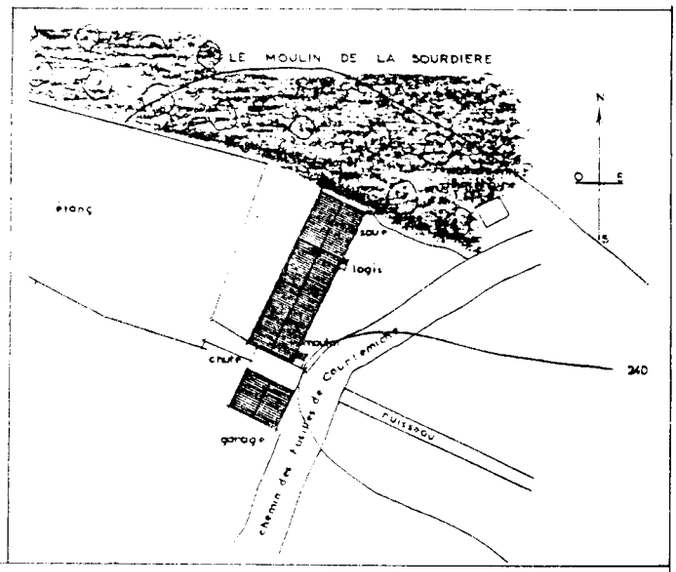


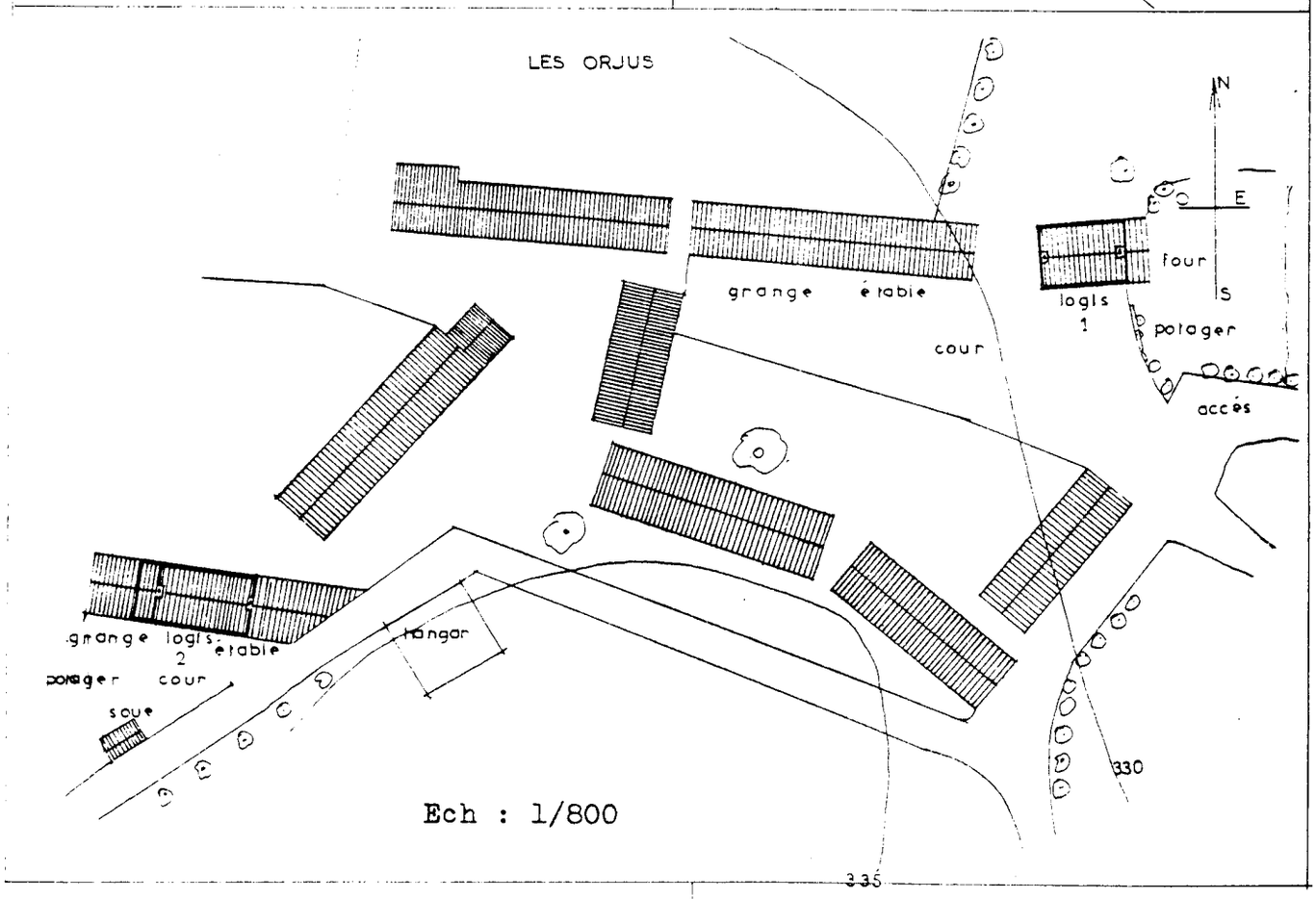


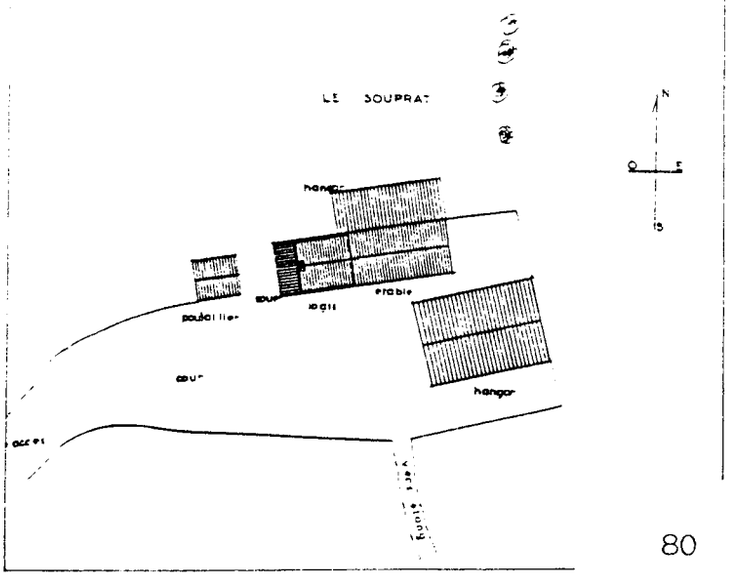


AVALOIRS

PLAN MASSE
(Ech: 1/1300)
Sauf mention spéciale







3°) - DOMFRONT

Dans cette région les bâtiments d'exploitation sont dispersés à l'intérieur d'un clos. De ce fait la cour est diffuse. Une raison plausible à cet émiettement de la ferme est le risque d'incendie élevé, lié aux bâtiments en torchis et au chaume.

Actuellement on trouve beaucoup d'annexes en dur mais toujours aussi dispersées. Il faut croire que les habitudes locales de construction ont prévalu et que les raisons primitives de cette démarche sont aujourd'hui oubliées.
Le four, accolé au fournil est le bâtiment à isoler en priorité suite à ce risque. Les pressoirs à cidre ont tendance à disparaître compte tenu des entreprises ambulantes mieux équipées. Par contre, les vergers omniprésents s'interpénètrent avec la cour. La fonction des annexes évoquent une région d'élevage sans oublier le poulailler quelquefois logé dans l'ancien fournil inutilisé. La présence de plusieurs maisons d'habitation dans une même ferme n'est pas rare. A l'origine, la famille complète y vivait. Actuellement, ces petites maisons servent à un domestique ou pour entreposer des accessoires.

- Le Bois Vezin : maison bourgeoise avec écurie et bergerie, signe d'une exploitation supérieure à la moyenne.

- La Chardinière : 2 logis, un pressoir, une écurie, deux étable : témoignage de deux exploitations distinctes.

- La Favrie : le logis est attenant au pressoir et à la cave, signe d'une spécialisation de cette exploitation.

- La Fricannière : 3 Logis, dont une ferme.

- Le Haut Melay : ferme en L groupée.

- La Jeannière : ensemble de 4 logis mais une seule étable.

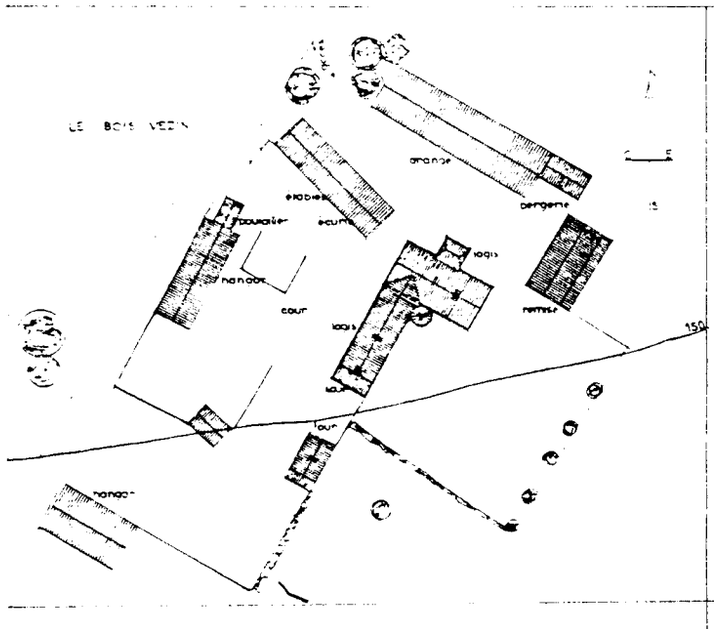
- Memantel : ferme en deux barres parallèles. Les trois cheminées témoignent de plusieurs logis.

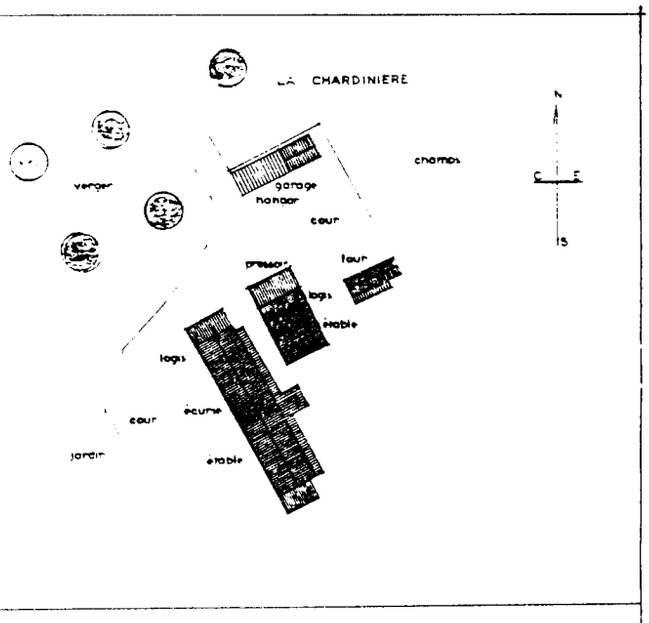
- La Rivière : ferme complexe disposée autour d'une cour.

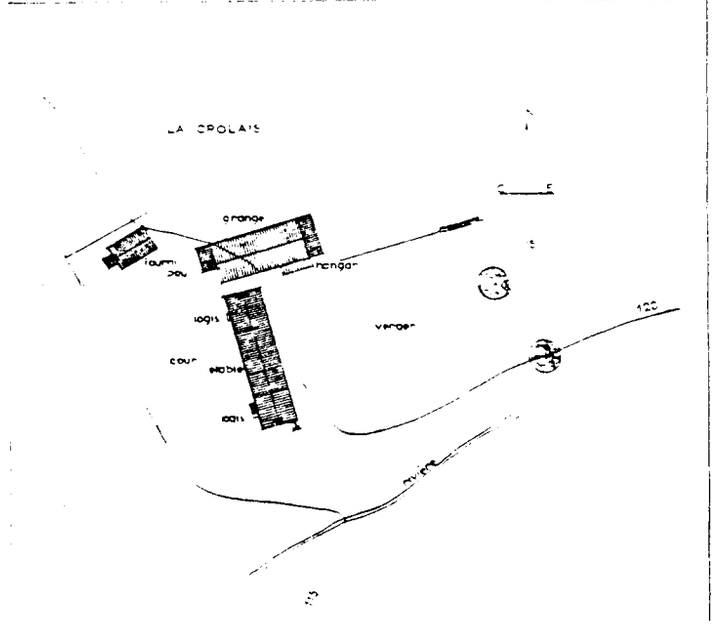
- La Servière : grande ferme disposée autour d'une cour, plusieurs petits bâtiments dispersés.

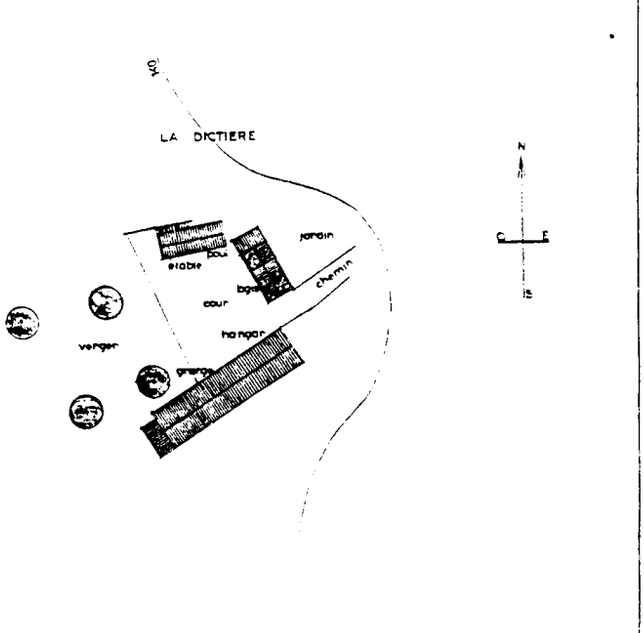
- La Thébaudière : nombeux bâtiments dispersés dont deux logis.

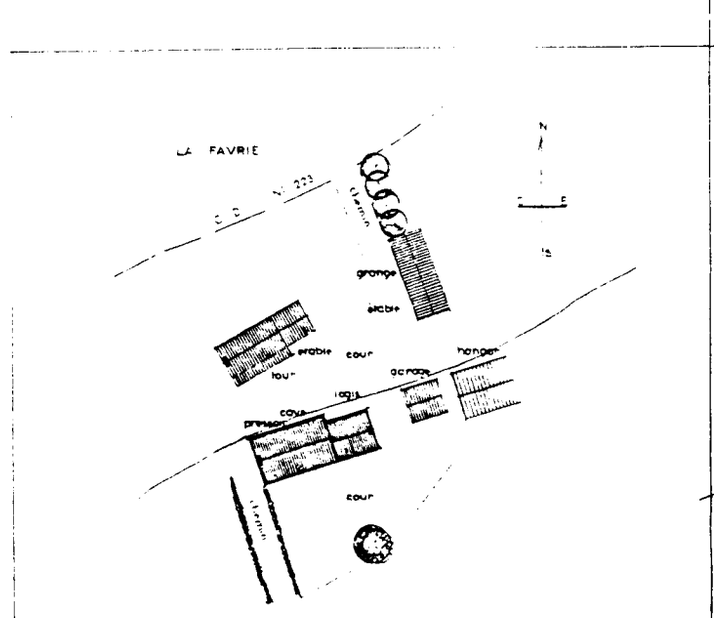
DOMFRONT PLANS MASSE (Ech: 1/1300)

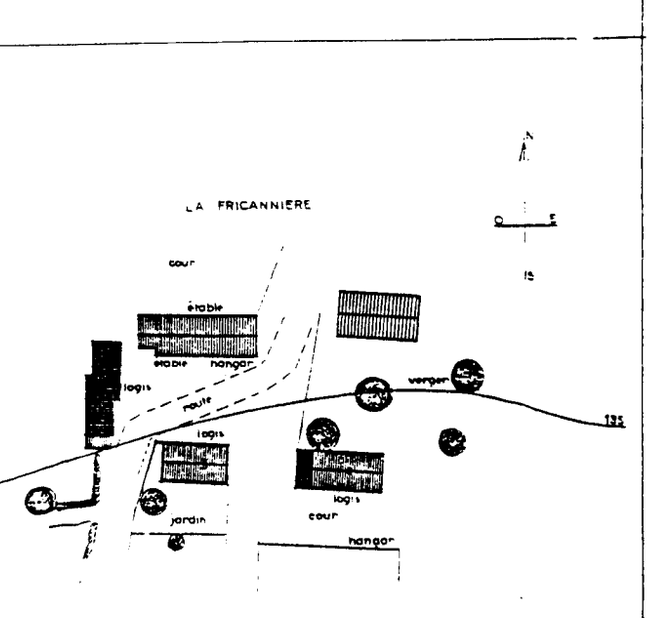




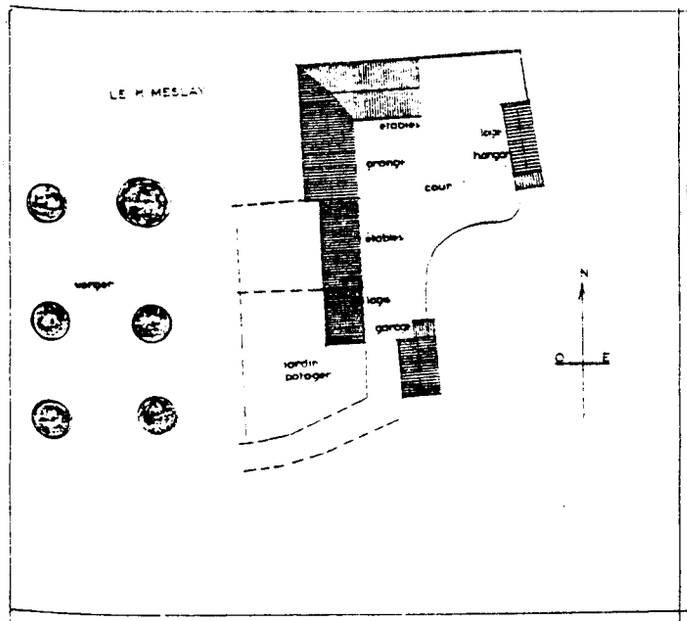


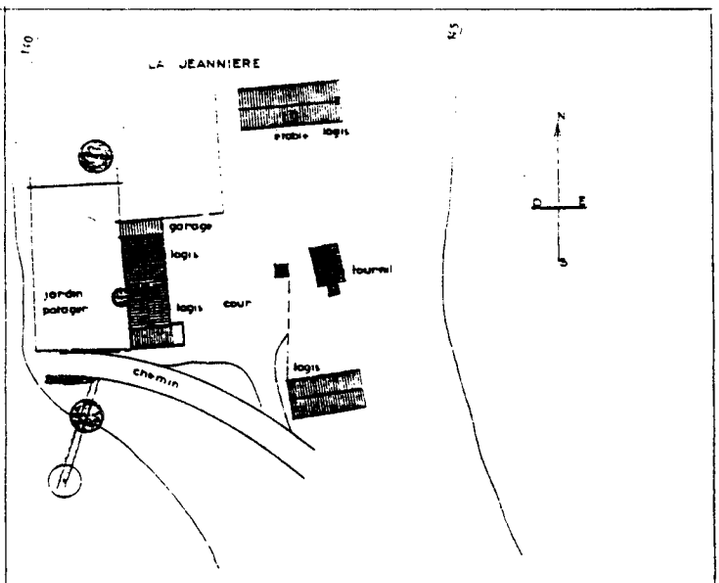


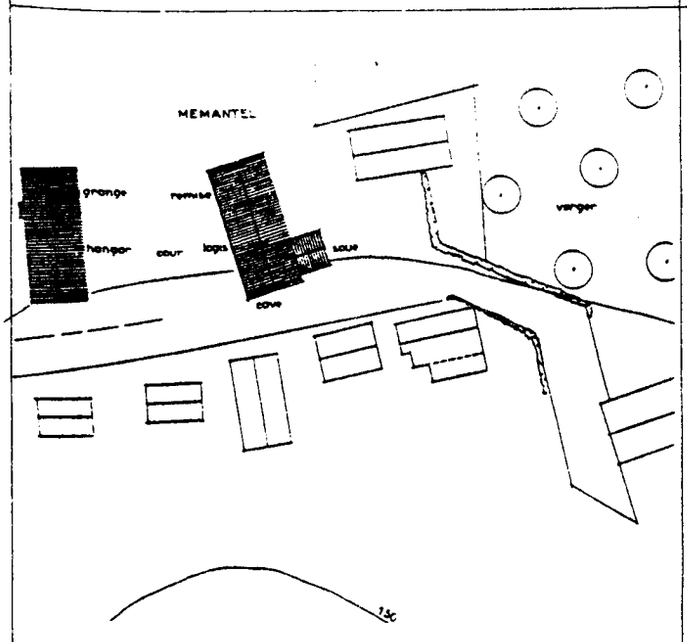


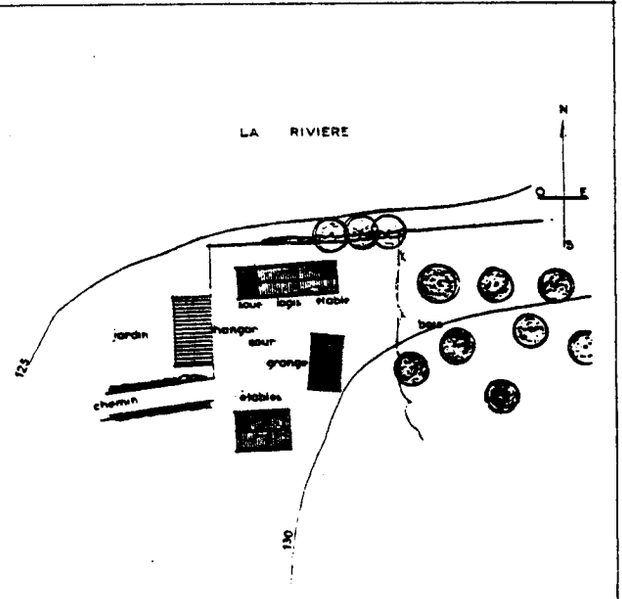


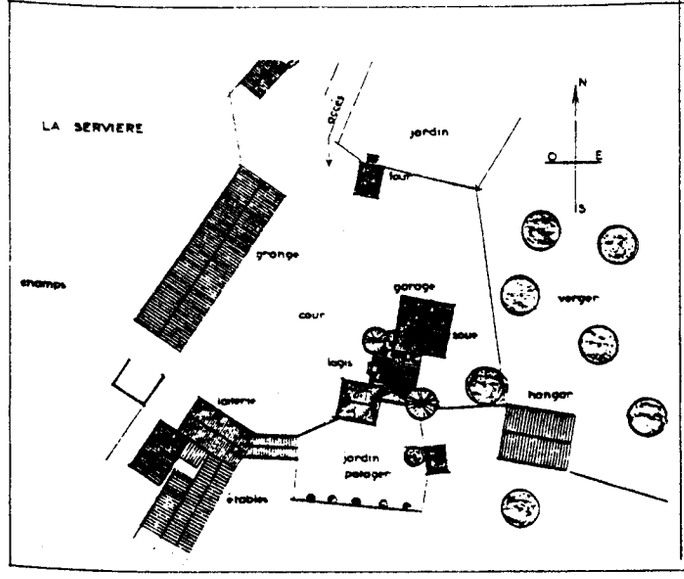
DOMFRONT PLANS MASSE (Ech : 1/1300)

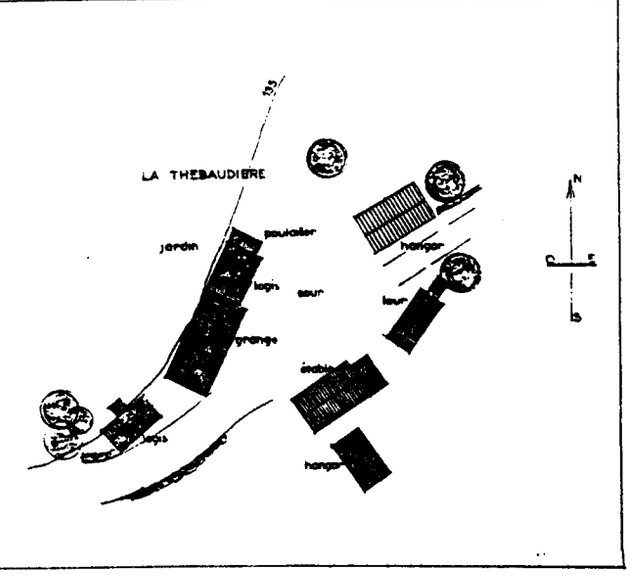












4°) LE LOIR

Les plans masse de la vallée du Loir font apparaître un certain nombre d'extensions raccordées à angle droit au bâtiment d'origine. On ne peut cependant pas parler de ferme en L. La forme dominante est la ferme barre agrémentée d'un certain nombre d'additifs construits au cours des âges. La présence de celliers, caves, pressoirs, est significative de la culture de la vigne encore répandue aujourd'hui. Mise à part, cette culture l'élevage est l'activité dominante, d'où l'existence systématique d'étables. Le puits fait l'objet d'un petit bâtiment bien visible.

- Le Patis : cet ensemble montre une préférence pour l'orientation Sud sur l'alignement par rapport au bord de la route.

- La Timonière : maison de retraité, donc sans bâtiments d'exploitation, soues mises à part.

- La petite Templerie : ferme barre dont l'accès se fait à la fois par un chemin et une "charrière" (passage à travers un pré).

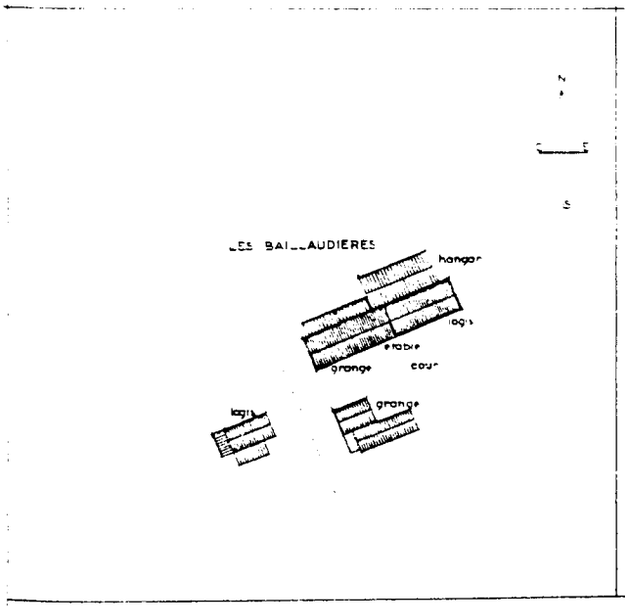
- La Veaublanchard : ferme barre avec de nombreux petits appentis au Nord et deux annexes dispersées.

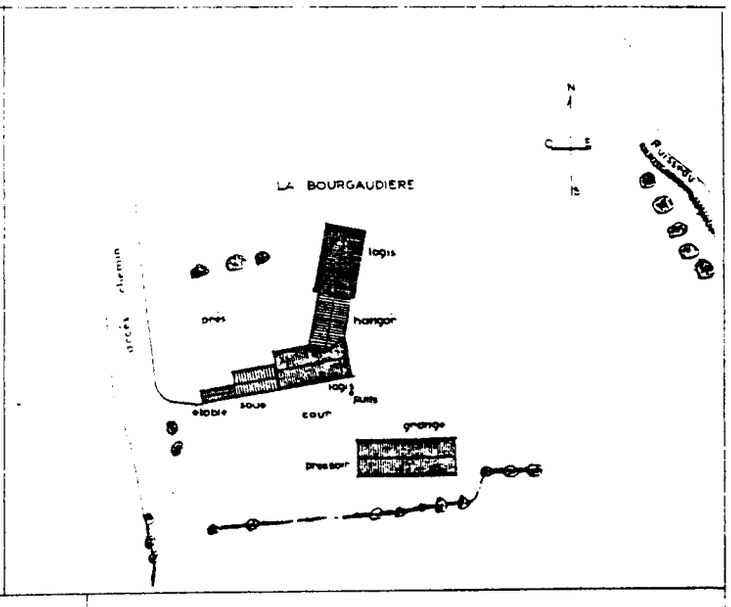
- Les Baillaudières : ferme barre ayant subi de nombreuses modifications.

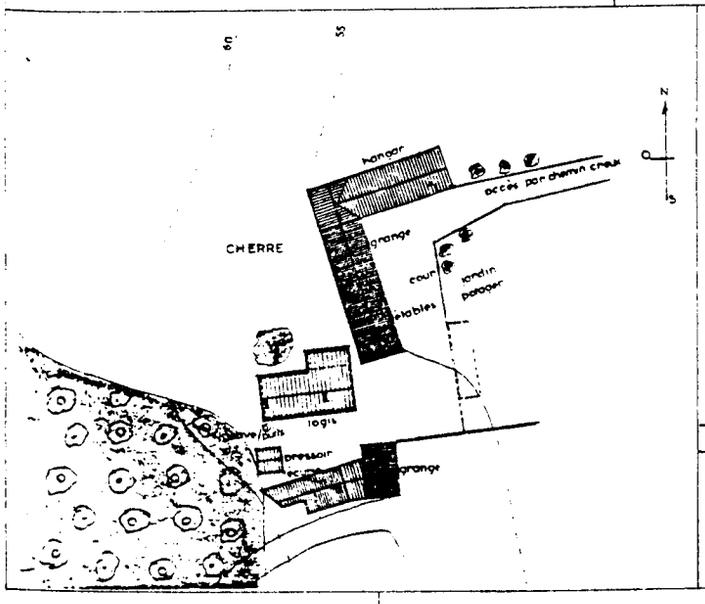
- La Bourgaudière : une ferme avec logis et un logis indépendant raccordé par la suite à la ferme à l'aide d'un hangar.

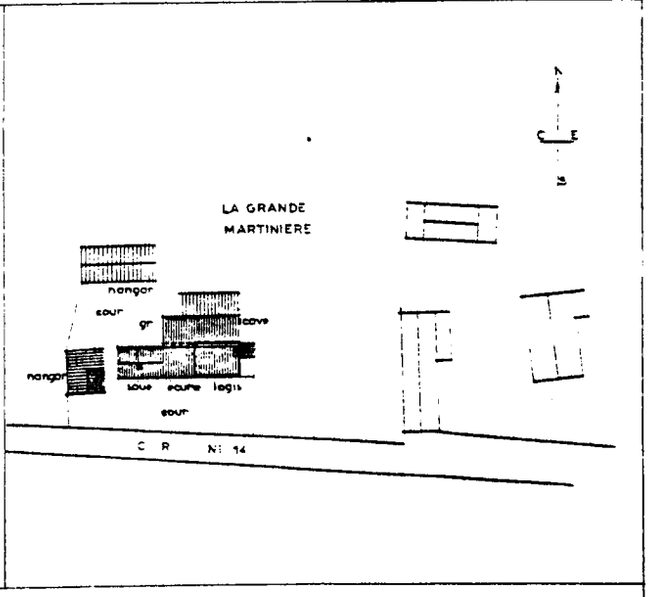
- Cherré : ferme assez importante, associée à des caves dans le côteau.

- Le Jacob : Bâtiments importants avec deux logis dont celui du propriétaire et celui du fermier. Très riche en toits.





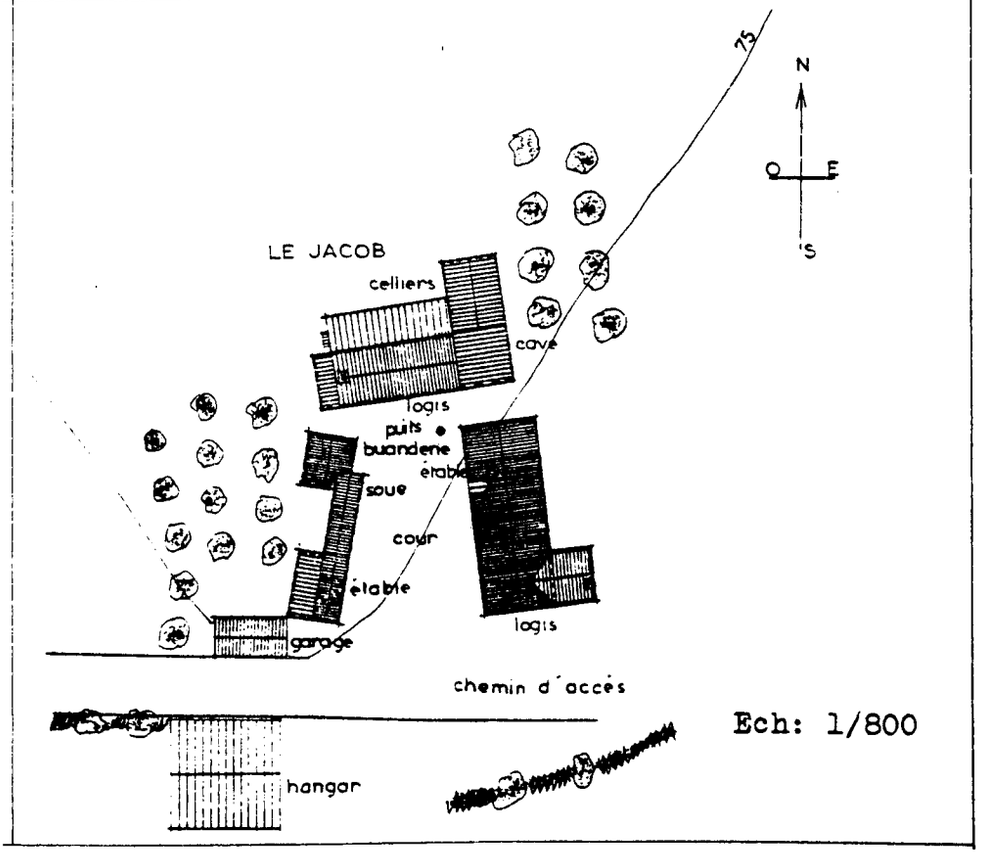




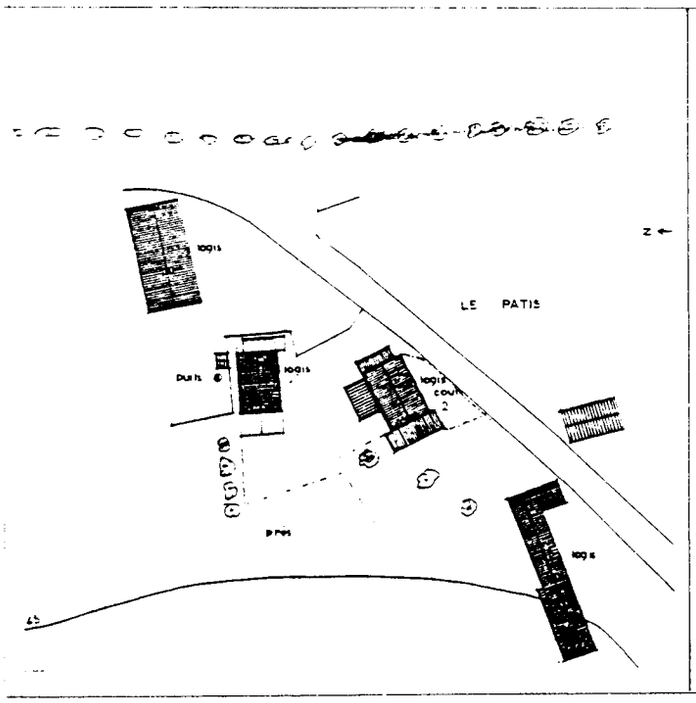
LE LOIR

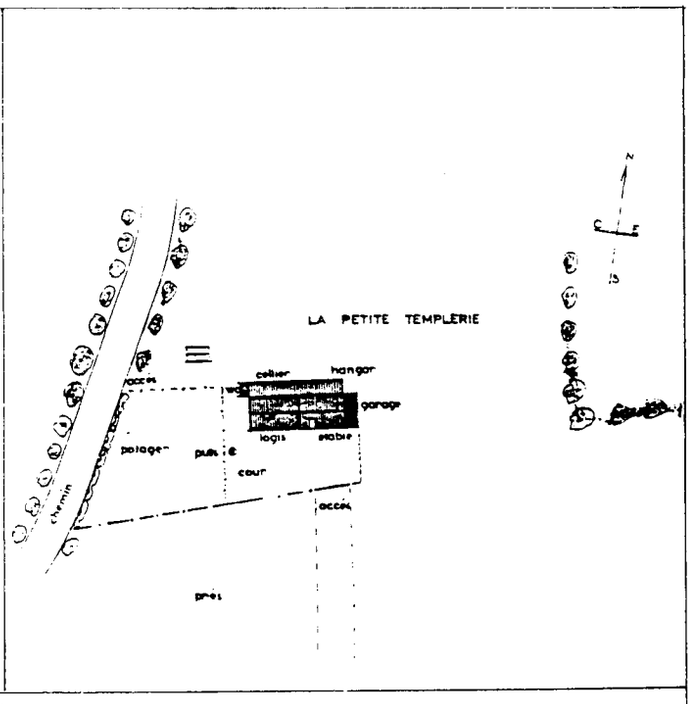
PLANS MASSE

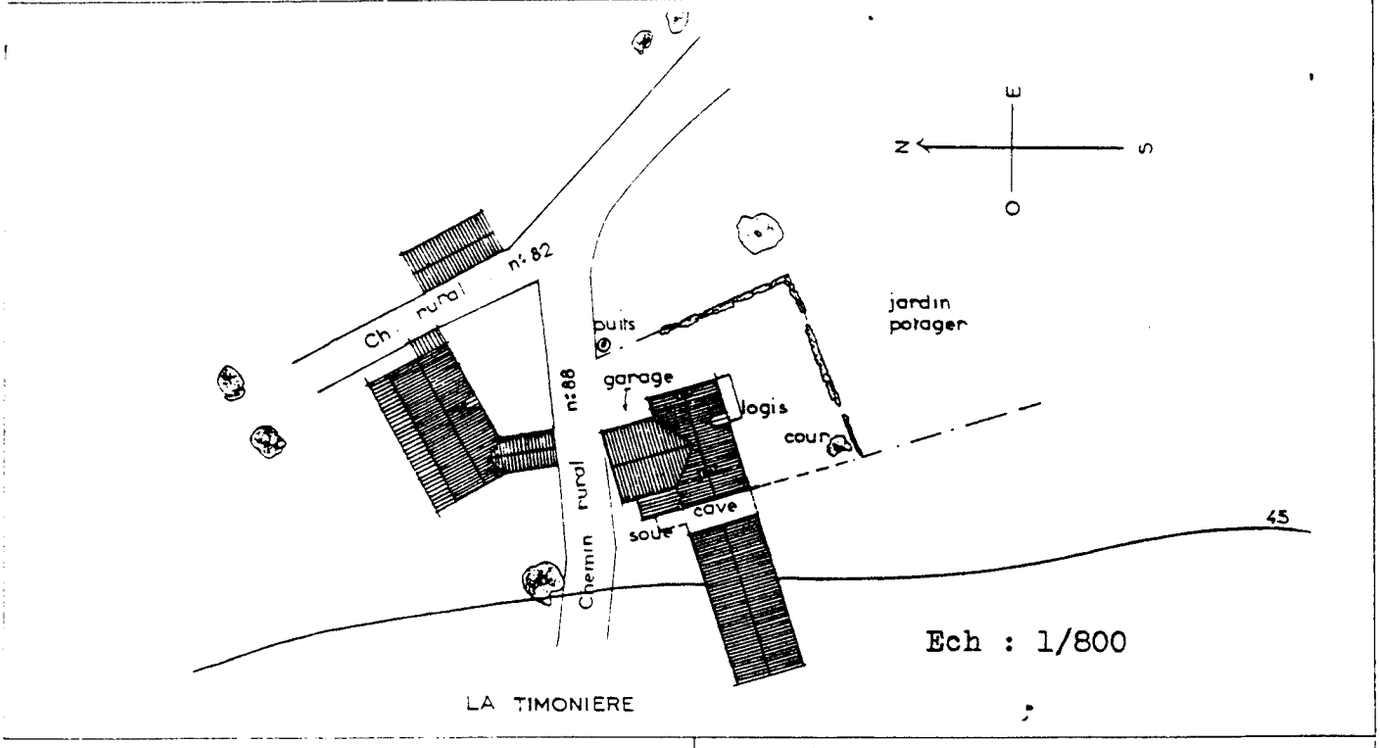
Ech: 1/1300 sauf mention spéciale

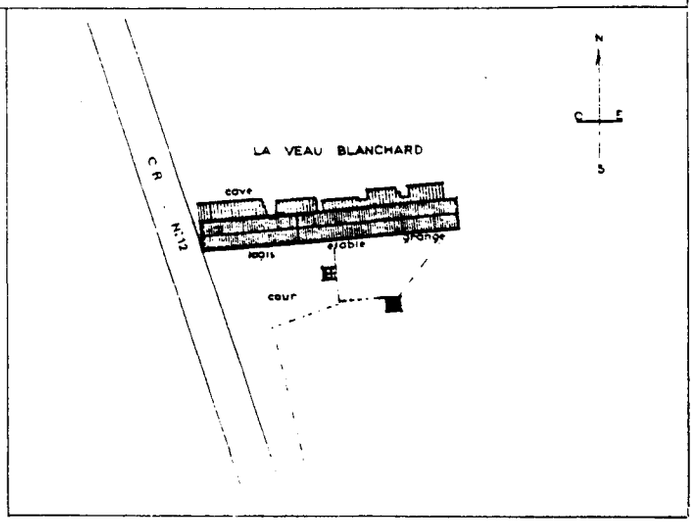


Ech: 1/800









LE LOIR

PLANS MASSE

Ech : 1/1300
sauf mention

5°) - PERCHE

Il est difficile de trouver une dominante dans l'organisation actuelle des bâtiments de ferme de cette région. Cepen dant, si on recherche l'ordre des additions, c'est sans doute la ferme barre qui est la plus commune. La présence d'écuries est tout à fait notoire, heureusement pour le Perche qui autrement aurait perdu son appellation. Dans la situation par rapport au logis, l'écurie est prioritaire devant l'étable qui est repoussée d'un cran. L'étable et l'écurie sont le signe d'une région de culture et d'élevage. Par ailleurs, l'importance des bâtiments évoque une région assez riche. L'adjonction récente de grands hangars, propres aux modes d'exploitation moderne est très commune. Le fait de trouver deux logis dans une ferme n'est pas courant.

Cependant au Rouvray, et au Breuil, on trouve trois logis pour deux fermes. Au Breuil, on remarque l'avancée différente des toits selon la fonction des bâtiments. La grange possède quelquefois un auvent suffisant pour mettre à l'abri une voiture de fourrage. Derrière, c'est le chemin qui modèle le contour des bâtiments.

La Brosse semble être spécialisée dans l'élevage.

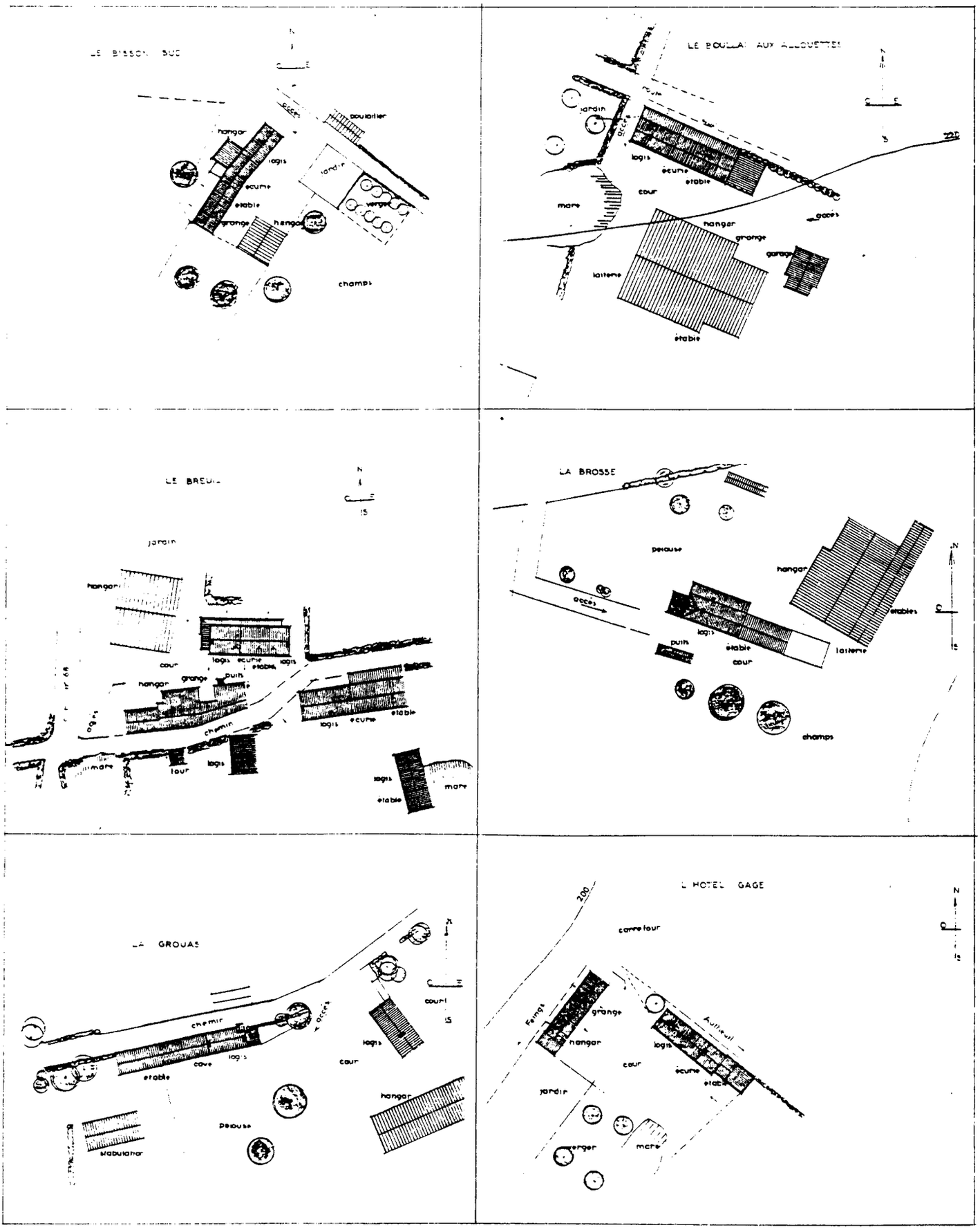
Aux Moulineaux, malgré le nom, il n'y a plus de trace visible d'un moulin.

Moulisseuvre donne l'impression d'une grande cour carrée mais la densité des bâtiments autour est faible.

Sauveloup est la seule ferme en L de cet échantillon.

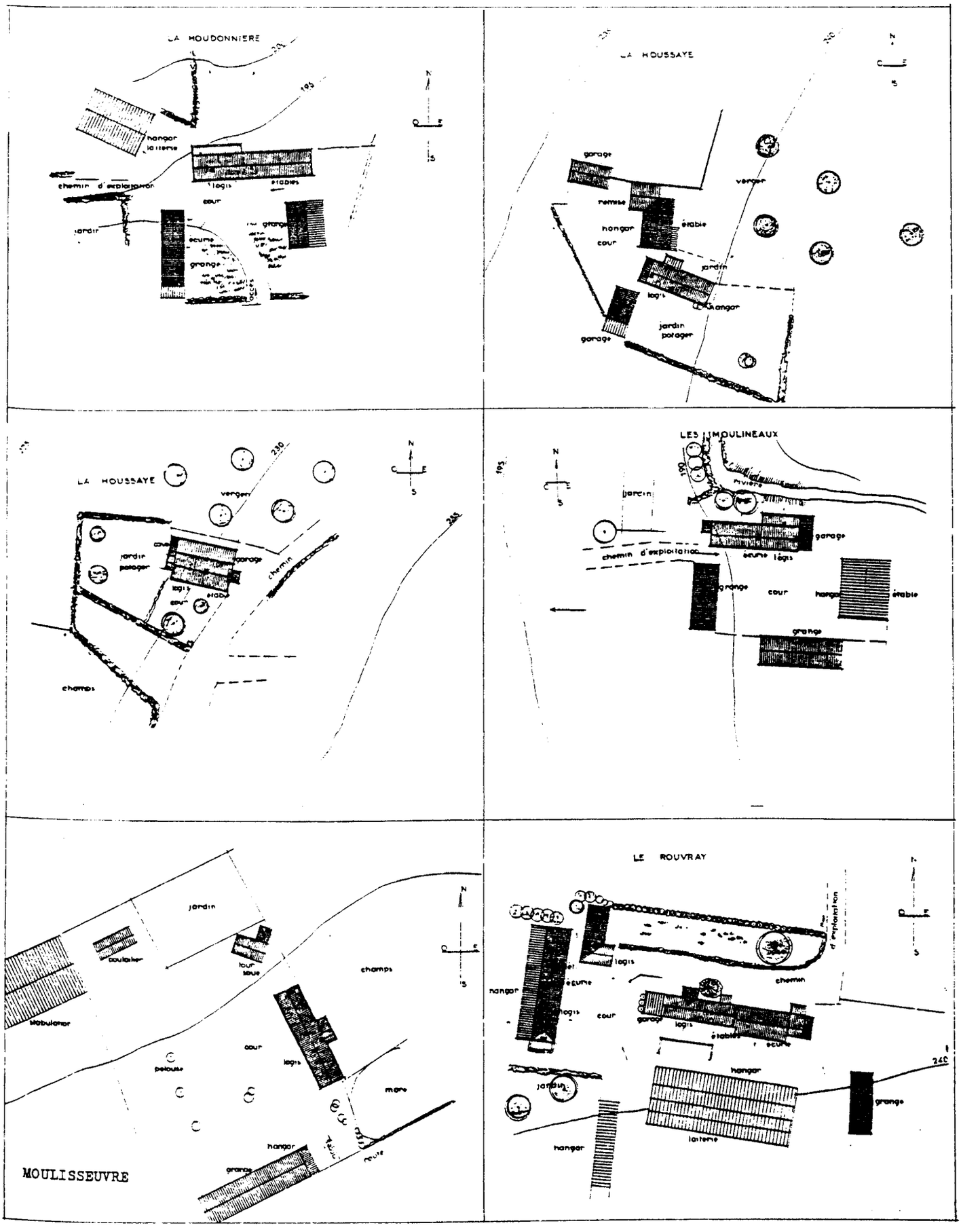
PERCHE

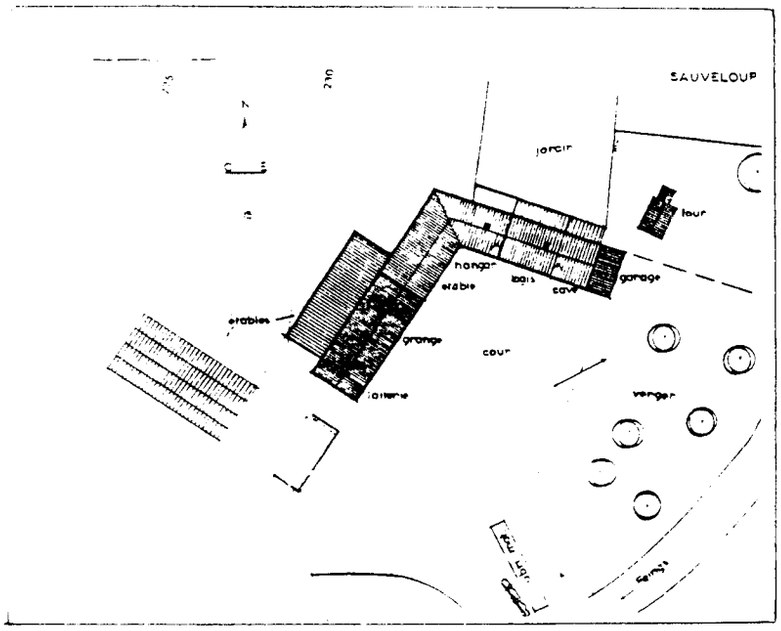
PLAN MASSE (Ech : 1/1300)



PERCHE

PLAN MASSE (Ech : 1/1300)





PERCHE

PLAN MASSE (Ech : 1/1300)

6°) - SUD MAYENNE

L'absence de schémas nets dans l'organisation des fermes de cette région, ainsi que le nombre des additifs signifie une évolution lente au cours des années, sans plan d'ensemble précis. Et d'ailleurs, comment avoir un plan d'ensemble puisqu'il pouvait y avoir plusieurs générations entre le concepteur d'un premier bâtiment et celui d'un deuxième. L'extension comme partout se fait donc au fur et à mesure des nécessités et des disponibilités spatiales. La diversité des bâtiments accolés, contigus, ou appentis, donne aux toits une richesse particulière. Le nombre de soues montre l'importance de l'élevage des porcs. L'étude de la fonction des bâtiments semble donner une préférence à l'élevage, le matérieur agricole étant abrité dans une loge, sorte de petit hangar. Le mode d'exploitation était souvent dans cette région la métairie, rattachée à un chateau. Ceci explique l'importance des loges, constructions légères fabriquées par le fermier pour ses outils, ainsi que les nombreuses soues pour la production de porcs destinée à la consommation familiale. Noter la présence systématique du potager.

-La Coutemillière : maison très ancienne en forme de T, la plupart des bâtiments anciens ont été élargis par des auvents en tôle.

- Daniau : très ancien, garde une loge en chaume, abritant du matériel, ayant valeur de relique.

- La Masure : ferme couloir, prolongé par un chemin peu fréquenté; restes d'une loge en chaume.

- L'Ongueline : grande exploitation avec de nombreux appentis.

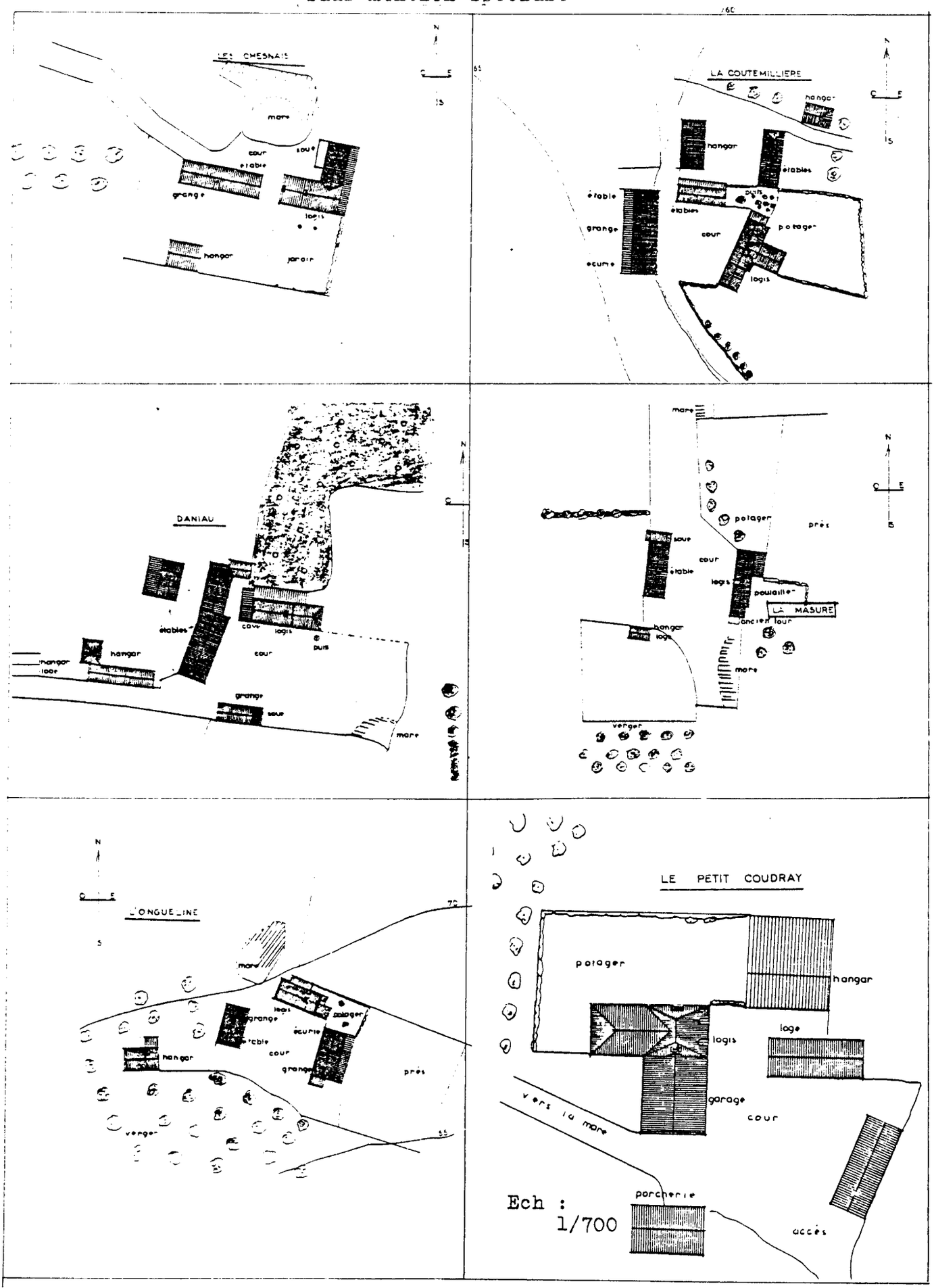
- Le Petit Coudray : demeure seigneuriale et ferme moderne.

- La Rivière : ferme du chateau du même nom. Une maison récente remplace l'ancien logis qui avait pour paysage principal le tas de fumier.

- La Tremblaie : petite maison d'une seule pièce augmentée de diverses dépendances dont une au sud.

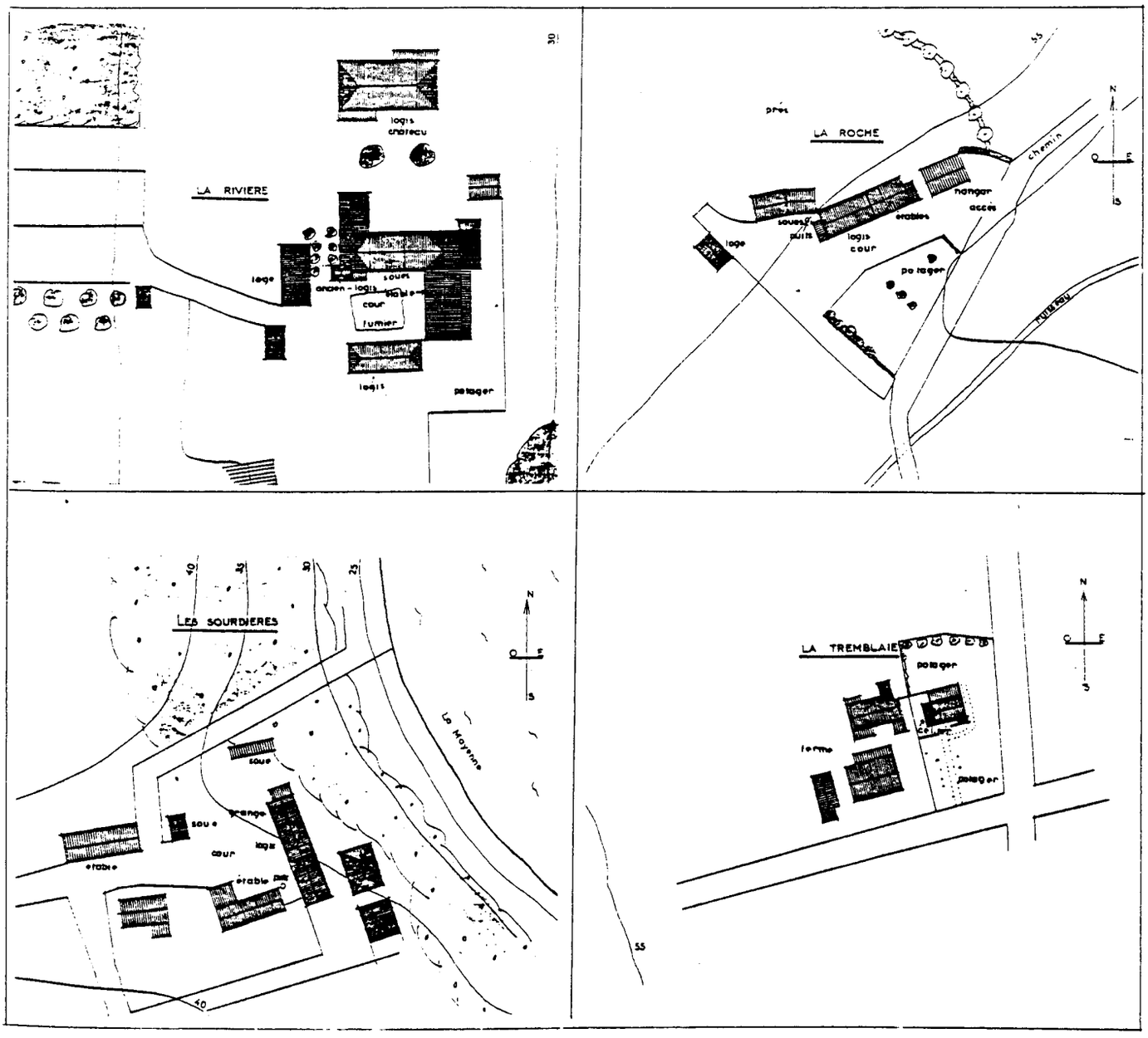
SUD MAYENNE

PLAN MASSE (Ech : 1/1300)
sauf mention spéciale



SUD MAYENNE

PLAN MASSE Ech: 1/1300



II - INTERPRETATION DES PLANS MASSE

I°) - Les espaces extérieurs

La cour.

La maison d'habitation regarde toujours sur une cour, que ce soit la "tour aux bêtes" ou l'aire de battage. Le cas le plus fréquent dans notre région est la vue depuis le logis sur la "tour aux bêtes". Cette disposition permet de surveiller les allées et venues du bétail. Il en résulte dans les régions où le sous-sol est argileux une boue croupissante l'hiver, inconvénient qui n'est pas amélioré par la proximité d'un tas de fumier qui s'étend depuis la porte de l'étable juus-qu'à celle de la maison

De la même manière que le paysan est souvent plus mal logé que le bétail, la cour est d'abord faite pour les bêtes. C'est le lieu de passage entre l'étable, les près et la mare. Un autre lieu de passage est le terrain communal, à proximité des hameaux denses, afin de faciliter la communication entre chaque ferme et ses champs. Dans certaine ferme, on retrouve une cour de plus : l'aire de battage. Dans la plupart des cas, elle n'est pas différendée, la "cour aux bêtes" plus sèche en été sert éventuellement au battage.

Le potager.

Cet espace se retrouve systématiquement dans chaque ferme. Pour le métayer, c'est une des seules productions qu'il ne partage pas avec son propriétaire. Il est donc l'objet de tous ses soins. S'il est assez grand, le métayer y cultivera même les denrées nécessaires à l'alimentation d'un porc.

Le verger.

Immanquable dans le Bocage domfrontais, et commun partout ailleurs, le verger permet la production des fruits à cidre indispensables pour faire oublier la misère. Aussi l'alcoolisme n'était pas rare.

La mare.

Omniprésent, ce bassin d'eau permettait d'abreuver le bétail, car l'eau courante à l'étable n'existait pas. Il fallait y conduire les animaux deux fois par jour. Faute de mare, le ruisseau le plus proche faisait l'affaire.

L'origine des mares est variée. Certaines ont été creusées strictement pour abreuver le bétail ; on retrouve en général le tas de terre qui en a été extrait sur le pourtour. Dans le Sud Mayenne, cette butte de terre a disparu. En effet, la mare était le lieu d'extraction et de mélange du liant argileux qui a servi à construire les bâtiments. Le trou resté vide, s'est rempli d'eau et a été entretenu. Faute d'entretien, la mare se rebouche progressivement.

2°) - Les bâtiments

Le Logis.

Il en sera question plus loin sur un plan technique. Il est utile cependant de préciser dès maintenant que le logis d'avant 1850 se compose d'une seule pièce autour de laquelle on trouve sur un plan la cheminée et les accessoires de cuisine. Le reste est occupé par des armoires, des lits de coin et une table. Le logis est à l'entrée de la ferme ; toute la famille y vit entassée. Quelquefois on trouve deux logis mitoyens ; celui des grands-parents, anciens exploitants communique avec celui des enfants par une porte intérieure.

L'étable.

C'est le premier bâtiment de la ferme, le plus important. Dans les métairies, solution la plus courante en Normandie, le propriétaire avait tout intérêt à ce que l'étable soit chaude, saine, bien organisée, car il était payé en nature sur les produits de la ferme. C'est pourquoi, il était particulièrement attiré par ce bâtiment plutôt que par la maison du fermier. Dans les petites fermes du Bocage, l'étable se situe à côté du logis. Plus rarement, une porte intérieure donne de l'étable sur la maison. Cette disposition luxueuse permettait au fermier d'accèder directement à l'étable sans sortir dehors, par les nuits froides d'hiver. Dans les plus petites fermes, l'étable permet d'abriter de quatre à huit vaches ; les autres bêtes à cornes, en particulier dans les fermes herbagères, restent dehors toute l'année. L'hiver, elles bénéficient d'un abri quelconque accroché dans un arbre ou une haie.

L'écurie.

Ce local a eu une courte renommée. En effet avant le XIX ème siècle, les animaux de trait étaient des boeufs. Les écuries sont donc toutes récentes. Elles avaient à peine eu le temps d'exister lorsque le tracteur a supplanté les chevaux et rendu l'écurie inutile. Cependant, dans le Perche, on a pu remarquer que l'écurie est le local le plus proche du logis, repoussant au second plan l'étable. A cela deux raisons plausibles : l'élevage dans le Perche ne concernait pas que les vaches, les chevaux percherons en étaient aussi l'objet, d'une part pour le travail de la ferme (chevaux de trait), d'autre part pour la vente. L'écurie morphologiquement est différente de l'étable, son auge est plus haute ainsi que la porte d'entrée, enfin un cloisonnement entre les chevaux (box) peut exister. A noter que beaucoup de petites fermes n'avaient pas plus de chevaux que d'outils. Le prêt d'instruments agricoles et d'attelages leur était consenti par les grosses exploitations en échange de journées de travail.

La grange

Dans les cas les mieux organisés, la grange se place entre l'étable et l'écurie ou entre deux étables. Son rôle est d'abriter le fourrage et dans ce sens, elle ajoute au volume des greniers ; elle reçoit en plus des denrées plus lourdes (betteraves, pommes de terre et autres racines). Elle communique avec les bâtiments voisins par les greniers. Une porte à deux battants ouvre le bâtiment de haut en bas pour laisser entrer une charrette.

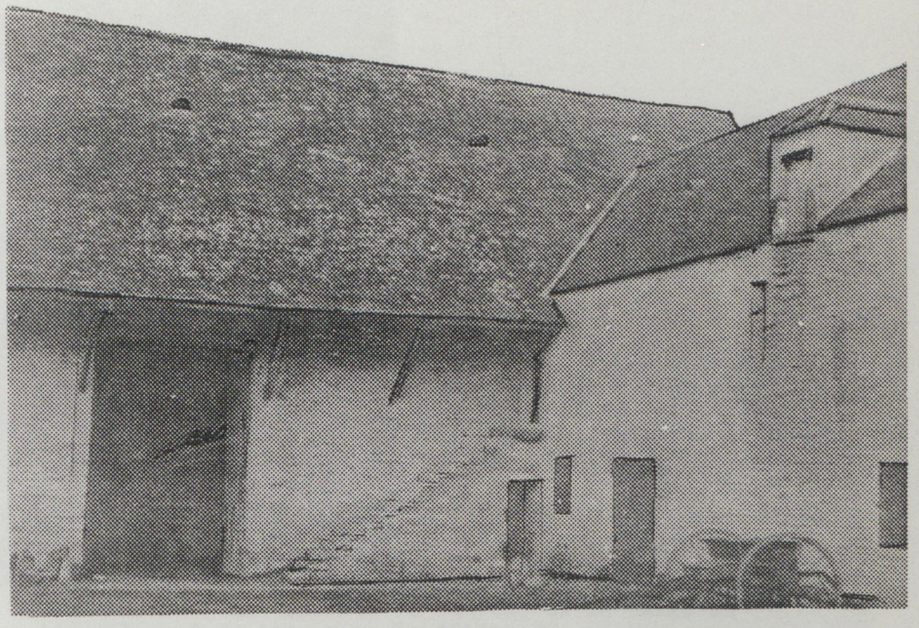
La loge

Le propriétaire n'étant pas toujours disposé à construire des bâtiments pour mettre à l'abri les outils du fermier, ce dernier réalise des constructions légères avec des perches et de la paille. Dans d'autres régions, la loge a une toiture de la même nature que les autres bâtiments, repossant sur quatre ou six poteaux en bois. La loge est donc l'ancêtre du hangar. Ses côtés peuvent être clos par un écran en paille, en torchis, en brique ou un bardage en planches. Enfin dans les fermes plus riches, la loge est composée de murs en pierre sur trois faces, l'entrée restant libre.

Le remise

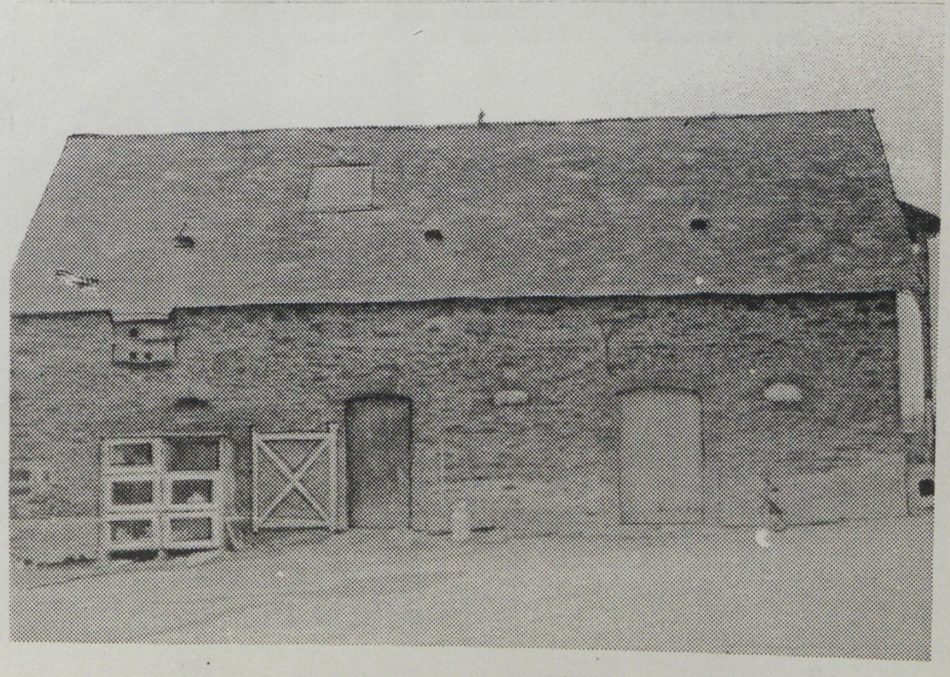
Trouvée plutôt en ville ou dans les grosses exploitations, elle permet d'abriter la carriole et les charrettes à bras. C'est le prédécesseur du garage.

Grange avec auvent dans le Perche



Grange et étable dans le Sud Mayenne

Etables, clapiers et pigeonnier dans le Sud Mayenne



Loge en dur dans
le Perche

Loge en chaume dans le Sud
Mayenne

Four est son abri
Vallée du Loir.

Les greniers

Au dessus de l'étable, et des autres bâtiments animaliers, le grenier a manqué jusqu'au XVIII ème siècle de véritable plancher. Celui-ci était fabriqué avec des branchages reposant sur des perches, laissant passer au travers un grand nombre de graines et de poussières de foin. Le grenier sur le logis était autrefois embarrassé d'antiquités et objets familiaux anciens. Progressivement avec le développement de la culture des céréales, le grain est venu s'y loger, non sans poser quelques problèmes de résistance de matériaux compensée par des étais peu esthétiques dans les habitations.

Les hangars

Ces loges de conception moderne ont envahi le plan masse des fermes. Le locataire a une préférence pour le hangar métallique, démontable en cas de rupture de bail. Contrairement aux autres bâtiments, ils sont polyvalents, et servent à mettre à l'abri fourrage, paille, bétail, matériel. Ils sont spatieux et hauts et conviennent de ce fait beaucoup mieux à l'exploitation moderne.

Barges de paille

Lorsque la superficie ou la morphologie des bâtiments ne permettent pas de rentrer toutes les denrées, c'est la paille de la litière qui reste dehors. Les barges sont des tas de paille souvent très importants dont le petit côté fait face aux vents dominants. De même manière, le chapeau de la barge en forme de toit, permet l'écoulement de l'eau vers les côtés.

Le tas de bois

Destiné au chauffage, le bois reste dehors. La meilleure conservation consiste à mettre les perches de 5 à 6 m de longueur, debout contre un pignon. L'eau ruisselle ainsi le long des tiges. La tronçonneuse alliée aux coutumes commerciales modernes a modifié cette pratique. Le bois de stère coupé par bout de un mètre est entassé horizontalement exposant la plus grande partie de sa surface à la pluie. La tôle ondulée de récupération a trouvé là un dernier usage possible.

Les soues

Ces petits locaux bas trouvent leur place dans chaque ferme, en appentis ou en prolongement à un autre bâtiment. Les soues sont parmi les derniers bâtiments à avoir été ajoutées, l'élevage du porc étant relativement récent. Ce bâtiment est typique des fermes de polyculture - élevage, encore que dans le Bocage de Domfront, on le trouve plus rarement : les porcs vivaient dehors dans un parc avec un abri sommaire dans un coin. Les exploitations de taille moyenne du Perche ne perdaient pas leur temps avec ce petit élevage destiné principalement à la consommation familiale.

Le four

Construction en brique ou en terre, destinée à la cuisson du pain, le four est accolé à un bâtiment avec cheminée, soit la maison d'habitation, soit le fournil. Compte tenu de sa faible largeur, le four est quelquefois prolongé de chaque coté, dans la limite dans la largeur du pignon, qui lui sert d'appui, par deux soues.

Le fournil

Petite pièce à feu, isolée, pour éviter les risques d'incendie. Son but est de permettre la préparation du pain et la cuisson des aliments pour le bétail ou les hommes. Récemment ce local, a été transformé en poulailler, débarras, ou chambre pour le commis.

Poulailler et clapiers

Ces installations sont le domaine exclusif de la fermière pour la consommation domestique et la vente de quelques surplus sur les marchés. Ces productions étaient logées dans des bâtiments devenus inutilisés ou dans de petits modules adaptés, quelquefois construit par le fermier.

Pressoir, cave, cellier

Selon les régions, et en particulier dans le Bocage Normand et la Vallée du Loir, ces bâtiments prennent toute leur importance. Le pressoir ressemble à une grange dans laquelle on trouve une presse ainsi que les accessoires utiles pour la fabrication du cidre et du vin. Une précision mérite d'être apportée aux appellations de cave et de cellier souvent confondues. La cave est le résultat d'une excavation, elle se situe donc en profondeur, dans la roche ou sous la maison, alors que le cellier est aérien. Le cellier dont la principale qualité est de conserver la fraîcheur est très souvent appenti sur un mur nord et quelquefois directement accessible par une porte intérieure. La température de la cave ou du cellier doit être aussi constante que possible (de 8 à 14°). Ces conditions réunies par les caves ne l'étaient pas toujours par les celliers dont l'amplitude des températures était plus grande.

Four, fournil et petite étable dans la vallée du Loir.

Four accolé à un pignon de logis, accés au grenier, soue.

Puits dans la vallée du Loir

Le Puits , participe au plan masse au titre de "mobilier rural" . Le treuil nécessite pour se poser une construction verticale complétée dans certains cas par un abri fermé ou non, en vue d'éviter la chute malencontreuse d'objets ou d'êtres vivants dans l'eau.

Bâtiments de vigne : dans les vignes de la vallée du Loir , on trouve ces petits refuges dotés d'une cheminée. Ils servent pour le casse croute du vigneron, habitant parfois en ville, et aussi pour l'entrepôt des piquets de clôture et des petits outils.

3°) Composition et fonctionnement des bâtiments.

a) - Vocation agricole et fonction des bâtiments.

Il est possible d'après l'observation des plans masse d'interpréter l'activité agricole locale qui s'est développée au cours des ages. La composition de la ferme en est la résultante. Dans les régions de polyculture - élevage la diversité est grande mais la dimension de chaque élément réduite. Au contraire, dans les plaines de grande culture, la ferme est de conception plus globale, avec des bâtiments moins nombreux, mais plus grands. L'importance relative des étables, écuries, soues, montre les tendances régionales.
Le Perche, bien muni en écuries n'est pas pour autant dépourvu d'étables. Il en de même pour la région d'Argentan caractérisée par d'importantes granges et étables. La spécialité des régions du Loir, Sud Mayenne et des Avaloirs est sans aucun doute l'absence de spécialité : polyculture-élevage agrémentée par les pressoirs à cidre ou à vin. L'observation du bâti rural ne permet pas de faire une rétrospective historique des activités agricoles qui se sont succédées suivant des modes liées à l'évolution de la consommation. L'abandon d'une activité agricole n'aboutissait pas à la démolition du bâtiment correspondant, compte tenu de possibilités de transposition suffisamment nombreuses. Seule relique du temps passé, les appellations des locaux, qui bien qu'ayant changé d'attribution, ou même n'en n'ayant plus, ont conservé leurs noms.

b) - Fonctionnement .

Comme nous l'avons déjà précisé précédemment, la situation respective des divers bâtiments, au moins pour la barre d'origine , fait apparaître une relation Logis - Etable. Cette relation met en évidence un "plan", conséquence d'une conception cherchant à faciliter les transits entre les denrées alimentaires , le bétail et les hommes. La cour aux bêtes intervient dans ce schéma de fonctionnement, ainsi que périodiquement l'aire de battage. Un fait remarquable, pour lequel une explication valable nous fait défaut, est la situation fréquente de l'habitat à gauche de la ferme barre, et celle de l'étable et autres dépendances à droite.

Les autres relations sont moins évidentes. Assez souvent cependant, la relation Etable - grange - Ecurie existe. Les autres bâtiments sont implantés là où il reste de la place, sans trop préjuger d'un plan de fonctionnement.

Dans les grandes exploitations, le degré de conception est plus avancé et concerne la quasi totalité des bâtiments. Il en résulte des fermes organisées en U fermé ou non.

c) - Situation des annexes et fonction.

Certaines annexes ont des contraintes précises d'implantation. Le cellier ne peut que se trouver à l'Est ou au Nord. Il est difficile de savoir si la position de ce local vient d'une démarche climatique, à savoir la recherche d'un endroit frais pour la conservation des produits laitiers, d'où la construction d'un bâtiment approprié au Nord, ou si à l'inverse, après avoir constaté parmi les bâtiments existants, une plus grande fraîcheur dans ceux exposés au Nord, la fonction de conservation leur ait été attribuée.

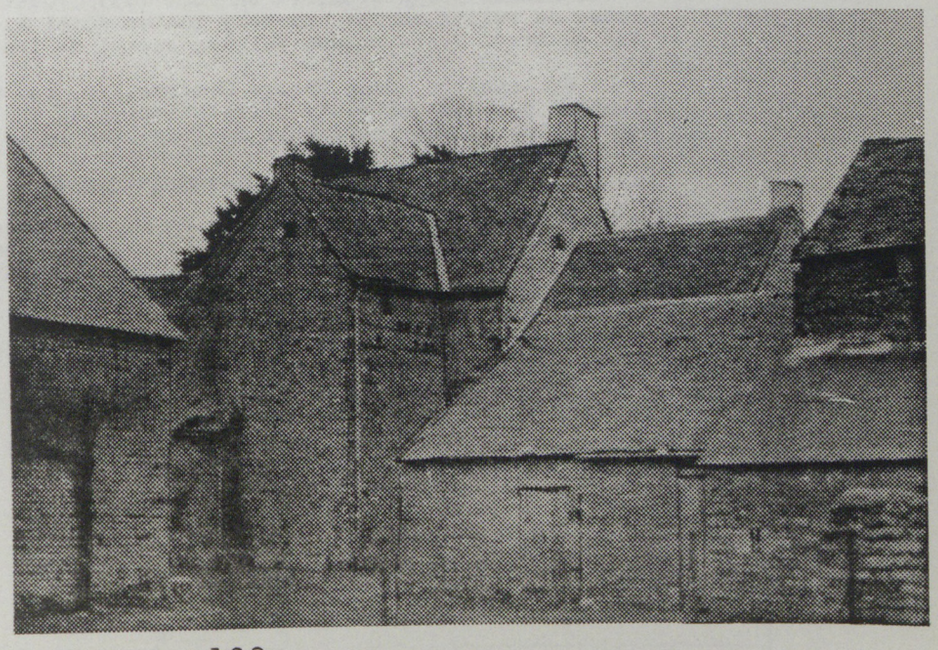
Le four à pain qui a besoin d'une cheminée est accolé sur un pignon porteur de cet appendice, que ce soit le logis ou le fournil. Pour faire le tour complet de la maison, il reste un pignon, qui s'il n'est pas déjà occupé par l'étable, reçoit en appenti , une loge ou des soues.

Le mur Sud est le seul qu'on se doit de garder vierge, pour l'éclairement naturel de l'habitation, quoique dans le cas de la Tremblaie, Sud Mayenne, un petit appenti frontal y trouve sa place .
Quand la ferme barre est au complet d'annexes, les constructions sont implantées un peu anarchiquement, à la faveur de la place disponible.
A noter qu'on ne trouve ces appentis qu'autour des maisons modestes. Les maisons bourgeoises, dèjà assez grandes, ne sont pratiquement jamais augmentées de ces petites constructions mesquines, signe évident d'un manque de moyens.
Le résultat est ce que les Anglo-saxons appellent "rambling house" c'est à dire une enveloppe tourmentée, englobant les agrandissements successifs. Le plus étonnant est la multitude de raccords de toiture engendrée par ces nombreuses protubérances.

A la Tremblaye, Sud Mayenne , le parcellaire étriqué, a obligé le propriétaire à construire un abri sur la façade Sud au ras d'une des deux fenêtres.

Au Jacob , le complet d'appentis autour de la maison d'habitation.(Loir)

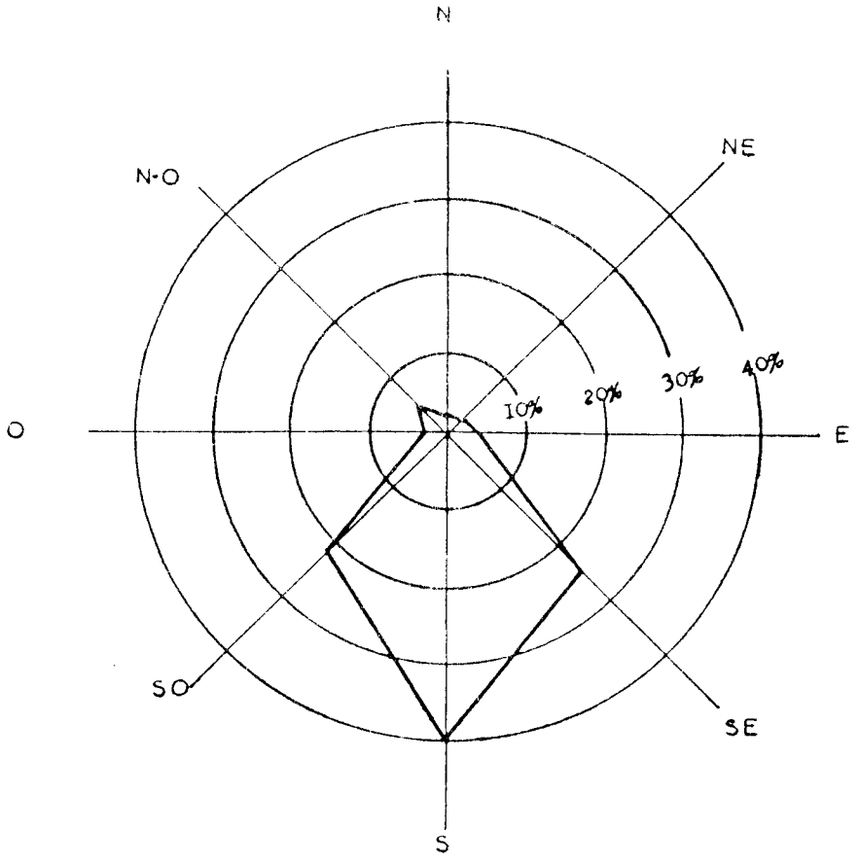
Dans un hameau des Avaloirs, la division du parcellaire oblige les propriétaires à occuper au mieux leur terrain. Nombreux raccords de toitures.



4°)- L'exposition du logis

Rose des orientations de la façade principale de 111 logis pris au hasard.

Les expositions Sud, Sud-Est et Sud-Ouest totalisent 85 % des cas. Plutôt que passer en revue les maisons orientées au Sud, l'étude des exceptions paraît plus intéressante.



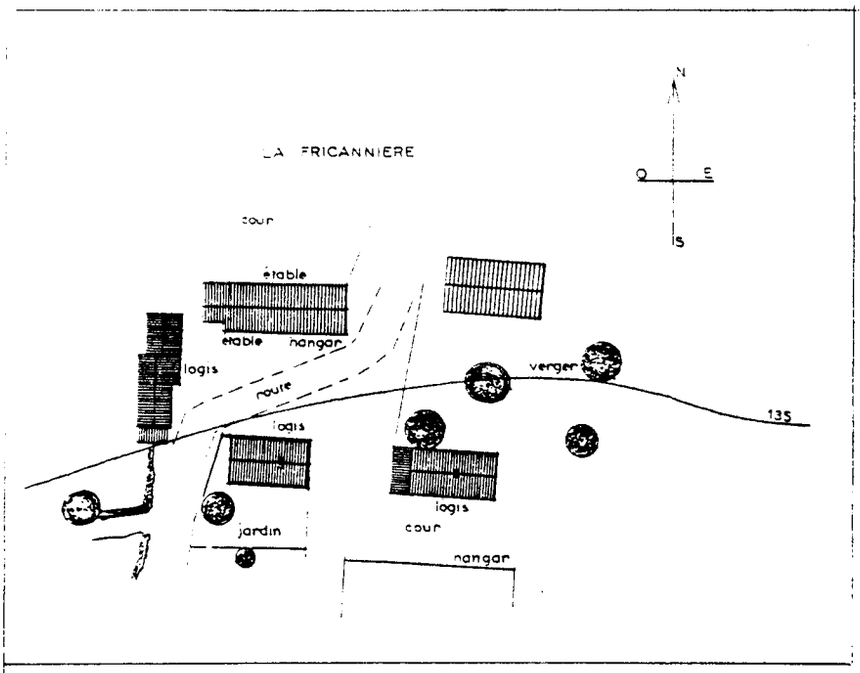
a) - Cas de maisons exposées au Nord.
- Les Hautes Loignières, Pré en Pail (53) . Cette maison est ainsi orientée à cause du relief abrupt du coté Sud et aussi à cause d'une bonne vue panoramique au Nord. Cette maison possède autant de fenêtres au Sud qu'au Nord.

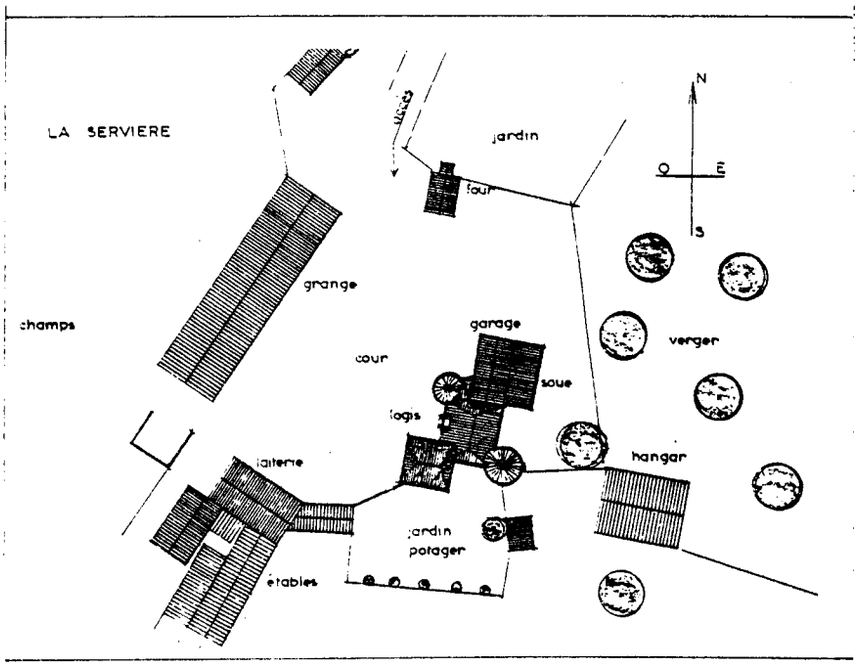
- La Fricannière dans bocage Domfrontais, est une maison ajoutée sur une cour limitée par des bâtiments d'exploitation en équerre. Le fait d'orienter cette habitation au Sud lui aurait fait tourner le dos à la cour aux bêtes.

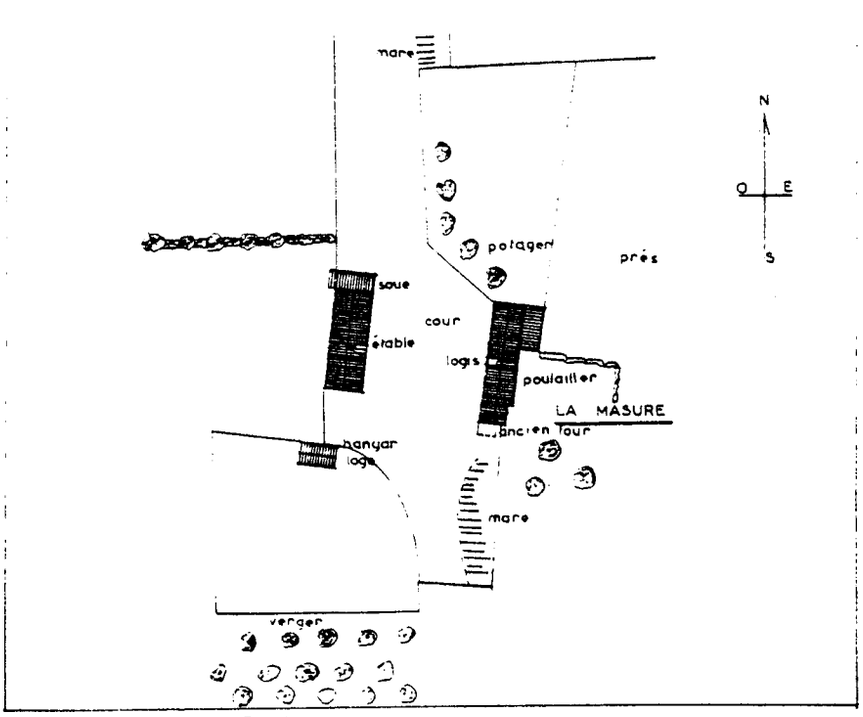
b) - Exposition Ouest : 2 cas.

- La Servière, Domfront (61). Le logis, (petit château) est situé sur le coté Est d'une cour en forme de U ouvert sur le chemin d'accès situé coté Nord. L'oeil du maitre sur la cour aux bêtes semble avoir été privilégié. Il n'empêpas que cette maison possède une façade Sud incluant l'actuel séjour-cuisine donnant sur le potager

- La Masure (Sud Mayenne). Bâtiments situés de part et d'autre d'un chemin axé Nord- Sud . Le logis, pour regarder sur la cour, ne pouvait se tourner que vers l'Est où l'Ouest, suivant une permutation possible avec l'étable située en face et par ailleurs ancien logis.

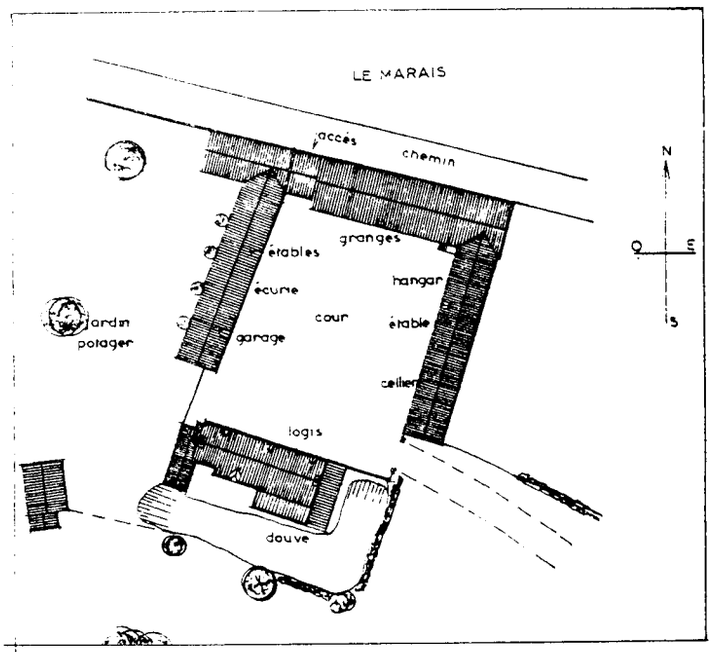

LA FRICANNIERE
N
O
E
S
cour
étable
étable
hangar
logis
route
verger
135
logis
logis
jardin
cour
hangar


LA SERVIERE
N
O
E
S
jardin
four
grange
champs
garage
cour
soue
verger
logis
laiterie
hangar
jardin
potager
étables


mare
N
O
E
S
potager
près
soue
cour
étable
logis
poulailler
LA MASURE
ancien four
hangar
loge
mare
verger

c) - Exposition Nord-Est. 3 cas.

- Le Marais Argentan Cette maison bourgeoise percée pour 70% au Nord et 30% au Sud a sa façade principale sur la cour aux bêtes.



- Ste Suzanne (53),plan fourni par la S.I.C.A. d'habitat rural de Laval. Parcellaire étriqué avec droit de passage au voisin du coté Sud. Le coté Nord Est offre une vue imprenable sur une rivière et le bourg.

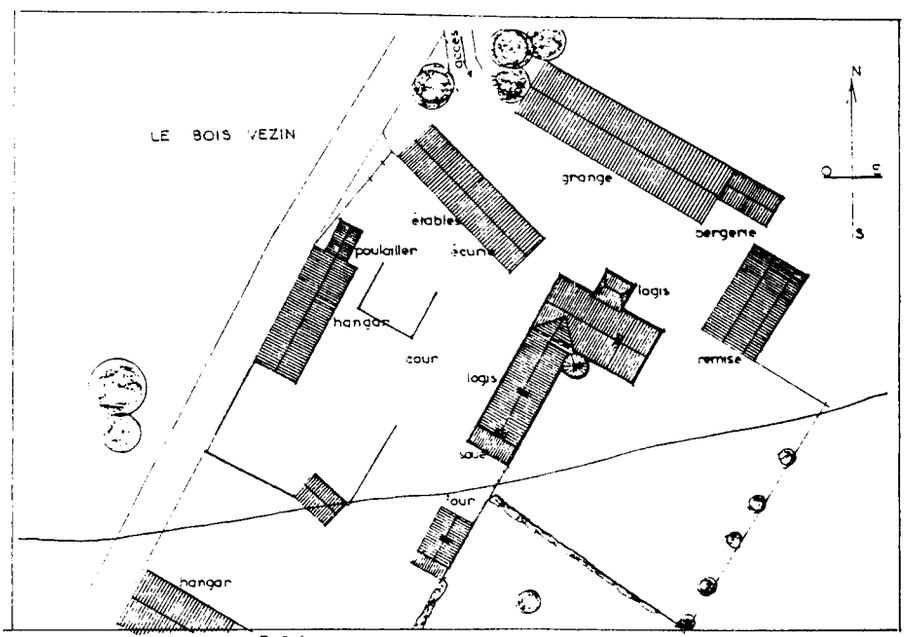
- Ruillé Froids Fond (53),S.I.C.A. H.R. Laval.
Maison de bourg dans un parcellaire étroit. Avant restauration cette maison était orientée et ouvert au Nord-Est, c'est à dire du coté accés. Présence toutefois de trois petites fenêtres au Sud-Ouest. La parcelle située au Sud appartenant à une autre propriétaire a déterminé cette situation. Le plan de rénovation fait apparaître, l'acquisition de la parcelle Sud et une inversion d'exposition du point de vue des portes et fenêtres.

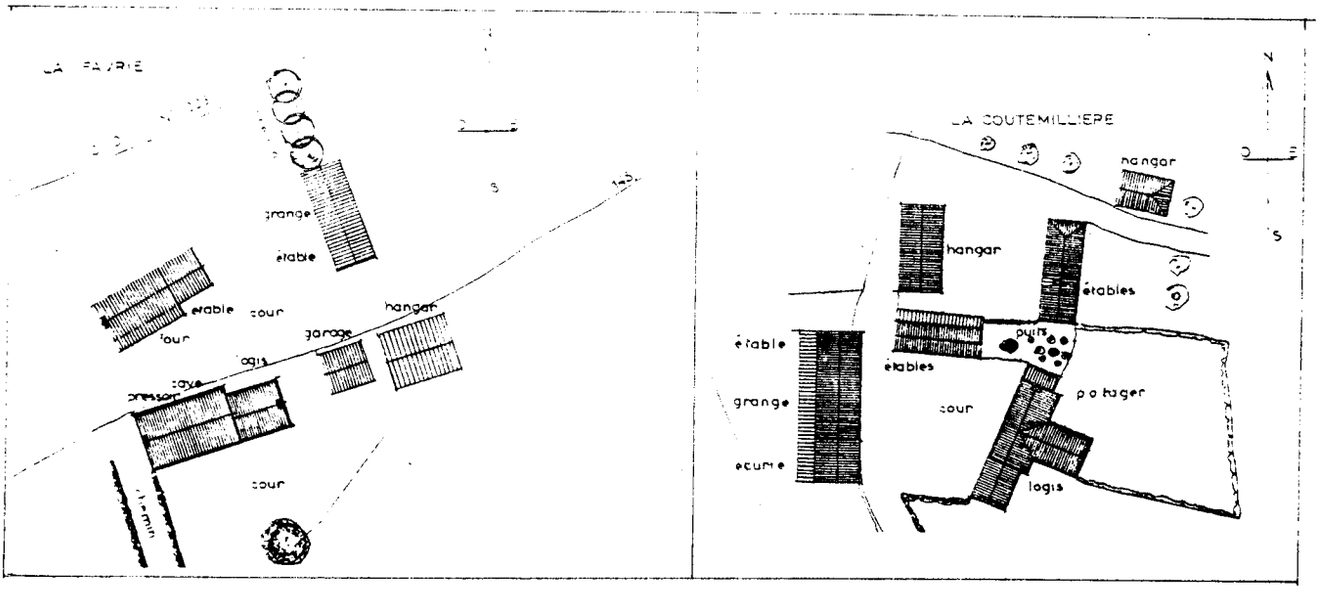
d) - Exposition Nord Ouest . 5 cas.

- La Boucherie des bois , Pré en Pail (53).
Un ensemble de maisons alignées entre un chemin et le rocher, subit cette orientation. La dénivellation ici est de 55 mètres sur une distance de 250 M. L'eau de ruissellement et d'inflitration cause une grande humidité,malgré de nombreux drains. Le relief et l'accès ont conditionné cette orientation.

- Sarceaux , Argentan. Maison de bourg alignée par rapport au bord de la route axée N-E - S-O. Par ailleurs le coté le plus au Sud de l'habitation donne sur le cimetière.

- Bois Vezin (Domfront) . Maison bourgeoise orientée sur la cour aux bêtes et parallèlement à la route, pour ce qui est du logis de l'exploitant. La partie château bénéficie de grande fenêtres au Sud Est.





- La Favrie , (Domfront), maison implantée parallèlement à la route elle-même parallèle aux courbes de niveau. Cette mauvaise disposition n'exclut pas 40°/o des percements du coté Sud Est.

- La Coutemillière (Sud Mayenne). Ancienne demeure seigneuriale, implantée sur le coté S E d'une cour en forme de U . Nous n'avons pas trouvé de raisons claires, permettant d'expliquer ce cas.

e)- Exposition EST : 4 cas.

- Les Orjus , maison Besgnard, La Lacelle (61) ; Cette disposition, la plus inconfortable du hameau tient d'après l'ancien cadastre , au parcellaire très étriqué.

- La Chardinière , (Domfront). Les bâtiments sont implantés, soit parallèlement soit perpendiculairement aux courbes de niveau . L'exposition EST ici est obligatoire compte tenu d'un autre logis qui masque le coté ensoleillé.

- Le Haut Meslay (Domfront). L'expositon de ce logis à l'Est ne trouve pas d'explication particulière, d'après les documents en notre possession.
- Le petit Coudray, (Sud Mayenne), demeure seigneuriale construite en 1524, avec une aile Ouest postérieure à 1850. Aucune cause apparente à cette orientation EST.

En conclusion, si globalement le plan masse ne semble pas être le fruit d'une démarche climatique, le logis par contre est presque toujours orienté au Sud. Les exceptions à cette règle tiennent à plusieurs facteurs :

- Le reliefpouvait empêcher d'exposer sa maison au soleil, compte tenu que la pression foncière obligeait à construire un peu partout.

- Le parcellaire et les bâtiments préexistants, en particulier dans les bourgs et les hameaux, ne laissaient pas toujours suffisamment d'espace pour orienter au mieux les habitations. A l'occasion, l'acquisition du terrain convoité a pu permettre à l'habitant de changer sa maison de sens.

- L'organisation générale de la ferme, par rapport à la "cour aux bêtes" contraignait quelquefois à une mauvaise orientation de l'habitat.

- L'alignement à une route ou une courbe de niveau explique quelques cas de non orientation au Sud.

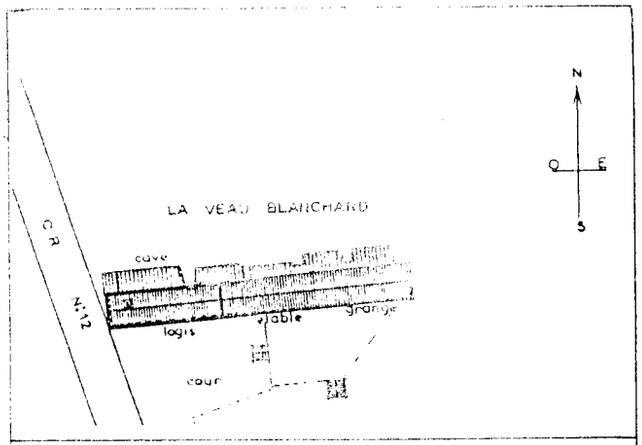
- Les maisons bourgeoises par suite d'un certain affranchissement aux contraintes naturelles et fonctionnelles par rapport à l'exploitation, respectent moins cette règle . Toutefois, une façade principale au Nord n'exclut pas des fenêtres au Sud . Cette remarque , à l'inverse est valable pour certaines maisons orientées au Sud et qui ne manquent pas toujours de fenêtres au Nord.

- La région de Domfront, pour des raisons qui nous échappe, serait-ce le bocage dense et protecteur, respecte moins la règle de l'exposition Sud.

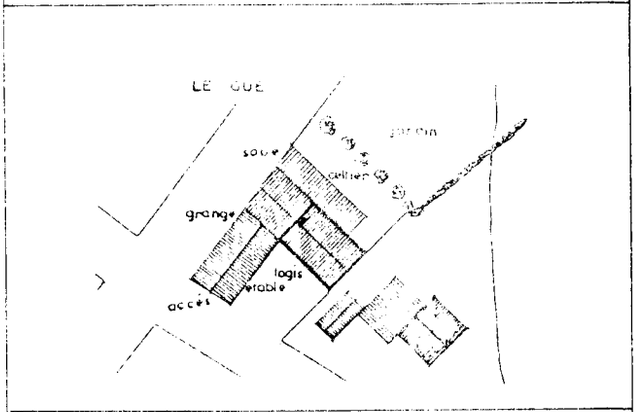
L'exposition Sud du logis est probablement la seule démarche climatique du constructeur rural, et elle n'est sans doute pas la moins intéressante du point de vue thermique, à une époque où on s'en contentait . Les gens étaient en effet moins sensibles au froid compte tenu de leur activité principalement physique, et compte tenu d'un climat somme toute modéré (Sud Mayenne, Loir, Domfront). Pour les autres régions il fallait soit se chauffer, ce qui était possible pour les plus riches, soit endurer le froid et bien souvent en plus la misère.

5°) - Typologie des fermes .

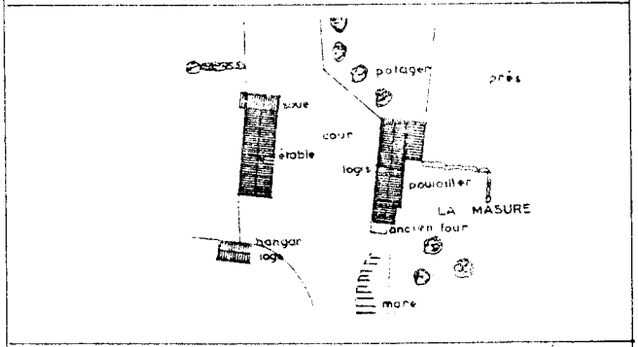
a) - La ferme barre : Tous les éléments sont alignés suivant une barre simple. La cour est ouverte.



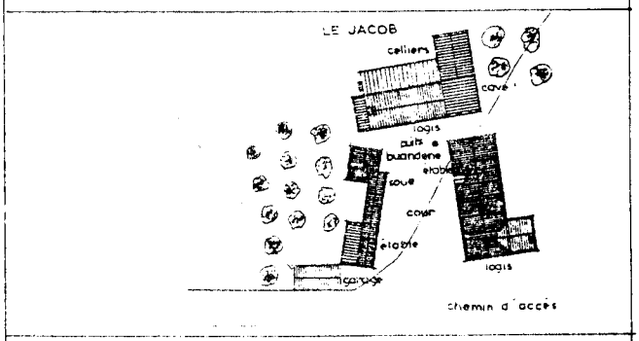
b) - La ferme en L .
Deux raisons peuvent expliquer cette formation, d'abord la volonté d'organiser son terrain d'une manière fonctionnelle. Le logis se trouve sur un plan, et sur le plan perpendiculaire la gragne, l'étable et l'écurie. Ensuite, les contraintes spatiales, dans certains cas la largeur de la parcelle, ne permet pas de se développer autrement, qu'en repartant à angle droit. (Voir LE GUE)



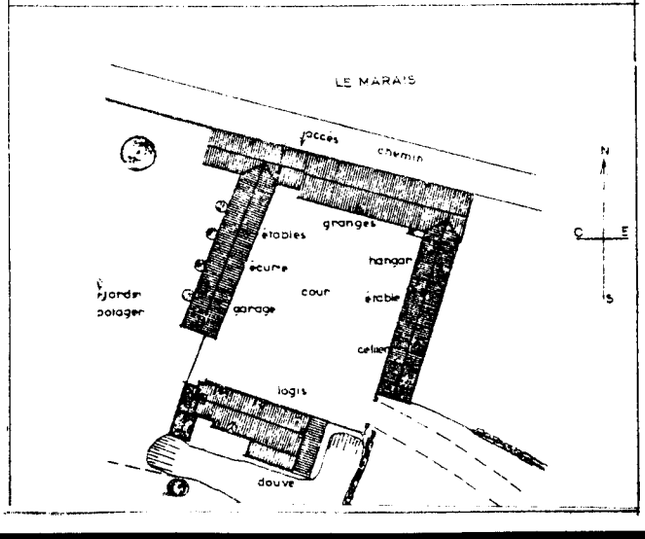
c) - La ferme en couloir : Les extensions ne sont possibles qu'en construisant de l'autre coté du chemin qui traverse la ferme.Toute construction perpendiculaire aurait pour effet de fermer le passage.



d) - La ferme en U : Cette forme est une évolution de la ferme en L, vers une meilleure définition de la cour, et une meilleure organisation fonctionnelle des bâtiments agricoles. Cette disposition est en général le fruit d'une conception globale.

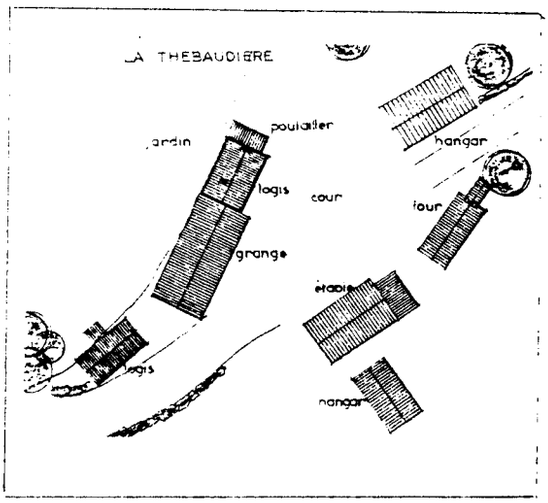


e) - La ferme en U fermé : climax de l'organisation de la ferme,où le logis fait face au U et le délimite. Un pas reste à franchir pour atteindre la cour fermée par des murs et accèssible par une porte cochère, cas rare dans notre région.



5° - La ferme à éléments dispersés

Les divers bâtiments de l'exploitation sont éparpillés dans un clos pour éviter la propagation des incendies.



6°) - Modes d'exploitation .

Plusieurs formules d'exploitation avaient cours, depuis le propriétaire exploitant jusqu'au bouvier .

- Les closeries sont des petits bordages (2 à 3 ha) laissés à un paysan qui s'acquitte de sa dette envers son propriétaire par un pourcentage sur sa production ou des journées de travail au château. Les logis de ces closeries étaient bien souvent inconfortables et humides, sols en terre battue ... les bâtiments d'exploitations consistaient en de constructions légères le plus souvent improvisées par le fermier.

- La métairie plus confortable et plus grande, faisait l'objet d'un bail qui stipulait le paiement de la location en nature selon un pourcentage sur les récoltes.

- Les fermes , formule plus courante aujourd'hui , payaient leur redevance en espèces, d'après un calcul tenant compte du prix des denrées (blé).

- Les propriétaires exploitants : actuellement la plupart des agriculteurs, pour des raisons de sécurité de l'emploi et aussi d'autres raisons plus secrètes (la puissance des propriétaires fonciers), essaient de devenir propriétaires de leur ferme , tout au moins en partie.

- Les bouviers sont des salariés, chargés d'exploiter la ferme, le plus souvent en suivant les conseils du maître. La version moderne est l'ouvrier agricole. Le bouvier, cependant bénéficiait pour lui et sa famille d'un logement de "fonction" sur le lieu de la ferme.

L'influence du mode de faire valoir sur le bâti est très net. Dans toutes les locations , le propriétaire est réticent à faire des travaux d'amélioration sur les bâtiments, surtout sur le logis, partie la plus improductive de l'exploitation. L'amélioration de l'habitat rural a longtemps été freiné par ces contrats.
Le propriétaire exploitant est donc le premier à s'être doté d'une habitation convenable.

7° - Conclusions .

Y-a-t-il une démarche climatique observable dans les plans masse des exploitations ?
La première démarche, qui consiste à construire ou non un abri pour le bétail, que par ailleurs dans certains cas on laissait dehors, vient de la constatation que le climat peut être un facteur économique négatif si on ne s'en protège pas suffisamment. En effet les animaux qui passent l'hiver dehors prennent moins de poids, si toutefois ils le conservent : ils doivent en effet brûler leurs calories pour se défendre du froid au lieu d'engraisser. Il en est de même pour les porcs et les porcelets qu'on pouvait trouver raide-morts un matin d'hiver. Les abris légers accrochés aux haies n'étaient qu'un palliatif médiocre contre les intempéries.

En conséquence, on peut affirmer qu'il y a une démarche climatique indéniable dans le fait même de construire un bâtiment. Au reste, la situation des bâtiments entre eux dépend d'abord de l'organisation technique de la ferme, en vue d'un fonctionnement optimum. Ensuite les extensions se font suivant la disponibilité spatiale, elle-même conditionnée par le parcellaire issu des partages.

Le fait de construire les appentis au Nord et sur les pignons vient d'une nécessité d'extension économique, et par suite géographique, dans un espace limité par le parcellaire.

Une étude sur les bâtiments disposés en équerre montre que mise à part l'orientation de la barre qui porte le logis, au Sud, l'aile ne vient que 6 fois sur douze en protection contre les vents dominants d'Ouest. Sur ces 6 cas, quatre ont d'excellentes raison de se trouver ainsi, car le parcellaire ne permettait pas de faire autrement, compte tenu du fait que l'aile a été rapportéE. Il n'est pas impossible que dans les 2 cas qui restent, le bâtisseur ait voulu se protéger des vents dominants.

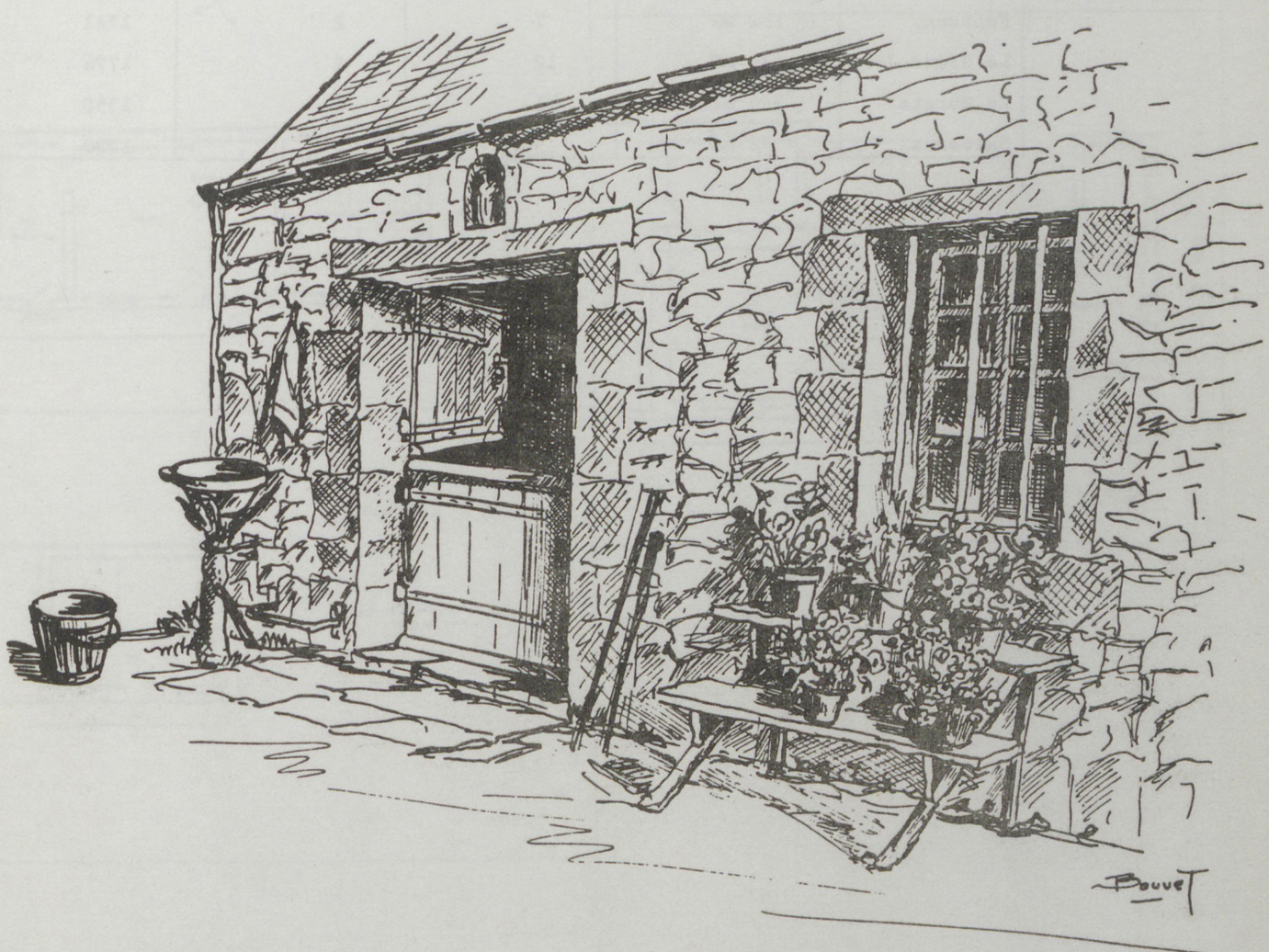
La recherche d'une démarche climatique dans l'implantation respective des divers éléments du plan masse nous a amené à un ensemble d'autres raisons: Parcellaire, structure familiale, fonctionnement, risque d'incendie, histoire locale ...

La région de Domfront, cependant, semble plus que toute autre, ignorer les quelques contraintes climatiques généralement prises en compte ailleurs. Dans ce bocage on observe un ensemble de faits qui laisse interrogateur, quant au propos que nous débattons : en effet l'absence de consistance dans l'orientation, la situation des ouvertures, et l'émiettement du bâti à travers un clos, en liaison avec un climat plus océanique que dans les autres régions et un bocage dense, ne s'explique pas par le seul risque d'incendie, mais s'explique-t-elle par le climat?

En effet cette région bénéficie de températures modérées dues à des vents d'Ouest dominants d'influence océanique, à un fort rayonnement diffus éclairant les habitations (rayons infra rouges et visibles) depuis toutes les directions de la voute céleste.

La prise en compte du climat existe certes pour de petits détails architecturaux, comme les auvents, sorte de marquises pour bâtiments agricoles, au dessus de l'entrée de la grange, le bardage des hangars, du côté des vents dominants. Il est utile de rappeller à ce point les interprétations courantes de l'influence climatique sur le bâti : la proximité du logis avec l'étable et le four, pour des raisons de plus value thermique . S'il est vrai que, lorsque cette situation se présentait, l'utilisateur en retirait des bénéfices, cela ne permet pas d'affirmer que c'en est la raison.
Le "commis" cependant, qui couchait le plus souvent dans l'étable ou l'écurie bénéficiait directement de la chaleur animale, et sur ce point ce n'était pas le plus mal logé. Malgré cela, il n'est pas raisonnable de conclure que ce dernier était logé avec les animaux pour des raisons de plus value bioclimatique du lieu.

D - logis



D - L'HABITAT

I - PRESENTATION DES DONNEES

Après avoir successivement étudié la situation, et l'organisation des bâtiments ruraux, notre schéma d'étude nous amène vers l'observation de l'habitat. De la même manière que précédemment, nous y recherchons les démarches du constructeur rural afin d'en podérér les influences respectives.

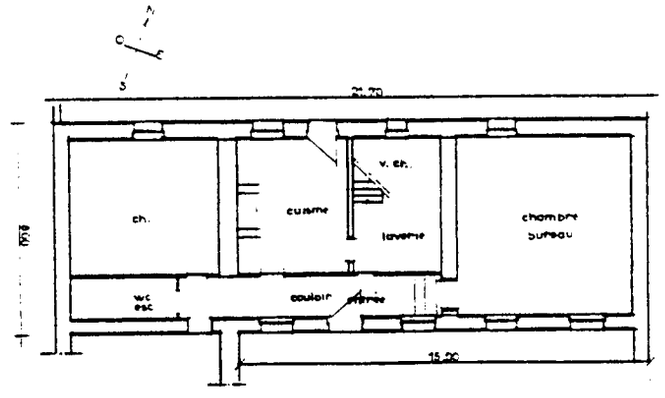
1°) - Argentan

Parmi les cas présentés, les maisons de maître sont celles qui dominent. L'échantillon n'est certes pas représentatif de la région ; il donne cependant des indications sociales sur cette région de moyennes et grandes exploitations. Les celliers appentis sont inexistants compte tenu du percement de part en part de ces habitations.

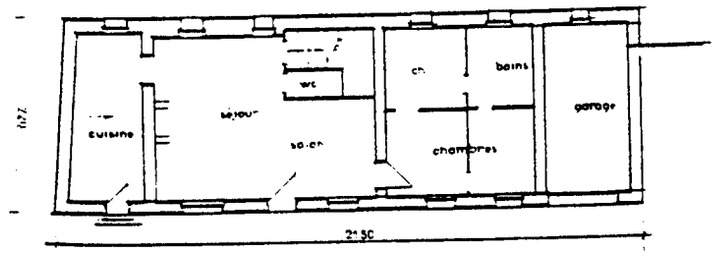
	Surface habitable	Nombre de pièces	Nombre de niveaux	Année de constr.
Cuigny	147 m2	7	2	1690
Fontenay	182 m2	7	2	1741
Le Grand Jolet	148 m2	12	2	1776
Le Marais	259 m2	11	2	1350
Sarceaux	72 m2	5	2	1820

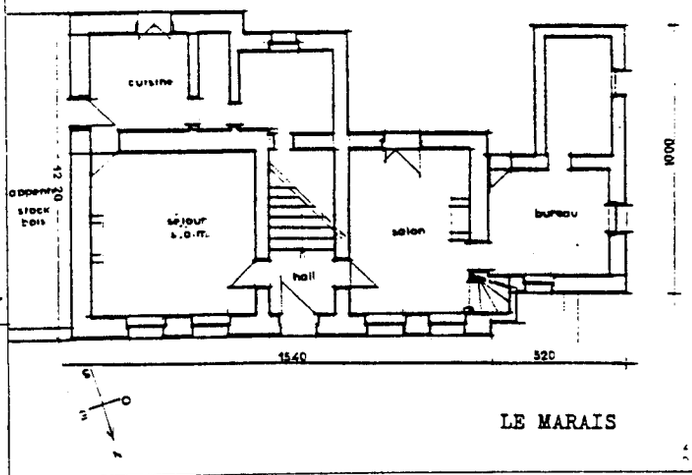
ARGENTAN : PLAN DES LOGIS

(Ech : 1/270)

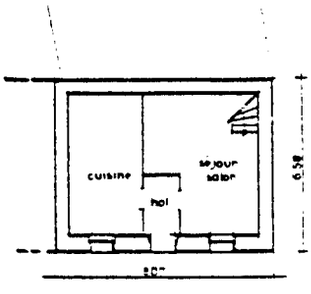


PONTENAY SUR ORNE





LE MARAIS

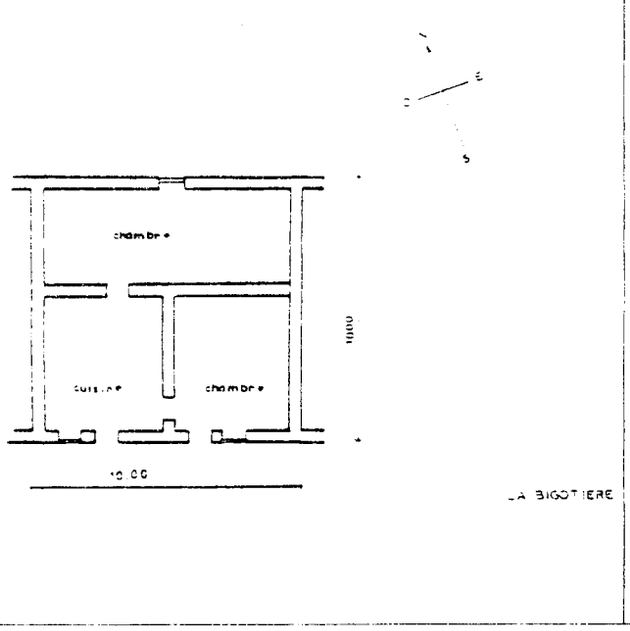


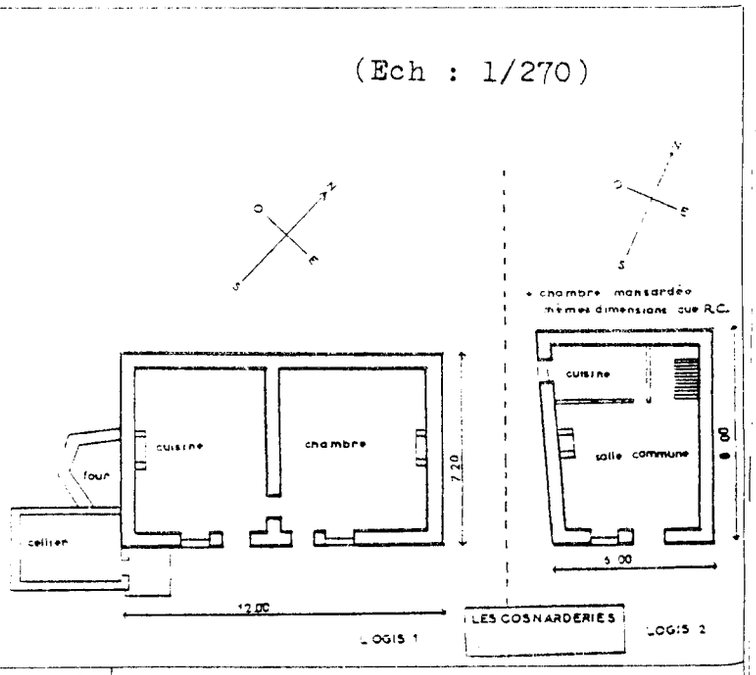
Etage 2 chambres salle de bains

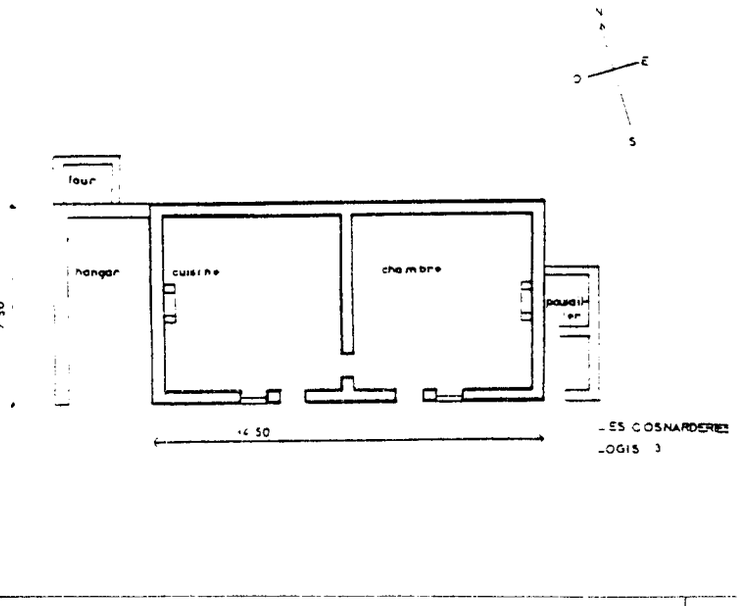
Sarcelles

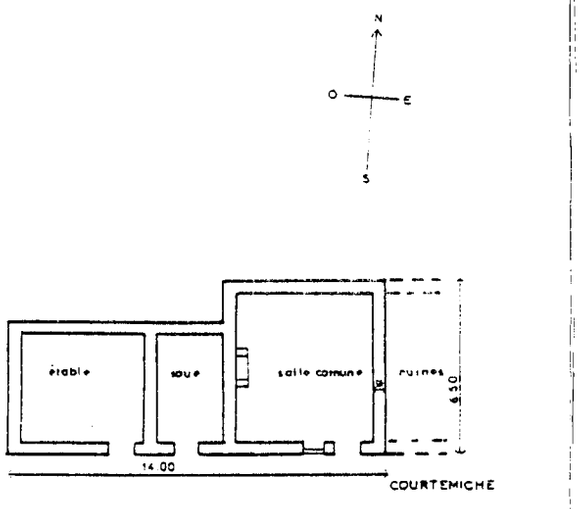
AVALOIRS : PLAN DES LOGIS

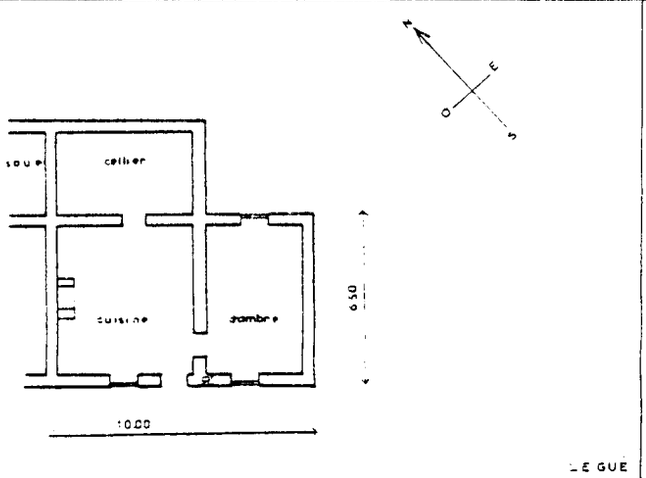
(Ech : 1/270)

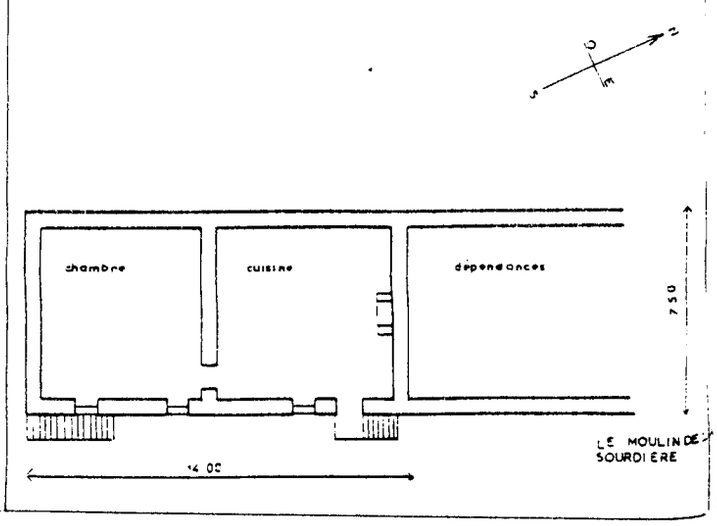






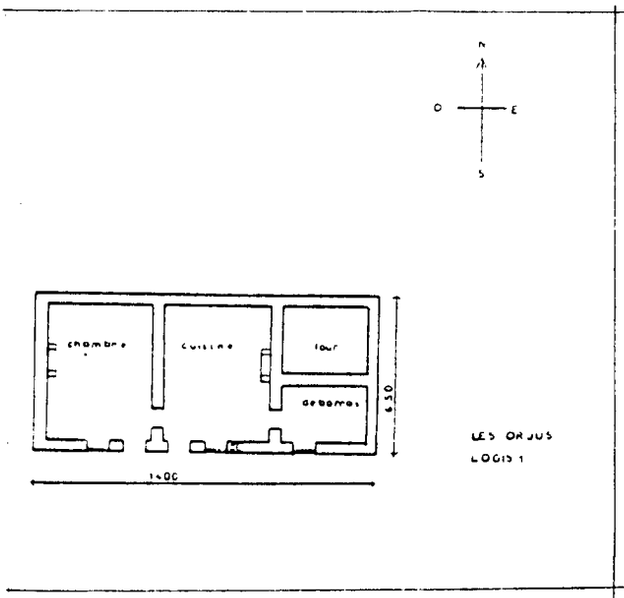


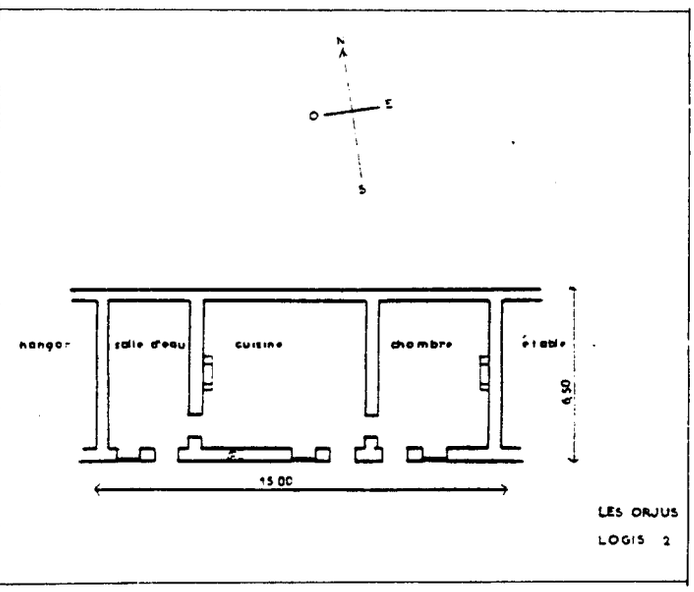


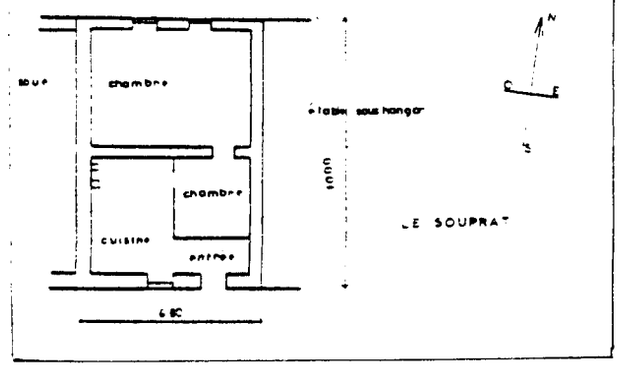


AVALOIRS : PLAN DES LOGIS

(Ech : 1/270)







2°) - AVALOIRS .

Les maisons rurales des Avaloirs sont beaucoup plus modestes. Le nombre de pièces varie de 1 à 3 , sur en général un seul niveau et une surface moyenne de 60 m².

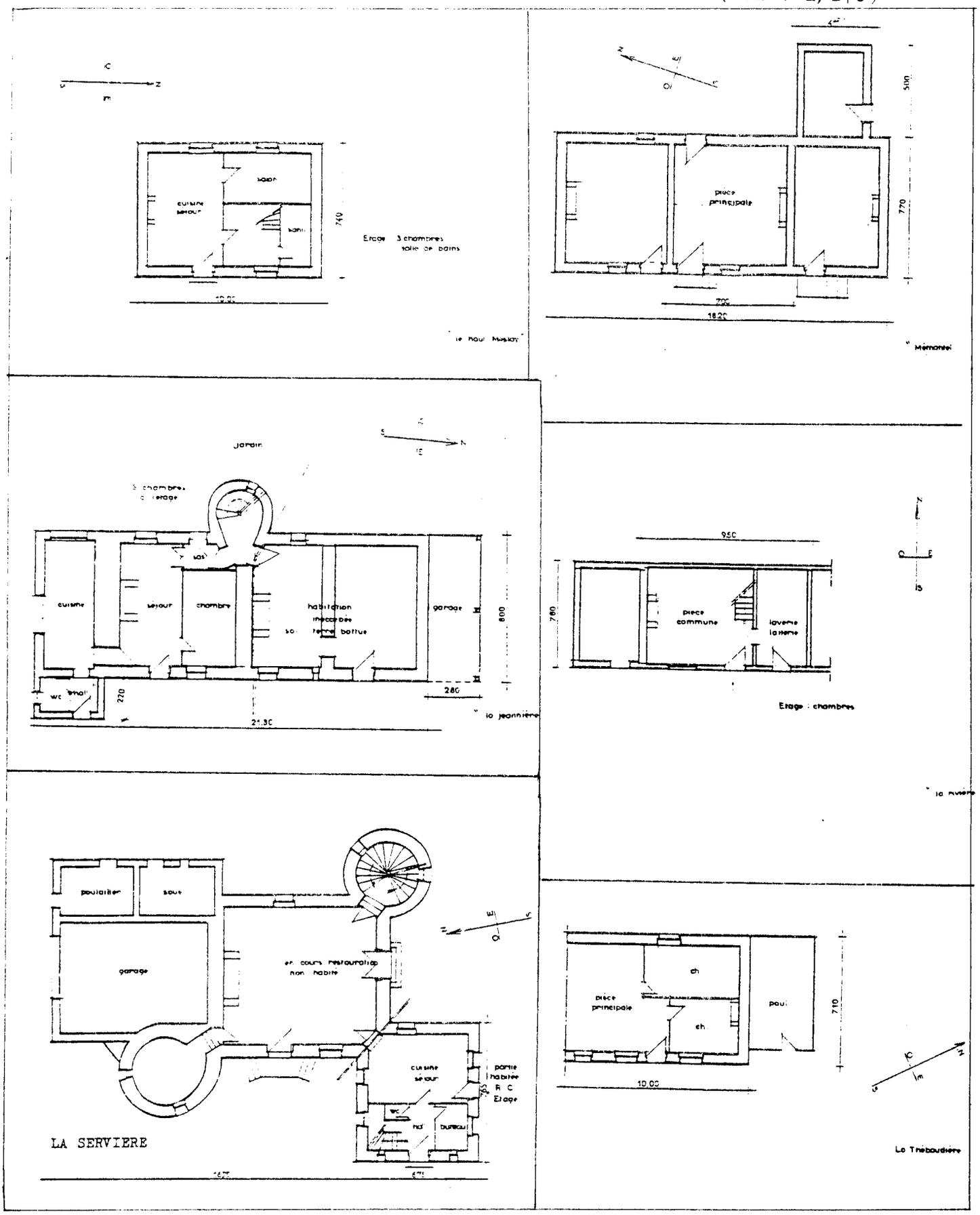
	Surface habitable	Nombre de pièces	Nombre de niveaux
La Bigottière	74	3	1
Les Cosnarderies	1 60	2	1
"	2 70	2	2
"	3 84	2	1
Courtemiche	28	1	1
Le Gué	46	2	1
Le Moulin de la Sourdière	79	2	1
Les Orjus 1	46	2	1
Les Orjus 2	70	3	1
Le Souprat	48	2	1

3°) - Domfront

	Surface habitable	Nombre de pièces	Nombre de niveaux
Bois Vezin	138 m2	6	2
La Gardinière	79 m2	3	2
La Crolais	33 m2	1	1
La Dictière	24 m2	2	1
La Favrie	88 m2	3	2
La Fricannière	98 m2	5	2
Le Haut Meslay	110 m2	6	2
La Jeannière	210 m2	7	1
Memantel	38 m2	1	1
La Rivière	80 m2	3	2
La Servière	67 m2	5	2
La Thébaudière	54 m2	3	1

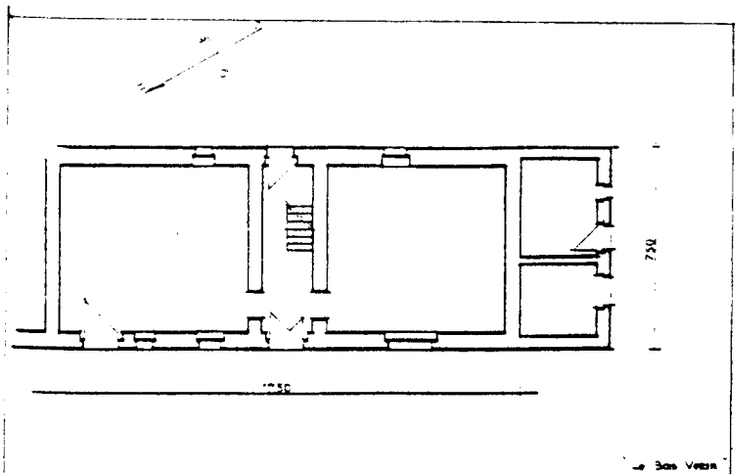
DOMFRONT : PLAN DES LOGIS

(Ech : 1/270)

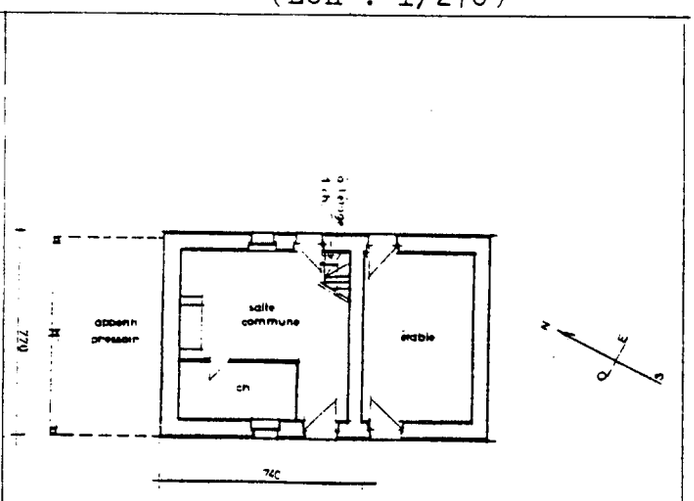


DOMFRONT : PLAN DES LOGIS

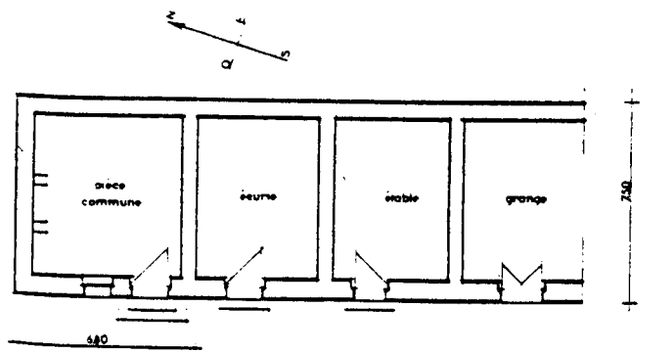
(Ech : 1/270)



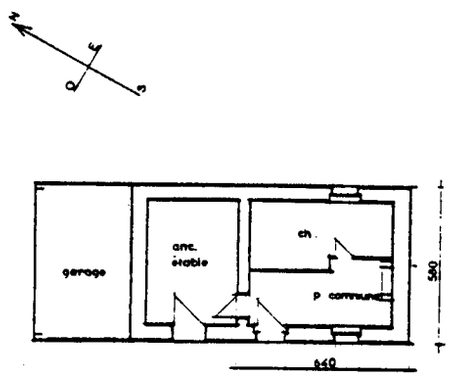
Le Bas Vezin



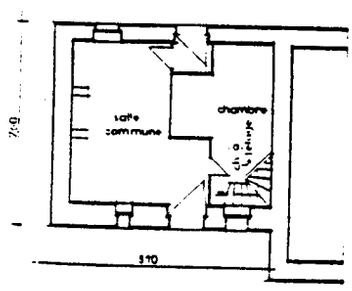
La Chardinière



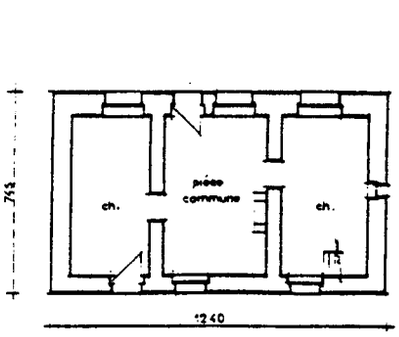
La croisais



La Dichère



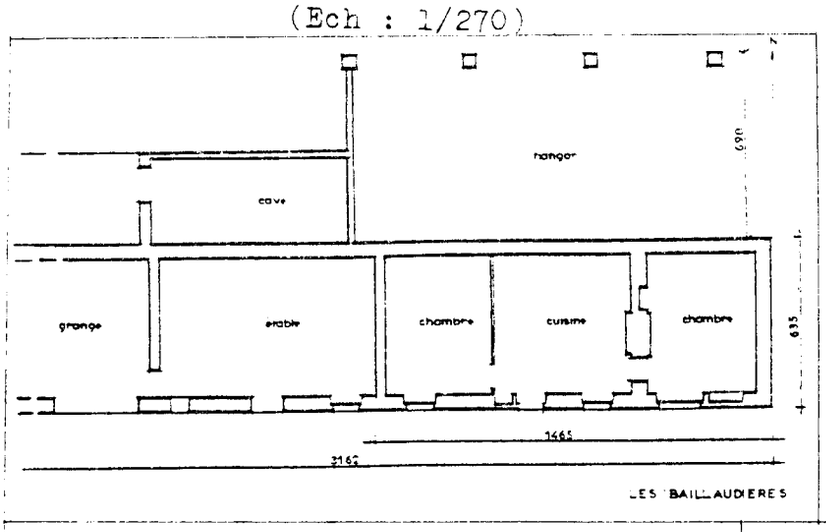
La Fauvre



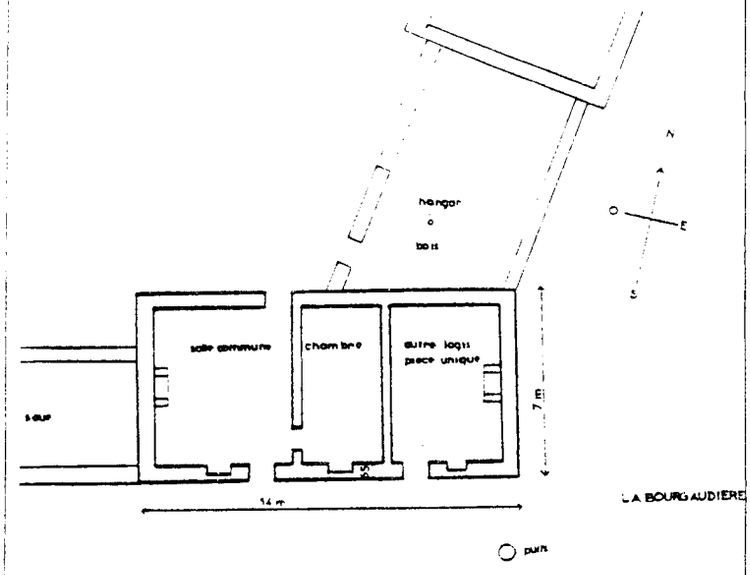
La Fricannière

LOIR : PLAN DES LOGIS

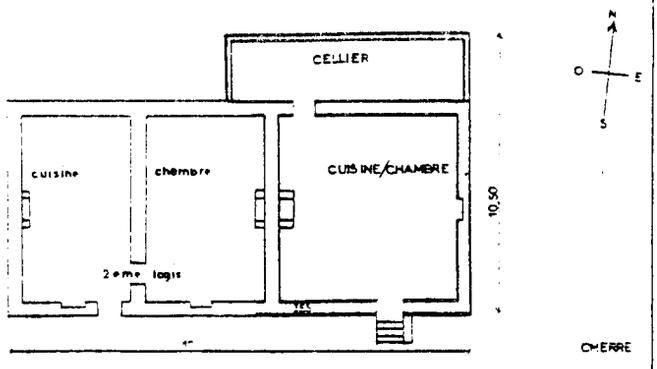
(Ech : 1/270)



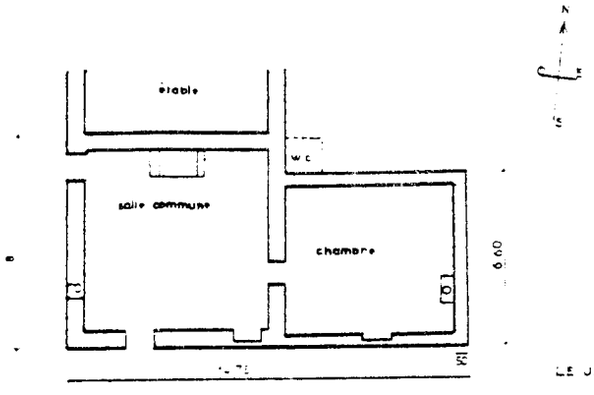
LES BAILLAUDIERES



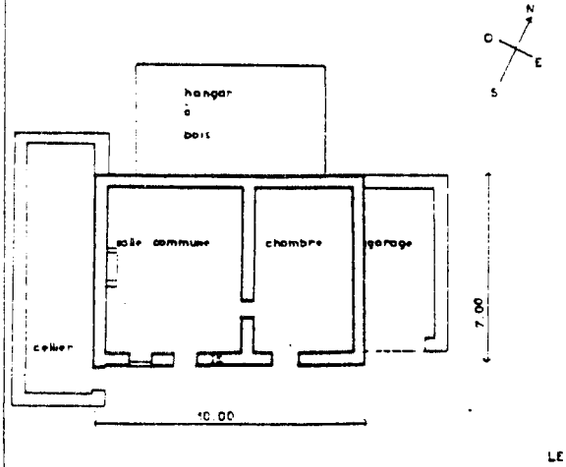
LA BOURGAUDIERE



CHERRE

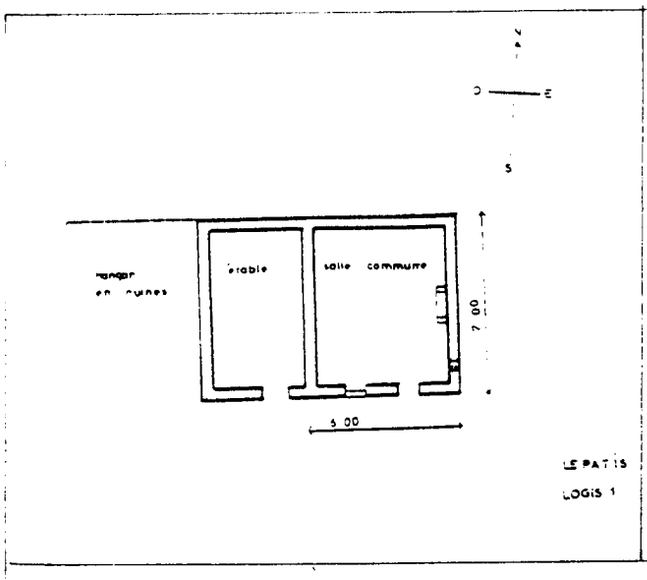


LE JACOB

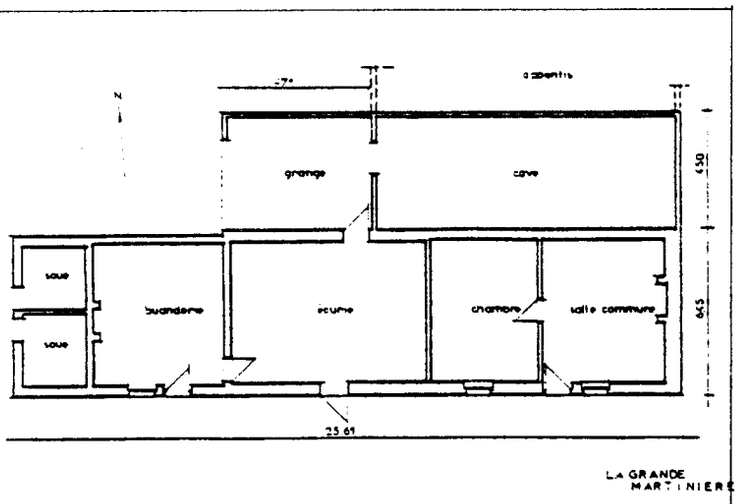


LE PATIS
LOGIS 2

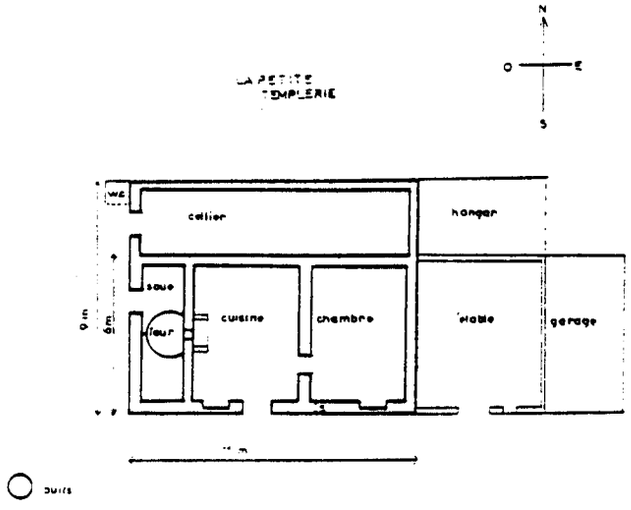
LOIR : PLAN DES LOGIS
(Ech : 1/270)

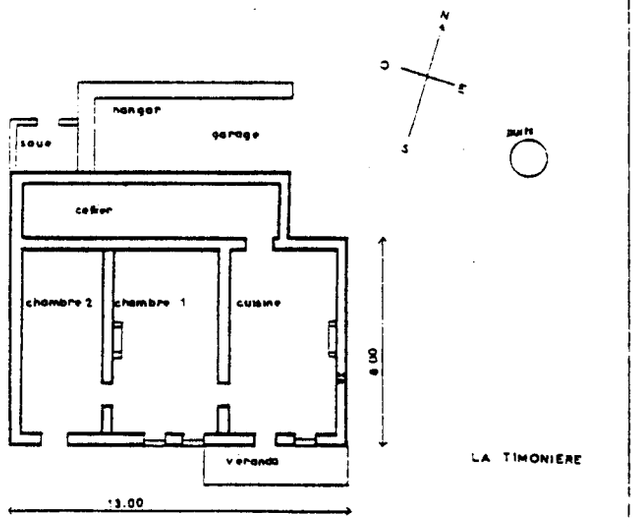


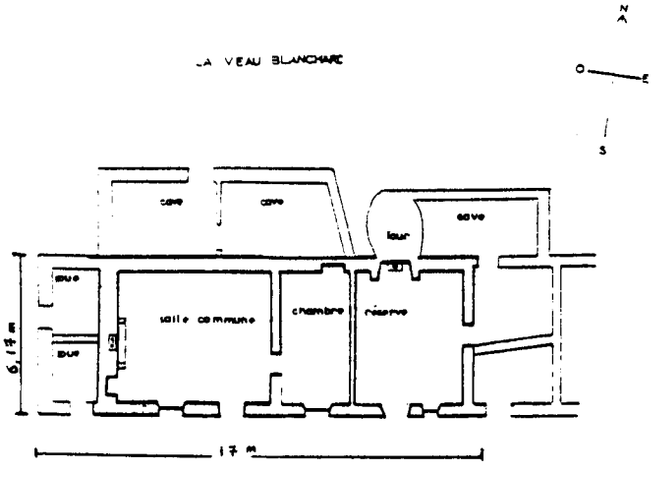
LE PATIS
LOGIS 1



LA GRANDE MARTINIERE







4° - LOIR

	Surf. hab.	Nb pièc.	Nb. Niv
Les Baillaudières	65	3	1
La Bourgaudière	45	2	1
Cherré	45	1	1
La Grande Martinière	46	2	1
Le Jacob	78	2	1
Le Patis 1	30	1	1
Le Patis 2	51	2	1
La Petite templerie	40	2	1
La Timonière	76	3	1
La Veau Blanchard	41	2	1

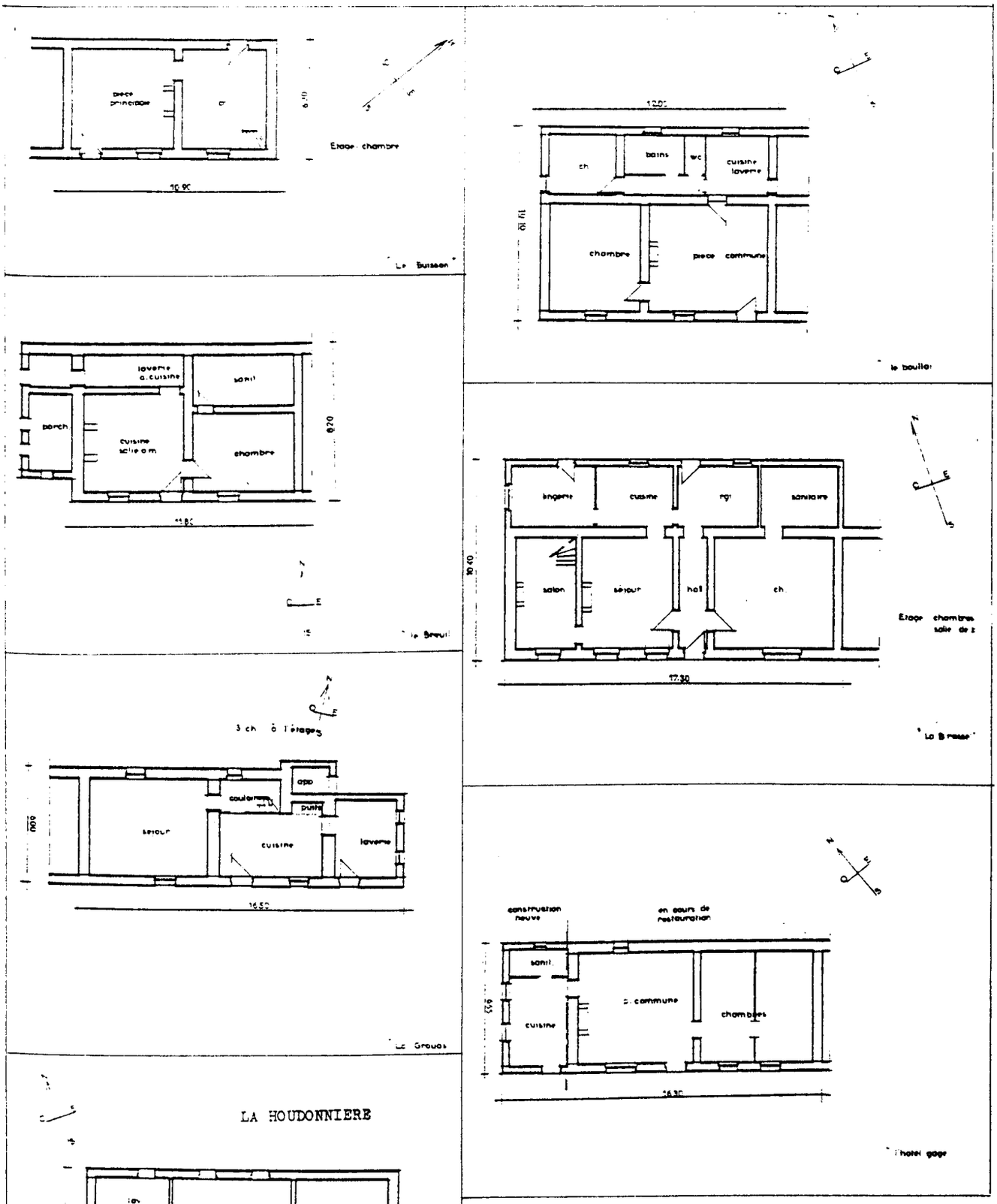
5°) PERCHE

Les maisons de cet échantillon présentent un morcellement intérieur important et récent;dans beaucoup de cas, des extensions ont été faites dans l'appenti nord : salle de bain, couloir, buanderie. La surface moyenne de la maison dépasse les 100 m2.

	Surface habitable	Nombre de pièces	Nombre de niveaux
Le Bisson	94	4	2
Le Boullai	88	5	1
Le Breuil	66	3	1
La Brosse	215	12	2
Les Grouas	114	6	1
L'Hôtel Gage	80	5	1
La Houdonnière	186	7	2
La Houssaye 1	82	5	1
La Houssaye 2	71	5	1
Les Moulineaux	67	4	1
Moulisseuvre	124	5	1
Le Rouvray	185	5	2
Sauveloup	177	6	2

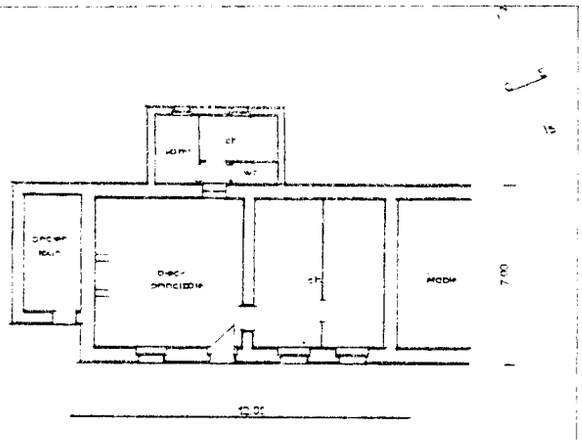
PERCHE : PLAN DES LOGIS

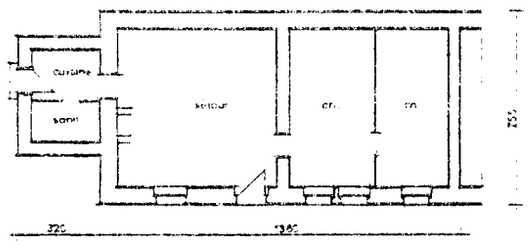
(Ech : 1/270)



PERCHE : PLAN DES LOGIS

(Ech : 1/270)

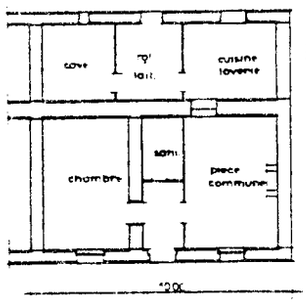


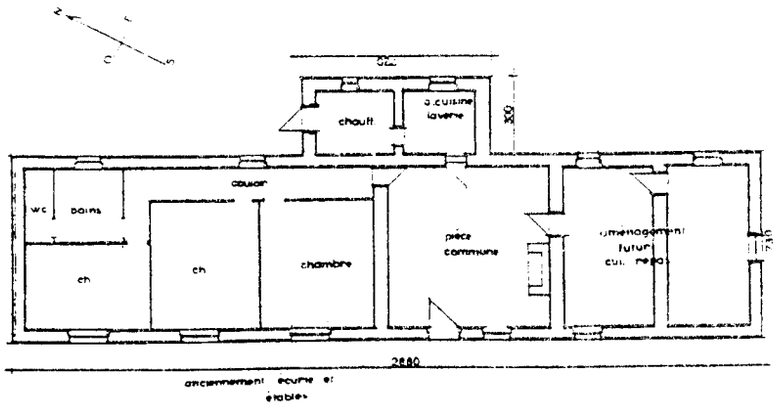


9
La Mousseaye

la Mousseaye
1

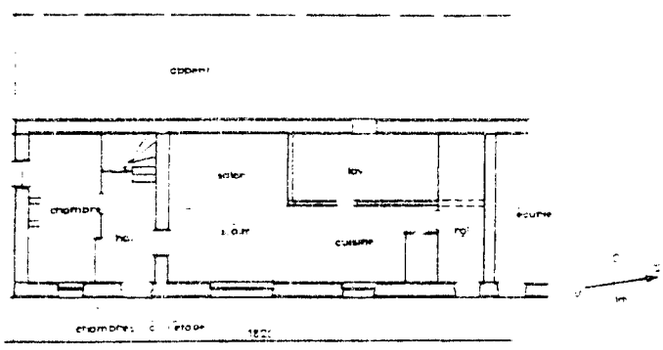
MOULINEAUX

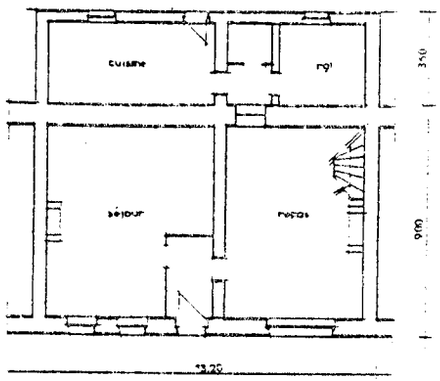




écurie et étables

moulineaux

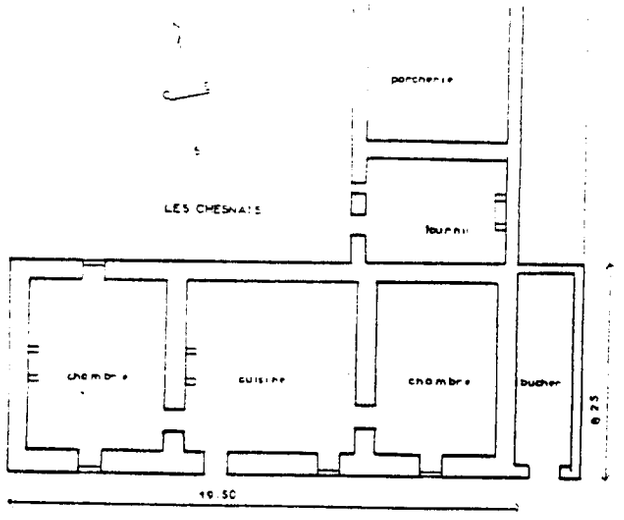


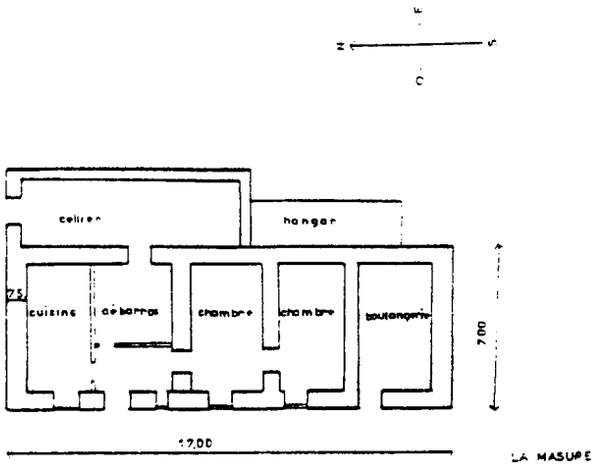


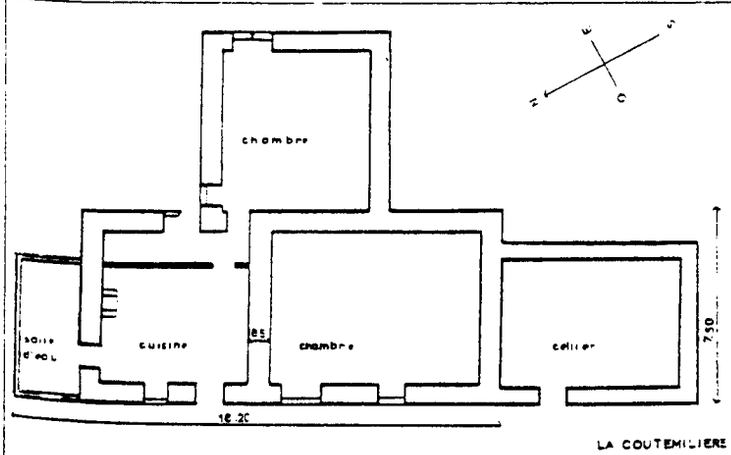
3 chambres

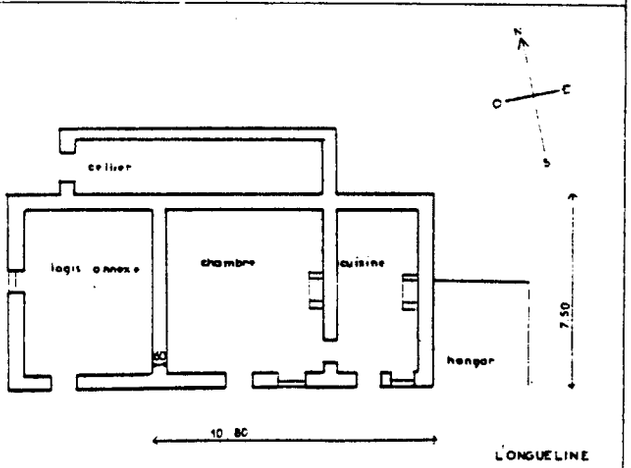
souvreux

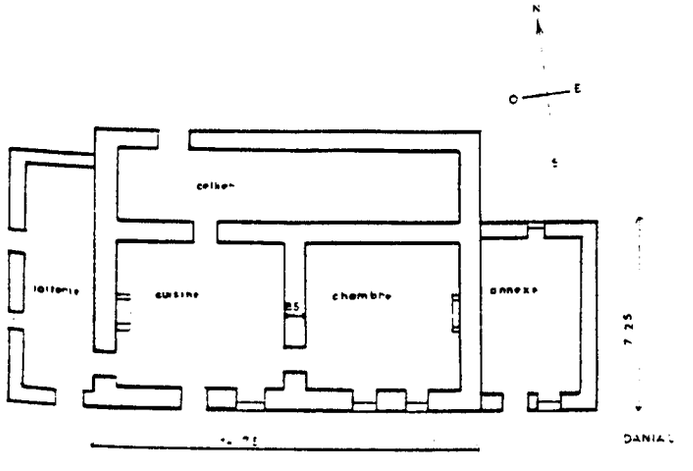
SUD MAYENNE PLANS DES LOGIS (ECH : I/260)







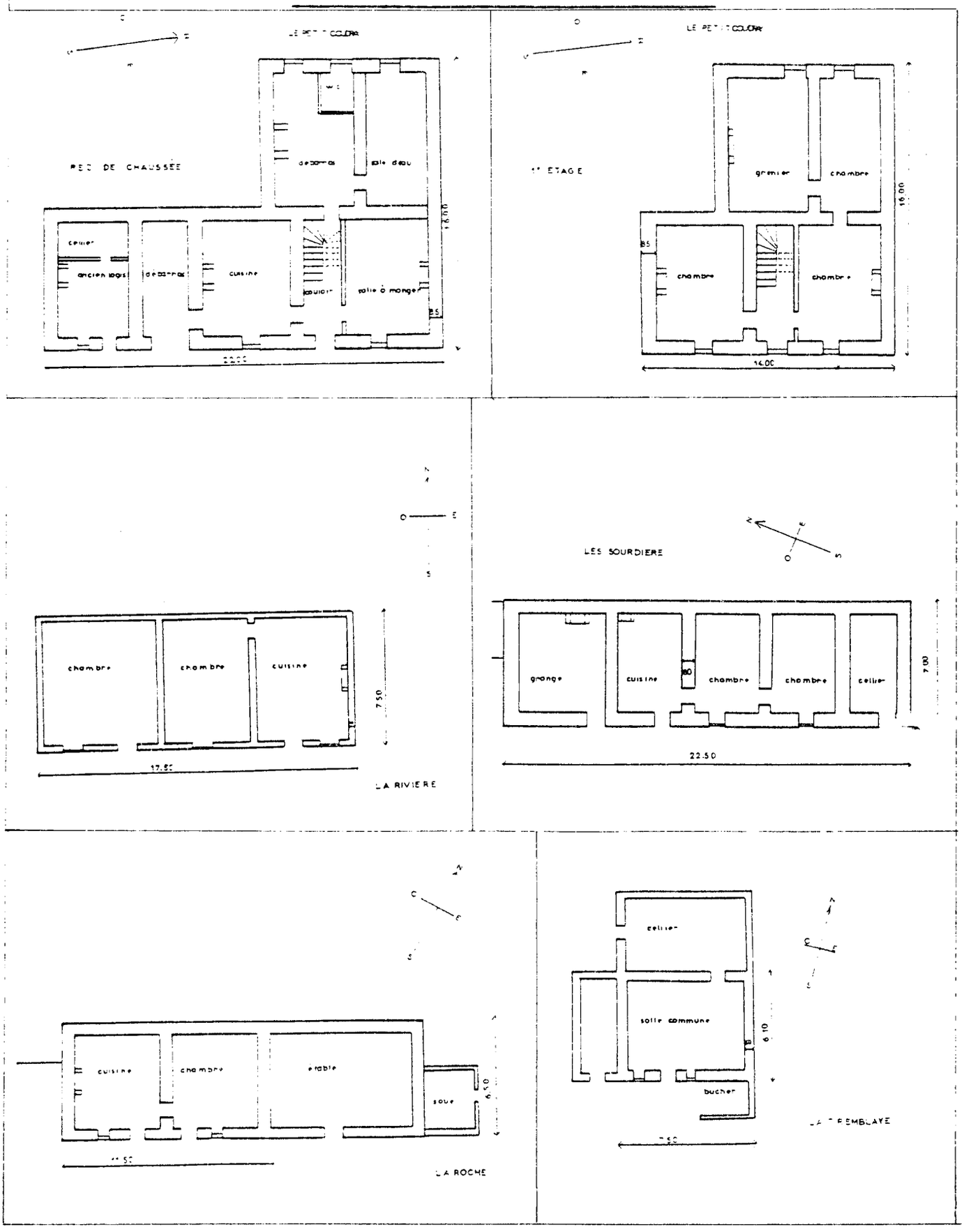




SUD MAYENNE	Surface en M²	Nb de pièces	Nombre d'étages
Les Chesnais	108	3	I
La Coutemillière	123	4	I
Daniau	69	2	I
La Masure	53	3	I
L'Ongueline	57	2	I
Le Petit Coudray	253	7	2
La Rivière	106	3	I
La Roche	48	2	I
Les Sourdières	58	3	I
La Tremblaye	31	I	I

D'après l'échantillon, la maison type de cette région comporte un seul niveau avec 2 à 3 pièces et une surface moyenne de 65 m² (calcul fait en omettant "le Petit Coudray"). Sept maisons sur dix ont des celliers ou autres appentis.

SUD MAYENNE PLANS DES LOGIS (ECH:I/260)



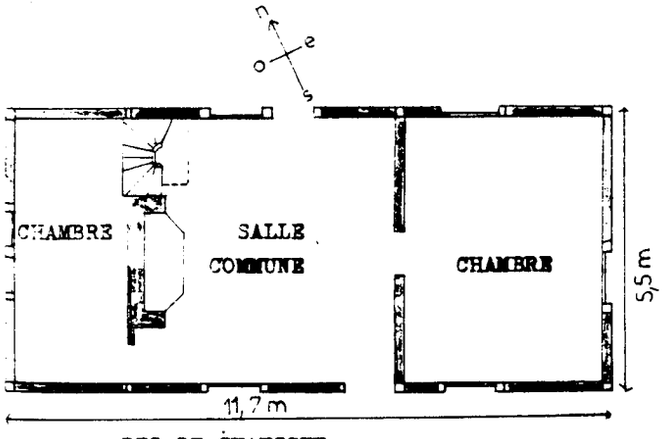
70 - ST GERVAIS DES SABLONS .

Notre échantillon sur l'habitat, ne comprenant pas de maison en torchis, nous avons ajouté ici le cas (SICA HR Orne) d'une maison à étage en torchis.
Les réparations successives ont tendu à remplacer la terre par de la brique.

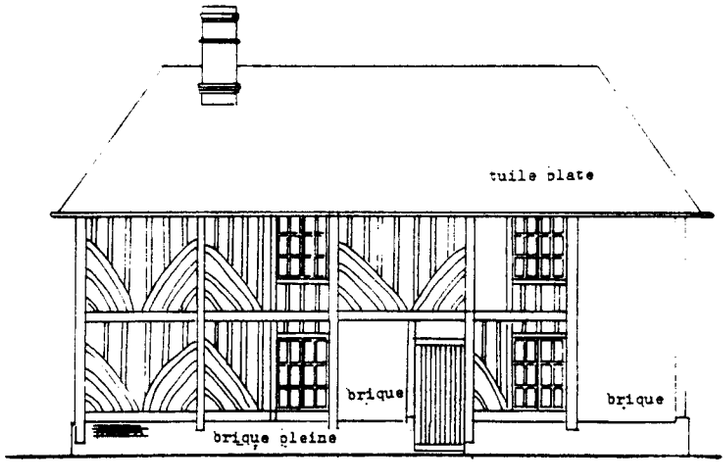
Une caractéristique importante de cette maison est le nombre de percements : 15. Ceux ci sont en effet faciles à réaliser, la structure toute entière de la maison n'étant que jambages et linteaux.

La hauteur sous plafond est assez faible : 2 m 35.

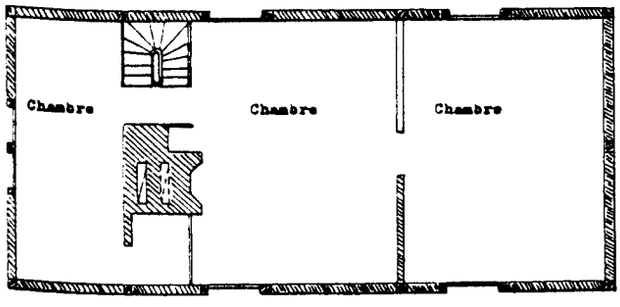
Epaisseur des murs : 18 cm



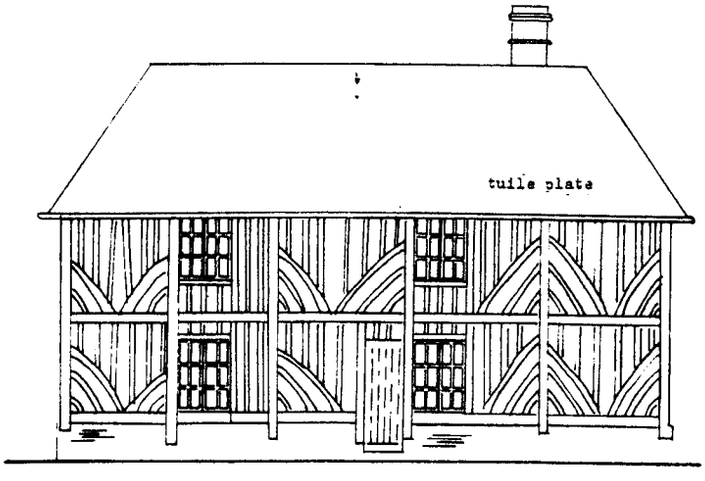
REZ DE CHAUSSEE



FACADE PRINCIPALE



ETAGE



FACADE ARRIERE

TABLEAU RECAPITULATIF DES CARACTERISTIQUES PRINCIPALES DES LOGIS

		ANNEE DE CONSTRUCTION	LONGUEUR EXTERIEURE mètres	LARGEUR EXTERIEURE mètres	NIVEAUX (NF)	PENTE TOIT °	COUVERTURE tuile ardoise tôle	NB PORTES	NB FENETRES	VOLETS présence	GRILLES présence	EPAISSEUR DES MURS en cm	NATURE DE LA PIERRE	VOLUME MACONNERIE en M3	HAUTEUR SOUS PLAFOND en cm	NB DE PIECES	SURFACE HABITABLE en M2	VOLUME D'AIR EN M3
ARGENTAN	Cuigny	I690	I7,5	6,00	2	45/50	Tu	2	8			55	Calc	I8I	300	7	I47	44I
	Fontenay	I74I	2I,7	8,00	2	40/45	A-T	3	I3	X	X	60/80	Calc	337	300	7	I82	546
	Le Grand Jolet	I776	I8,20	7,20	2	45	Tu	2	I0		X	60	Calc	2I9	250	I2	I48	370
	Le Marais	I350	20,60	I2,20	2	45°	tu	5	23		X	90	Calc	593	350	II	259	900
	Sarceaux	I820	8,07	6,58	2	45°	tu	I	4	X		70	Calc	II3	250	5	72	I80
AVALOIRS	La Bigotière	I840	I0	I0	I	45°	tu	2	3			50	Sch	I29	240	3	74	I77
	Les Cosnarderies I	I700	I2	7,20	I	45°	A-T	2	2		X	60	Rou	86	250	2	60	I50
	Les Cosnarderies 2	I700	6	8	2	45°	ar	I	4	X		50	rou	58	240	2	70	I68
	Les Cosnarderies 3	I870	I4,50	7,50	I	45°	ar	2	2	X	X	50	rou	I03	250	2	84	2I0
	Courtemiche		6	6,50	I	45°	tu	I	I		X	50	sch	5I	280	I	28	77
	Le Gué	I866	I0	6,50	I	45°	ar	I	3	X		50	sch	98	270	2	46	I24
	Moulin Sourdière	I800	I4	7,50	I	45°	A-T	I	3			55	sch	II5	230	2	79	I8I
	Les Orjus I	I870	I0	6,50	I	45°	ar	2	2	X		53	sch	8I	270	2	46	I24
	Les Orjus 2	I870	I5	6,50	I	45°	ar	3	3	X		53	sch	I34	270	3	70	I89
	Le Soubrat	I902	6,80	I0	I	45°	ar	I	3			50	sch	96	240	2	48	II5
DOMFRONT	Bois Vezin	I579	I7,50	7,50	2	50°	ar	2	I2		X	90	grt	249	270	6	I38	372
	La Chardinière	I66I	7,40	7,70	2	45°	A-T	2	3		X	70	grt	I05	270	3	79	2I3
	La Crolais	I600	6,80	7,50	I	45°	A-T	I	I			80	grt	87	260	I	33	85
	La Dictière	I820	6,40	5,80	I	45°	tu	I	2			60	grt	63	270	2	24	64
	La Favrie	I66I	8,I0	7,60	2	45°	ar	2	7		X	75	grt	I42	300	3	88	264
	La Fricannière	I600	I2,40	7,45	2	45°	ar	2	7			70/95	grt	I65	270	5	98	264
	Le Haut Meslay	I770	I0	7,40	2	45°	ar	I	9			60	grt	I24	270	6	II0	297
	La Jeannière	I730	II,80	8	I	45°	A-T	3	5		X	80/I00	grt	202	260	7	II0	286
	Memantel	I600	7	7,70	I	50°	ar	2	I			70	grt	II0	260	I	38	99
	La Rivière	I750	I0	5,80	2	45°	A-T	2	4			30	grt	57	270	3	80	2I6
	La Servière	I599	7,65	6,75	2	45/55	ar	2	I0	X		80/I00	grt	I52	270	5	67	I80
	La Thebaudière	I820	I0	7,I0	I	45°	ar	I	4	X		60	grt	96	270	3	54	I45
LOIR	Les Baillaudières		I4,65	6,35	I	45°	ar	I	3			60	tuf	I03	250	3	65	I62
	La Bourgaudière	I700	9,50	7,00	I	48°	tu	2	2	X		65	tuf	77	250	2	45	II2
	Cherré	I800	7,50	8	I	35°	ar	I	I	X		55	tuf	I03	270	I	45	II9
	La Grande Martinière		9,80	6,45	I	45°	ar	I	2	X		60	tuf	94	280	2	46	I29
	Le Jacob	I670	I4,75	7,30	I	45°	A-T	2	2	X		60	tuf	I25	280	2	78	2I8
	Le Patis I	I700	6	7	I	45°	tu	I	I			50	tuf	48	260	I	30	78
	Le Patis 2	I700	I0	7	I	45	A-T	2	I			50	tuf	80	250	2	5I	I27
	La Petite Templerie	I850	9	6	I	45°	tu	I	2	X		50	tuf	69	240	2	40	96
	La timonière	I750	I3	8	I	45°	tu	2	3	X		50	tuf	II3	230	3	76	I74
	La Veaublanchard		I0	6,I7	I	45°	A-T	I	2	X		50	tuf	7I	230	2	4I	94
PERCHE	Le Bisson	I780	I0,9	6,2	2	45	tu	2	5			50	C-Si	I23	260	4	94	244
	Le Boullai	I800	I2	I0,I0	I	45°	tu	I	5	X		40/50	Calc	II8	250	5	88	2I8
	Le Breuil	I825	II,8	8,2	I	45°	tu	2	3	X		40/60	Calc	I25	260	3	66	I70
	La Brosse	I750	I7,3	I0,4	2	45°	ar	2	I3			45/60	C-Si	263	270	I2	2I5	580
	Le Grouas	1750	13,10	6	2	45°	tu	2	8			70	C-Si	I35	270	6	114	307
	L'Hotel Gage	I780	I6,3	6,65	I	45°	tu	2	8		X	45/70	C-Si	I4I	260	5	80	208
	La Houdonniere	1770	16	10	2	45/25	T-tô	3	12			60	Calc	I67	260	7	I86	483
	La Houssaye 1	1825	13,80	7,55	I	45	tu	2	4	X		50/70	Calc	I7I	270	5	82	22I
	La Houssaye 2	1825	12	7	I	45°	tu	I	5			45/70	Calc	I58	260	5	7I	I84
	Moulineaux	I770	I0	9,8	I	45°	tu	2	4	X	X	45/70	C-Si	I38	260	4	67	I74
	Moulisseuvre	1780	21,2	7,3	I	45°	tu	I	7		X	50	C-Si	I78	260	5	I24	322
	Le Rouvray	1760	I8,2	6,8	2	45°	A-T	2	7			50	C-Si	I50	260	5	I85	48I
	Sauveloup	1790	I3,2	I2,6	2	50	tu	2	6		X	45/70	C-Si	I5I	300	6	I77	486
SUD MAYENNE	Les Chesnais	1750	I9,5	8,25	I	50	ar	I	4	X		85	schT	257	270	3	I08	29I
	La Coutemilière	1600	I8,2	7,5	I	48°	ar	2	7		X	85	sch	230	230	4	I23	283
	Daniau	1650	I4,75	7,25	I	48°	ar	I	3		X	85	sch	I5I	280	2	69	I93
	La Masure	1560	I3,5	7	I	50°	ar	I	4	X		75	schB	I27	280	3	53	I48
	L'Ongueline	1800	I0,8	7,5	I	45°	ar	2	2		X	60	sch	I0I	260	2	57	I48
	Le Petit Coudray	1524	14	I6	2	55°	ar	2	I0	X		85	schT	342	230	7	253	632
	La Rivière	1800	I7,5	7,5	I	45°	ar	2	3	X		40	schT	87	240	3	I06	254
	La Roche	1750	II,5	6,5	I	45°	ar	2	2		X	70	sch	I06	230	2	48	II0
	Les Sourdières	1800	I3,5	7	I	45°	ar	I	2	X		80	sch	I42	250	3	58	I45
	La Tremblaye	1600	7,5	6,I	I	48°	ar	I	2			60	schT	6I	260	I	3I	80
ST GERVAIS DES SABLONS(6I)			II,7	5,5	2	48°	tu	2	I3			I8	TorB	30	235	6	II0	258

NOTES: COUVERTURE : A-T:ardoise et tuile ; tu: tuile; ar:ardoise ; tô:tôle ; T-tô:tuile-tôle
PIERRE : Calc : calcaire; tuf:tuffeau; rou:roussard; sch:schiste;
grt: granit; C-Si:calcaire silex ; schT:schiste tuffeau;
schB:schiste Brique; TorB:torchis Brique

II - INTERPRETATION DES CARACTERISTIQUES DE L'HABITAT

1°) - L'Enveloppe :

a) Niveaux

Ce qui frappe d'abord dans l'observation d'une maison, c'est sa hauteur, en d'autres termes si elle a ou non un étage. Dans les régions agricoles les plus évoluées, (Argentan, Perche, Domfront), les maisons à deux niveaux répresentent 18 cas / 30. Dans les régions plus pauvres, ou simplement plus traditionnelles, l'étage est rare. D'après M. MARTINET, "le paysan n'aime pas l'étage et le Génie rural se heurte à des hésitations lorsqu'il s'agit d'aménager une chambre dans un grenier". Dans les maisons de bourg, pour des raisons d'espace, l'étage est plus courant. Il semble que ce soit aussi devenu un signe de distinction sociale. Pour le paysan, habiter un "par-haut", c'est devenir bourgeois. Sur Menil et dans le Sud Mayenne, une étude montre que sur 90 fermes 15 seulement avaient un double niveau.

b) Toiture

La toiture à deux pans est certainement la plus courante sur les maisons traditionnelles rurales. Souvent un des deux pans est prolongé pour couvrir un appenti. On trouve dans le Sud Mayenne des toitures à trois et à quatre pans. Les toitures à quatre pans couvrent des maisons particulières isolées physiquement des autres bâtiments. On les trouve plus particulièrement dans les bourgs. Elles marquent une certaine distinction donnée au logis du maître. Ce type de toiture est d'ailleurs plus difficile à construire. La toiture à trois pans, donc avec un pignon droit a plusieurs origines :

- le pignon droit, situé sur la limite de propriété, évite le droit d'échelle que le voisin devrait supporter autrement,

-l'habitation a été construite avec l'arrière-pensée d'un agrandissement futur devant se placer dans le prolongement de la maison,

- enfin, la dernière extension d'une toiture à deux pans, s'est trouvée fermée par un troisième pan, compte tenu de l'évolution des techniques de la charpente. Le coût global de l'ensemble devenant moins élevé que de monter un pignon en maçonnerie et de couvrir latéralement.

Cheminées (conduit)

Un des problèmes posés par les toitures à quatre pans vient de la cheminée qui n'est donc plus incluse dans un pignon. Elle fait l'objet d'une construction auto-porteuse en brique et sort aussi près que possible du faîtage, afin d'éviter un trop grand refroidissement par le vent et par suite les condensations. On remarque souvent dans les pignons la forme sinueuse des cheminées qui, n'étant pas parties au milieu du mur, se rattrape par un virage pour sortir au point le plus haut du pignon. Deux explications ont cours à ce sujet : d'abord éviter une trop grande partie aérienne de maçonnerie, plus difficile à construire, et sujette aux refroidissement ; ensuite mieux chauffer le conduit en forçant la fumée à circuler obliquement, au lieu de monter tout droit en vue de ne pas subir les irrégularités de tirage dûes aux perturbations locales du vent. Une des conséquences directes des cheminées construites dans les pignons est l'absence de fenêtres qui auraient compromis la solidité des murs à cet endroit. Dans tous les cas, il est évident de dire que la cheminée en elle-même est le résultat d'une démarche technique "thermique", et sanitaire (élimination de la fumée des pièces d'habitation), avec prise en compte de facteurs climatiques dont le vent et dans une moindre mesure la pluie.

Lucarnes

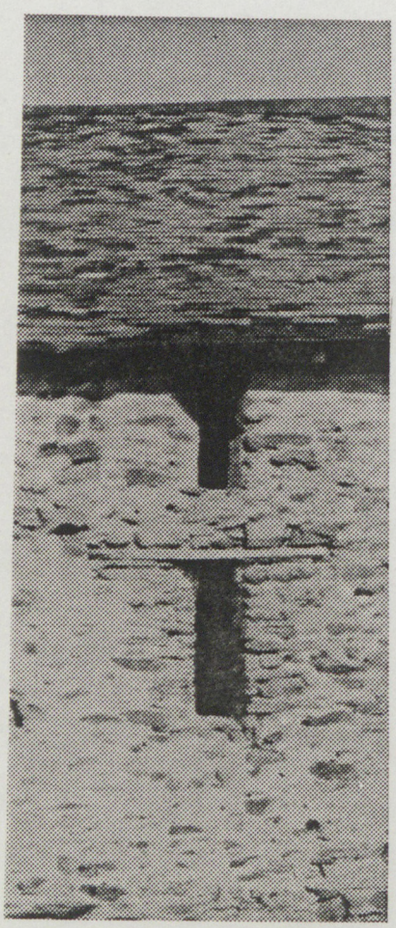
L'accès au grenier dans les maisons à un seul niveau, se fait presque toujours par l'extérieur, grâce à une échelle en bois mobile. La lucarne permet aussi l'éclairage.

Houteaux

Ces petites ouvertures pratiquées dans la toiture permettent l'aération des fourrages. Faute de ce dispositif, les vapeurs de foin attaquent clous et crochets et diminuent la longévité de la toiture, sans compter les pertes de fourrage par échauffement. Lorsque les sablières étaient fermées, une bouche d'aération située dans les murs permettait une ventilation naturelle. Cette disposition est fréquente dans le Sud Mayenne.

Lucarnes et accés
par échelle mobile
région du Loir

Houteau traditionnel
dans le Sud Mayenne



Aération et ventilation
des locaux et greniers
dans le Sud Mayenne

sous la porte, inconvénient à peine compensé par la disposition d'un rouleau en jute.

Girouette .

La présence de ces mobiles témoigne de l'intérêt que pouvait porter le paysan à la direction du vent. Allié au baromètre et au bon sens de l'opérateur, ce petit instrument constituait une station météorologique locale, utile pour fixer la date de certains travaux des champs. On la trouve rarement sur les maisons les plus modestes.

c) - Façades,murs, ouvertures .

Ouvertures : Portes et fenêtres.

Sur 61 cas, 24 maisons n'ont qu'une seule porte, et 32 en ont deux. La disposition de ces portes est variable suivant les régions . Dans le Domfrontais où l'orientation est variée, six maisons sur douze ont des portes sur deux façades . Dans les Avaloirs, le Loir, le Perche et le Sud Mayenne, la quasi totalité des portes donne sur la façade principale et donc en majorité au Sud. Dans le secteur d'Argentan, les maisons bourgeoises en particulier , sont percées de part en part.

Dans la maison rurale ancienne, composée d'une seule pièce, une porte perce la façade principale, pas toujours suffisamment haute pour entrer sans se baisser. La porte elle-même est opaque et à double battant. L'imposte située au dessus est venue corriger ce défaut en prenant la lumière diffuse sur le ciel.
La porte à deux battants permettait de maintenir la volaille dehors tout en permettant l'aération notamment pour l'évacuation des fumées. Lorsque la façade était au Sud,toutes les ouvertures y étaient, car le mobilier prenait toute la place : 2 lits de coin, des armoires, , et le coin cuisine avec la cheminée. On ne pouvait logiquement ouvrir des fenêtres derrière les armoires.

Les fenêtres avant la révolution, sont très petites, elles mesurent 50 x 80 cm ou 60 x 90 cm . Elles sont parfois garnies de vitres et presque toujours de barreaux. (Notre étude fait ressortir l'absence de ces barreaux pour la région du Loir).
La modicité de ces ouvertures s'explique par plusieurs raisons :
- La protection contre le froid .
- La dimension réduite de la maison et donc des murs.
- La mauvaise qualité des liants et la petitesse des moellons dans les murs dont la solidité aurait été mise en danger par de plus grandes ouvertures.
- Sans oublier l'impôt sur les ouvertures.
Cette multiplicité des interprétations, nous gêne évidemment beaucoup, dans la mesure où elle ne permet pas d'aboutir à la mise en évidence ou non d'une démarche climatique. Le système métrique et l'évolution des techniques et des transports (pierres de taille) ont peu à peu modifié le profil de la fenêtre vers une dimension proche de 1 m 50 x 1 m. Jusqu'à récemment le menuisier venait prendre les mesures de l'ouverture réalisée par le maçon, et fabriquait la fenêtre en conséquence.
En conclusion, il faut tout de même rappeller que le but de la fenêtre est d'apporter l'éclairage et que cette démarche est en soi climatique.
Notons l'évasement intérieur des ouvertures, qui permet le logement de la menuiserie, en position ouverte, ainsi qu'une plus grande quantité de lumière, lorsque l'incidence du Rayonnement est oblique.

Bois de charpente et de couverture .

Sur l'ensemble de la région, la charpente est constituée de pièces de chêne, souvent surestimées quant à leur section. Le bois de couverture , autrefois en chêne et châtaignier, tend à être emplacé par le peuplier depuis une cinquantaine d'années. On trouve aussi du sapin local, qui rend sceptique les charpentiers locaux. Le ver ne tarde pas en effet à s'y mettre, s'il n'est pas traité. Le peuplier est plus résistant, à condition bien entendu qu'il ait été abattu dans la bonne lune.

Pente des toits.

La pente la plus fréquemment observée est de 45°.
Celle ci est fonction du matériau de couverture. Plus l'élément de couverture est épais (chaume, tuile, ardoise, tôles ..) plus il a besoin d'une forte pente pour écouler l'eau. La pente du toit est souvent restée la même , malgré les modifications successives dans la nature de la couverture. Ainsi les toits autrefois couverts en chaume, ont une pente de 50° quelquefois un peu plus. L'ardoise et la tuile s'accom à 45° , la tôle , 30 °. Les maisons les plus anciennes , donc ayant à coup sûr été couvertes en chaume, présentent des pentes plus importantes que les maisons récentes.

LES CHESNAIS SUD MAYENNE

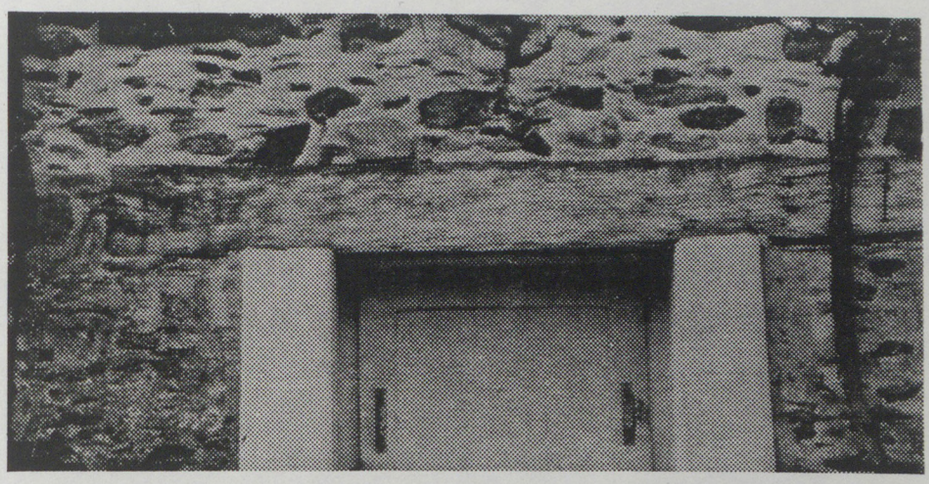
Le Bâtiment le plus récent a une pente plus faible et aussi une fenêtre plus large.

Couverture

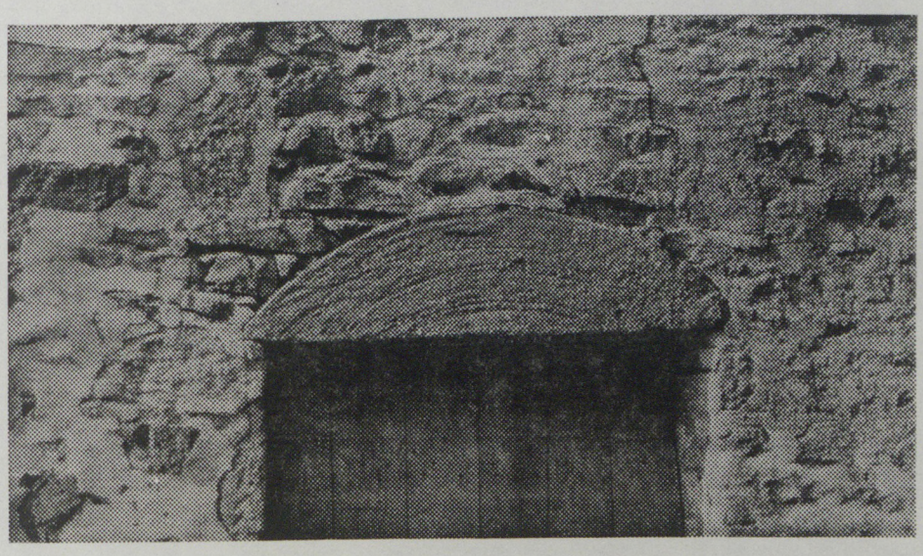
La couverture telle qu'on peut l'observer aujourd'hui ressemble à celle d'autrefois. Les différentes réparations ou réfactions se font en général avec le même matériau de couverture. On trouve l'ardoise dans les Avaloirs , Domfront, et le Sud Mayenne, et effectivement, ces régions sont le siège d'affleurements schisteux, exploités encore récemment pour l'ardoise. De mauvaise qualité, ces ardoises sont actuellement remplacées par celles d'Angers. Sur les terrains calcaires d'Argentan et du Perche la tuile est de règle, on trouve d'ailleurs dans ces régions des restes de tuilerie ayant fonctionné avec la terre locale. La région du Loir est plus mitigée, la présence d'ardoises, par ailleurs récente, est due à la proximité d'Angers. Il est probable que dans le passé, la totalité des habitations modestes étaient couvertes en tuiles. En résumé, malgré le développement des transports, est toujours une image (maintenant virtuelle) des disponibilités locales.
Le chaume existe encore sur les loges , et il y a encore 75 ans le tiers des habitations de PRE EN PAIL en était couvert. Jusqu'en 1914, le bardeau de châtaingier était d'usage fréquent. Le charpentier le fabriquait sur place, à partir de sections de troncs, fendues à la serpe.
La gouttière a beaucoup manqué à la maison rurale, permettant à la pluie de s'infiltrer

Linteaux, jambages .

La maison ancienne a ses fenêtres maçonnées avec des moellons de moyenne dimension et un linteau en bois. Ce cas est est fréquent dans les régions où on ne trouve pas de grosses pierres dans le sous sol. Ailleurs la pierre taillée permet de monter des portes et fenêtres métriques.



Linteaux en bois
Sud Mayenne



Linteau de récupération
à partir d'une meule .

2°) - MATERIAUX .

a) - Nature de la pierre. Habituellement, la maison rurale est construite avec la pierre trouvée sur place, soit ramassée dans les champs, soit à partir d'une petite carrière ouverte dans les environs proches. On ne construisait guère que les châteaux et les églises avec la pierre de taille. Toutefois, la maison modeste utilise quelques pierres taillées destinées aux angles, jambages et linteaux, selon la richesse du constructeur . Le reste est monté en moellons liés selon l'époque avec de l'argile ou un mortier à base de chaux. La pierre de récupération n'est pas ignorée : on construit bien souvent un bâtiment avec les pierres d'un autre en ruines. Dans cette optique, la pierre de châteaux en décomposition a été bien utile au constructeur rural. Notre étude fait apparaître clairement la nature des matériaux de construction, en liaison avec les possibilités du sous-sol . Les trois régions calcaires (Perche, Argentan, Loir, utilisent toutes la pierre blanche . Dans la région du Loir, celle ci est extraite des collines par excavation, laissant derrière de nombreuses caves. Le Sud Mayenne utilise principalement le schiste sous jacent quelquefois en mélange avec du tuffeau qui se trouve aussi sur place (Pierre des Rairies) . Une agressivité chimique entre schiste et tuffeau ne tarde d'ailleurs pas à apparaitre entre les deux roches, l'une basique et l'autre acide . On dit que la pierre se mange . Le salpêtre (sel de pierre), n'est d'ailleurs pas autre chose que le produit d'une rencontre entre deux pierres de natures chimiques différentes.
Le bocage domfrontais dispose de ressources importantes en granite . Ce granite se présente sous forme de moellons de petites et moyennes dimensions. Ailleurs dans le bocage, le torchis, s'il tend à disparaître, a été dans le passé un moyen de construire sans pierres,des maisons qui nécessitaient des réparations plus souvent qu'à leur tour. Un toit percé, devient en effet tragique pour le torchis, alors que le mur en pierre résiste assez longtemps dans ces conditions. Nous avons ajouté à notre échantillon, une de ces maisons en torchis, réparé au fil des ans par de la brique.

b) - Epaisseur des murs et dimension de la pierre .

Selon les contrées, et en particulier en dehors des zones calcaires, plus précisément dans le Sud Mayenne, même les plus petites pierres entrent dans la maçonnerie, et pas uniquement comme bourrage au milieu du mur.Une des conséquences de la petitesse des matériaux, est la faible hauteur (un seul niveau), des murs, et une forte épaisseur. La différence d'épaisseur entre la base et le sommet du mur est nette dans beaucoup de cas . Ceci pose des problèmes d'ajustement, lorsqu'il s'agit de doubler le mur avec des contre-cloisons. Ces contre-cloisons, dans un premier temps, de simples plaques de fibro-ciment, avaient pour but de cacher la misère du salpêtre. Actuellement, l'isolation réalisée à l'aide de matériaux synthétiques, plaqués directement contre les murs empêche toute évaporation et se solde par la détérioration des liants. Il faut rappeller, que la plupart des maisons rurales, sont construites sans fondations, et avec des liants en terre qui jouent le rôle d'éponge, vis à vis de l'humidité du sol.

Mur réalisé en petites pierres de schiste dans le Sud Mayenne .

Autour des Avaloirs, où la nature de la pierre est plus variée (Grès roussard, schiste, granite...), le moellon est en général plus gros, et les carrières où l'on extrait et taille la pierre sont nombreuses. Le grès roussard (roche ferrugineuse), se trouve sous des qualités et des densités différentes (certaines pierres se brisent et se transforme en sable dés le premier coup de masse). De la même manière certains schistes tendres mettent en évidence un métamorphisme inachevé dans cette région limite du massif armoricain. On trouve dans certains murs "l'argelette", roche fragile issue d'une compression et d'une chauffe insuffisante pour aboutir au schiste. Cette roche a tendance à se décomposer en lames ou en granules.

La dimension du moellon a une autre conséquence, sur les angles des bâtiments. Faute de pouvoir disposer de pierres plus importantes pour les angles, ceux-ci sont montés arrondis, solution non idéale se soldant souvent par des éboulements. C'est pour cette même raison, que les linteaux étaient réalisés en bois, et les percements aussi petits que possible.

Le bocage Domfrontais, dépositaire de granite, n'est pas pour autant mieux loti, puisque l'épaisseur moyenne des murs avoisine les 75 cm. Il faut préciser qu'il s'agit pour la maison modeste de meollons le plus souvent ramassés dans les champs ou extraits à la main dans de petites carrières. Par ailleurs, on trouve une relation entre les murs les plus épais et la hauteur du bâtiment (2 niveaux), ou l'ancienneté et la qualité de la maison (demeures seigneuriales).

c) - Evolution des techniques de construction et épaisseur.

Il y a 150 ans et avant, la maçonnerie de ces maisons modestes consistait en deux lits de pierres avec un bourrage au milieu. Cette technique nécessitait une assez grande largeur de mur et une grande quantité de matériaux. Depuis, la maçonnerie à deux parements liés de part en part a permis de réduire l'épaisseur des murs, grâce à la possibilité de transporter des matériaux et à la technique de retaille, assez souvent mise en oeuvre . Cette réduction de l'épaisseur n'est pas toutefois descendue en dessous de 50 cm . Sur certaines maisons du Perche, deux épaisseurs de mur sont signalées. La maison primitive est construite en murs de 70 cm , alors que les additifs plus récents ne font que 40 à 50 cm.

d) - Les liants jouent un rôle tout aussi important que les moellons dans la constitution des murs, mais ce rôle est distinct selon l'époque. Jusque vers 1850, le liant des maisons rurales est l'argile préparé sur place dans un trou. Quoique les qualités d'argile diffèrent, il n'en reste pas moins que ce liant n'est pas stabilisé et donc sensible à l'humidité . La chaux n'a fait son apparition dans la région qu'après 1850 . Sa stabilité a permis de réduire l'épaisseur des murs, mais cette réduction n'a été que très lente, les modes de faire interdisant de descendre en dessous de 50 cm.

e) - Epaisseur des murs et thermique de l'habitat .

Nous avons trouvé une relation entre les conductivités thermiques les plus forte et l'épaisseur des murs : Les murs en granit plus conducteurs, sont aussi plus épais, alors que les murs en tuffeau moins conducteurs sont moins épais. Si on peut dire que malgré l'absence de connaissances thermiques, l'effet d'isolation d'une paroi pouvait être perceptible, aucune base de comparaison entre divers types de maisons ne pouvait exister, compte tenu de l'isolement des régions considérées entre elles. D'autre part , connaissant la faible importance du chauffage, c'est plutôt l'inertie thermique des locaux qui a pu être remarquée. En effet, par expérience, on a bien dû se rendre compte qu'une maison aux murs épais était plus confortable en hiver, qu'une maison légère . Cette donnée aurait pu ainsi être intégrée aux modes de faire.

En conclusion, l'épaisseur des murs dépend de cinq facteurs, qu'il nous semble logique de pondérer ainsi :

1 - la dimension du moellon.
2 - la qualité du liant.
3 - L'évolution des techniques de la taille.
4 - la hauteur demandée à la bâtisse .
5 - Enfin éventuellement, et sans que cela puisse être prouvé, de la prise en compte des phénomènes d'inertie thermique.

A cela s'ajoute un ensemble de conceptions et de pratiques visant à une certaine sécurité, qui a empêché de construire des murs de moins de 50 cm d'épaisseur , malgré l'évolution des techniques.

f) - HYGROTHERMIE

L'eau contenue dans les murs est d'une manière générale fonction de la nature du liant, et de la manière dont la maison est posée sur le sol. Si ceci vaut pour la plus grande partie de l'eau contenue dans les liants, une autre source plus occasionnelle est la porosité des enduits extérieurs, notamment sur les façades davantage exposées à la pluie. D'après "Construire en terre" du groupe CRAterre, il semble que la fourchette de teneur en eau entre la limite de plasticité et la limite de retrait soit comprise entre 10 et 15% du poids de la terre.

En prenant comme base la limite de retrait, 10 % environ, et compte tenu d'une proportion terre/moellons de 50 % / 50 % , la capacité calorifique du mur est augmentée de 20 % grâce à la présence de cette eau. Cette estimation tient compte d'un rapport de 1 à 0,25 entre la capacité calorifique de l'eau et celle d'un même poids de terre.

Mais ce n'est pas l'aspect le plus intéressant de l'humidité des murs.

Comme les plantes, les murs liés en terre et posés à même le sol pompent l'humidité du support comme une éponge. L'eau monte plus ou moins haut dans le mur, par capillarité, en fonction de son niveau d'évapotranspiration. L'évaporation de l'eau absorbe la chaleur des murs, particulièrement en été où cette activité est maximale grâce à une humidité atmosphérique relative plus basse, conséquence en particulier des températures plus élevées. En quelque sorte, la maison traditonnelle rurale avec un liant'terre' possède sans le savoir une climatisation du même type que celles encore utilisées aujourd'hui

sous des climats plus chauds : la toile de jute imbibée d'eau. Compte tenu de la structure des murs (enduit intérieur plus poreux que l'enduit extérieur , on peut dire que d'une manière générale cette climatisation profite davantage à l'intérieur qu'à l'extérieur, à l'inverse des échanges thermiques par convection et rayonnement.

Evidemment les maisons dites saines, c'est à dire posées sur un support bien drainé, ne bénéficient pas de la même climatisation qui n'est plus fonction que de l'eau de pluie inflitrée à travers les parois. Il reste l'humidité liée à la vie des habitants (vapeur d'eau de l'expiration et de la cuisson des aliments), sans compter la possibilité d'arroser le sol pour rafraîchir la maison.

Cette manière de faire est d'ailleurs pratiquée dans les celliers trop chauds pour maintenir la température du cidre en dessous d'un certain niveau. Les fûts et le sol en terre sont aspergés les soirs les plus chauds et, le nuit, les portes du cellier sont laissées ouvertes . Il y a là un exemple de climatisation sans le savoir, on pourrait dire un"mode de faire sans savoir".

De la même manière certains particuliers usent de ce principe à leur propre insu, lorsqu'ils construisent leur pavillon moderne. Ils évitent de prolonger la chape en ciment du sous sol jusqu'au "coin-cave" qui reste à même la terre battue. De cette manière, l'eau qui transpire du sol refroidit la cave en s'évaporant.

Quant à dire que la régulation thermique de l'habitat continue de s'exercer avec le phénomène inverse, c'est à dire la cession de la chaleur précédemment abosrbée, par une condensation, notamment le soir et la nuit, il faut prendre quelques précautions. Pourtant l'idée est plutôt séduisante : l'habitat traditionnel rural régulé par stockage sous chaleur latente ! En effet, il est probable que la majeure partie de la vapeur formée à partir de l'eau contenue dans les murs au cours d'une journée, s'homogénéise avec celle de l'extérieur lors du renouvellement d'air, lequel dans ce genre de maison peut être de l'ordre de 3 volumes par heure ou plus.

Par contre, certaines condensations peuvent avoir lieu le soir ou la nuit en superficie et dans les murs, en particulier ceux qui sont exposés au Nord. La nuit, le gradient de température dans le mur est croissant de l'extérieur, vers l'intérieur. A un point précis dans le mur, il peut y avoir saturation et condensation de la vapeur d'eau venant de l'atmosphère de la pièce. Il en résulte une cession de chaleur au mur à cet endroit, avec pour conséquence l'élévation de la température, qui progressivment va arrêter la condensation à ce point précis du mur pour la repousser vers l'extérieur . Nous estimons que ce phénomène est limité à la vapeur d'eau contenue dans la pièce la nuit et éventuellement produite (cuisson), dans la pièce durant cette période. En principe, l'air extérieur qui rentre la nuit (renouvellement de l'air) est plus froid que l'air intérieur. Deux cas se présentent :
- 1) l'air extérieur est saturé en eau (brouillard) et en s'introduisant, compte tenu de l'élévation de sa température, son humidité relative diminue. En retraversant le mur, il ne se condensera pas avant d'avoir retrouvé le niveau de température qu'il avait auparavant, c'est à dire pas avant d'être ressorti.
- 2) L'air extérieur n'est pas saturé et dans la pièce plus chaud il le sera encore moins. Pour se condenser il aura besoin d'une température plus froide que celle de l'air extérieur, ce qui en l'occurence est introuvable

Nous pensons donc que l'eau du sol pompée par les murs le jour est évaporée mais qu'en retour l'eau de condensation la nuit ne représente pas la même quantité : les échanges thermiques s'ensuivent. Le bilan hydraulique ressemble à celui de l'arbre où la quantité d'eau évapotranspirée par les feuilles et donc diffusée dans l'atmosphère, est de loin supérieure à la sève élaborée qui retourne au sol.

L'étude quantitative d'un tel phénomène est rendue complexe par le nombre de paramètres et de données en régime variable qui interviennent :
- Température extérieure .
- Température intérieure .
- Différence d'humidité relative entre extérieur et intérieur liée aux températures.
- Dimension des pores de la paroi (nature de l'enduit).
- Convection interne
- Profil du gradient de température dans le mur lié aux phénomènes adiabatiques.
- Variation de la quantité d'eau disponible dans les couches superficielles du sol (ETE / HIVER). etc ...

En conclusion, si l'aspect "hygrothermie" du mur peut être intéressant quant à la thermique de l'habitat, il ne faut pas oublier les autres aspects, à savoir les moisissures, les rhinopharingites des enfants qui il y a encore moins d'une centaine d'année étaient une cause importante de la mortalité infantile

g) - HYGROMETRIE ET MUR

L'étude précédente a montré le rôle de l'humidité des murs en ce qui concerne la thermique de l'habitat, il reste à ajouter qu'une humidité bien dosée est un des facteurs de confort de l'habitat . La maison rurale en hiver, se comporte comme une éponge souvent trop humide et peut être facteur d'inconfort et en tous cas de maladies. En été, l'accroissement soudain de l'humidité relative à un moment de forte chaleur est un facteur d'inconfort atténué par la capacité des murs à l'absorber. En conséquence, l'hygrothermie et l'hygrométrie liée aux murs nous semble seulement intéressante l'été.

h) - Murs et ondes .

Le fait de dormir dans une chambre aux murs épais semble présenter un certain nombre d'avantages . Suite à des expériences diverses, il semblerait que le sommeil entrepris dans ces maisons rurales anciennes soit plus profond et de meilleure qualité que dans un bâtiment en briques creuses. On a l'impression, suite à la proximité de ces murs,d'une mise à la masse électrique absorbant tous les parasites de cette nature.

D'abord,les bruits extérieurs ne parviennent pratiquement pa s au dormeur, si ce n'est que très assourdis.
Mais il ne semble pas que le son soit le seul rayonnement absorbé par les murs. L'organisme humain est soumis dans la vie moderne à un certain nombre d'agressions electromagnétiques inaudibles et invisibles. Peut-être, ces ondes sont elles enregistrées inconsciemment par l'organisme . Soumis à des stimuli nombreux l'être humain est à son insu le siège d'autant de réponses physiologiques. Il semblerait que les parois épaisses de la maison rurale traditionnelle arrêtent toutes ces excitations, en effet, une sensation de détente, de calme soudain, accompagne l'entrée dans une telle chambre à coucher. Sans doute y-a-t-il là des facteurs psychologiques difficiles à distinguer du reste, mais peut-être ce "reste" existe-t-il aussi ?

3°) - CAS PARTICULIER DE LA MAISON EN TORCHIS . (Voir p 112)

Le bocage Normand regorge de ces maison légères et fragiles construites en bois et terre. La maison de St Gervais des Sablons, n'est certes pas représentative de ces nombreuses petites maisons dispersées dans des clos ou vergers. L'étage est ici de trop, et cette particularité la classe parmi les maisons déjà un peu bourgeoises. Comme nous l'avons déjà mentionné, le torchis trouve sa place, même sur les terrains granitiques, près des carrières de qualité. Ces dernières ont commencé à profiter à l'habitat rural vers le début du 17° siècle. Avant, les moyens financiers et les voies de communication manquaient trop pour permettre la dispersion de la pierre sur l'ensemble de la région . La maison en torchis est susceptible d'être tirée du sol pratiquement partout. Les murs sont constitués d'une armature en bois, englobée dans un mortier de terre lui même structuré avec du foin, de la feuille, des mousses hachées, et même du crin animal. L'épaisseur des parois varie entre 15 et 20 cm. Plus tard, lors de réparations, le remplissage sera effectué avec de la brique. Il va sans dire que ces maisons manquent de solidité, que bien souvent elles penchent dangeureusement et que la toiture doit être absolument étanche.Des améliorations ont été apportées à la composition des mortiers de terre, stabilisés avec un peu de chaux . La conductivité thermique du torchis sec permet d'affirmer qu'une paroi de 18 cm de ce matériau est aussi isolante qu'un mur massif de granite de 0,90 m d'épaisseur ou un mur en tuffeau de 30 cm. Il n'en est pas de même de son inertie thermique, très faible, à cause du manque de masse de ce type de maison.

4° - L'INTERIEUR .

a) - Nombre de pièces .

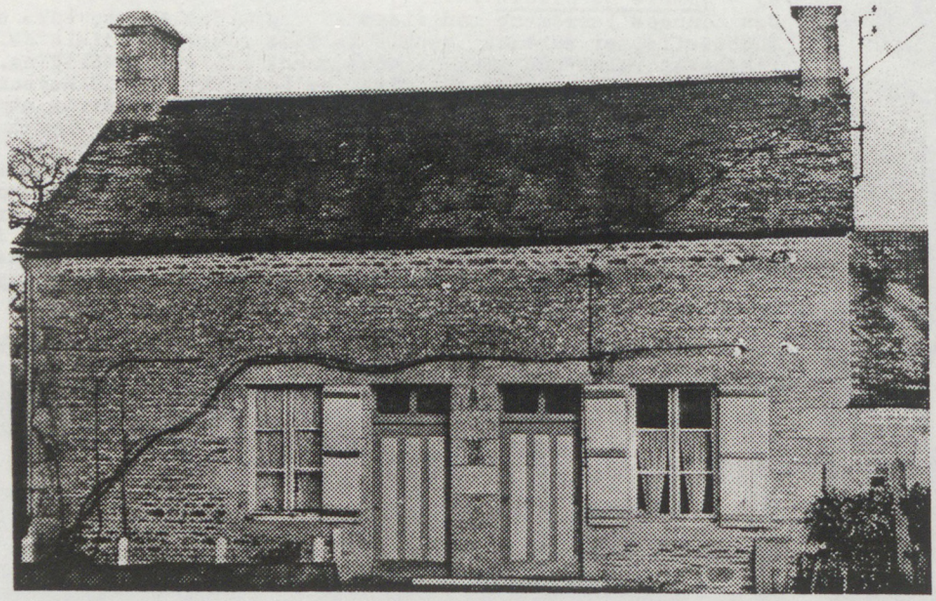
Ces données largement modifiées au cours des temps, lors d'agrandissements successifs, et surtout depuis la 2ème guerre mondiale ne donnent pas de l'habitat rural une image fidèle quant à l'état d'origine. Les régions les plus intactes sont les Avaloirs, Le Loir, et le Sud Mayenne, régions gravement touchées par l'exode rural. Par contre, Le Perche et dans une moindre mesure, Domfront, ont un habitat rural plus évolué. Les moyennes du nombre de pièces en donnent une idée.

Argentan :	8,5	- Grandes maisons à 2 étages.
Avaloirs :	2	- maisons peu améliorées.
Domfront :	3,8	- étages fréquents.
Loir :	2	- maisons dans l'état d'origine.
Perche :	5,5	- émiettement de la maison en petites pièces de service.
Sud Mayenne :	3	- quelques transformations.

Exception faite des logis d'Argentan et de quelques demeures seigneuriales, la maison rurale comprend deux pièces dont une à feu et une "chambre froide" c'est à dire sans chauffage. Cette disposition remonte à 1850 environ, soit après la Révolution. Avant, la maison rurale n'est composée que d'une seule pièce avec un sol en terre battue, un plafond en torchis, une cheminée, une à deux petites fenêtres et une porte.

Progressivement, dans le cas de maisons mitoyennes les habitants ont acquis la maison voisine et ont ouvert une porte entre deux.

Les maisons à deux pièces ne seraient que la reconduction de ces maisons jumelées. Elles présentent donc deux portes et deux fenêtres sans préjuger de l'utilité de la deuxième porte.



b) - Localisation et fonction des différentes pièces .

En prenant comme base, la maison à 2 pièces, encore facilement visible aujourd'hui notre échantillon fait apparaître, sans disparités locales, que 82 % de ces maisons ont leur cuisine située à l'Ouest et leur chambre à l'Est.

5°) - SOLS,PLAFONDS,TORCHIS,ENDUITS.

Le sol de la maison rurale, autrefois en terre battue, bénéficie actuellement du carrelage, non sans être passé par les étapes intermédiaires de la chaux et du ciment. Lorsqu'il s'agit d'une chape en chaux ou en ciment, celle-ci repose directement sur la terre et peut faire une dizaine de centimètres d'épaisseur. Les infiltrations d'eau sont fréquentes à travers les fissures. Elles viennent du manque de gouttières, de drainage et quelquefois de la terre qui remonte au dessus du niveau du sol, à l'arrière de la maison.

Le plafond presque toujours en torchis d'une épaisseur de 15 cm, est constitué par des lattes de chataignier fendu, enroulées dans du foin et trempées dans de la glaise. Le lissage inférieur peut se faire à l'aide d'un balai de bouleau, avant sèchage. Ces terrasses qui restent plus sèches que les murs constituent une isolation moyenne.

La technique du torchis est employée assez couramment pour séparer les greniers des maisons mitoyennes.

Enduits .
Les enduits intérieurs et extérieurs s'ils existent, sont en mortier de chaux. A l'intérieur, on badigeonne tous les 40 à 50 ans,les parois avec du lait de chaux, en guise de peinture, ce qui a pour avantage d'éclaircir la pièce et de la désinfecter. Plus récemment l'utilisation des ciments sur des murs humides et salpêtreux n' a pas été satisfaisante. Le salpêtre remonte jusqu'au niveau supérieur du ciment et derrière, la pierre se mange plus vite faute d'aération. Actuellement, la chaux en poudre, aussi facile à mettre en oeuvre que le ciment, permet la réalisation de mortiers poreux, permettant ainsi à l'eau contenue dans les murs de s'évaporer.

Il y a 150 ans et avant, la maçonnerie de ces maisons modestes consistait en deux lits de pierres avec un bourrage au milieu. Cette technique nécessitait une assez grande largeur de mur et une grande quantité de matériaux. Depuis, la maçonnerie à deux parements liés de part en part a permis de réduire l'épaisseur des murs, grâce à la possibilité de transporter des matériaux et à la technique de retaille, assez souvent mise en oeuvre . Cette réduction de l'épaisseur n'est pas toutefois descendue en dessous de 50 cm . Sur certaines maisons du Perche, deux épaisseurs de mur sont signalées. La maison primitive est construite en murs de 70 cm , alors que les additifs plus récents ne font que 40 à 50 cm.

d) - Les liants jouent un rôle tout aussi important que les moellons dans la constitution des murs, mais ce rôle est distinct selon l'époque. Jusque vers 1850, le liant des maisons rurales est l'argile préparé sur place dans un trou. Quoique les qualités d'argile diffèrent, il n'en reste pas moins que ce liant n'est pas stabilisé et donc sensible à l'humidité . La chaux n'a fait son apparition dans la région qu'après 1850 . Sa stabilité a permis de réduire l'épaisseur des murs, mais cette réduction n'a été que très lente, les modes de faire interdisant de descendre en dessous de 50 cm.

e) - Epaisseur des murs et thermique de l'habitat .

Nous avons trouvé une relation entre les conductivités thermiques les plus forte et l'épaisseur des murs : Les murs en granit plus conducteurs, sont aussi plus épais, alors que les murs en tuffeau moins conducteurs sont moins épais. Si on peut dire que malgré l'absence de connaissances thermiques, l'effet d'isolation d'une paroi pouvait être perceptible, aucune base de comparaison entre divers types de maisons ne pouvait exister, compte tenu de l'isolement des régions considérées entre elles. D'autre part , connaissant la faible importance du chauffage, c'est plutôt l'inertie thermique des locaux qui a pu être remarquée. En effet, par expérience, on a bien dû se rendre compte qu'une maison aux murs épais était plus confortable en hiver, qu'une maison légère . Cette donnée aurait pu ainsi être intégrée aux modes de faire.

En conclusion, l'épaisseur des murs dépend de cinq facteurs, qu'il nous semble logique de pondérer ainsi :

1 - la dimension du moellon.
2 - la qualité du liant.
3 - L'évolution des techniques de la taille.
4 - la hauteur demandée à la bâtisse .
5 - Enfin éventuellement, et sans que cela puisse être prouvé, de la prise en compte des phénomènes d'inertie thermique.

A cela s'ajoute un ensemble de conceptions et de pratiques visant à une certaine sécurité, qui a empêché de construire des murs de moins de 50 cm d'épaisseur , malgré l'évolution des techniques.

f) - HYGROTHERMIE

L'eau contenue dans les murs est d'une manière générale fonction de la nature du liant, et de la manière dont la maison est posée sur le sol. Si ceci vaut pour la plus grande partie de l'eau contenue dans les liants, une autre source plus occasionnelle est la porosité des enduits extérieurs, notamment sur les façades davantage exposées à la pluie. D'après "Construire en terre" du groupe CRAterre, il semble que la fourchette de teneur en eau entre la limite de plasticité et la limite de retrait soit comprise entre 10 et 15% du poids de la terre.

En prenant comme base la limite de retrait, 10 % environ, et compte tenu d'une proportion terre/moellons de 50 % / 50 % , la capacité calorifique du mur est augmentée de 20 % grâce à la présence de cette eau. Cette estimation tient compte d'un rapport de 1 à 0,25 entre la capacité calorifique de l'eau et celle d'un même poids de terre.

Mais ce n'est pas l'aspect le plus intéressant de l'humidité des murs.

Comme les plantes, les murs liés en terre et posés à même le sol pompent l'humidité du support comme une éponge. L'eau monte plus ou moins haut dans le mur, par capillarité, en fonction de son niveau d'évapotranspiration. L'évaporation de l'eau absorbe la chaleur des murs, particulièrement en été où cette activité est maximale grâce à une humidité atmosphérique relative plus basse, conséquence en particulier des températures plus élevées. En quelque sorte, la maison traditonnelle rurale avec un liant'terre' possède sans le savoir une climatisation du même type que celles encore utilisées aujourd'hui

sous des climats plus chauds : la toile de jute imbibée d'eau. Compte tenu de la structure des murs (enduit intérieur plus poreux que l'enduit extérieur , on peut dire que d'une manière générale cette climatisation profite davantage à l'intérieur qu'à l'extérieur, à l'inverse des échanges thermiques par convection et rayonnement.

Evidemment les maisons dites saines, c'est à dire posées sur un support bien drainé, ne bénéficient pas de la même climatisation qui n'est plus fonction que de l'eau de pluie inflitrée à travers les parois. Il reste l'humidité liée à la vie des habitants (vapeur d'eau de l'expiration et de la cuisson des aliments), sans compter la possibilité d'arroser le sol pour rafraîchir la maison.

Cette manière de faire est d'ailleurs pratiquée dans les celliers trop chauds pour maintenir la température du cidre en dessous d'un certain niveau. Les fûts et le sol en terre sont aspergés les soirs les plus chauds et, le nuit, les portes du cellier sont laissées ouvertes . Il y a là un exemple de climatisation sans le savoir, on pourrait dire un"mode de faire sans savoir".

De la même manière certains particuliers usent de ce principe à leur propre insu, lorsqu'ils construisent leur pavillon moderne. Ils évitent de prolonger la chape en ciment du sous sol jusqu'au "coin-cave" qui reste à même la terre battue. De cette manière, l'eau qui transpire du sol refroidit la cave en s'évaporant.

Quant à dire que la régulation thermique de l'habitat continue de s'exercer avec le phénomène inverse, c'est à dire la cession de la chaleur précédemment abosrbée, par une condensation, notamment le soir et la nuit, il faut prendre quelques précautions. Pourtant l'idée est plutôt séduisante : l'habitat traditionnel rural régulé par stockage sous chaleur latente ! En effet, il est probable que la majeure partie de la vapeur formée à partir de l'eau contenue dans les murs au cours d'une journée, s'homogénéise avec celle de l'extérieur lors du renouvellement d'air, lequel dans ce genre de maison peut être de l'ordre de 3 volumes par heure ou plus.

Par contre, certaines condensations peuvent avoir lieu le soir ou la nuit en superficie et dans les murs, en particulier ceux qui sont exposés au Nord. La nuit, le gradient de température dans le mur est croissant de l'extérieur, vers l'intérieur. A un point précis dans le mur, il peut y avoir saturation et condensation de la vapeur d'eau venant de l'atmosphère de la pièce. Il en résulte une cession de chaleur au mur à cet endroit, avec pour conséquence l'élévation de la température, qui progressivment va arrêter la condensation à ce point précis du mur pour la repousser vers l'extérieur . Nous estimons que ce phénomène est limité à la vapeur d'eau contenue dans la pièce la nuit et éventuellement produite (cuisson), dans la pièce durant cette période. En principe, l'air extérieur qui rentre la nuit (renouvellement de l'air) est plus froid que l'air intérieur. Deux cas se présentent :
- 1) l'air extérieur est saturé en eau (brouillard) et en s'introduisant, compte tenu de l'élévation de sa température, son humidité relative diminue. En retraversant le mur, il ne se condensera pas avant d'avoir retrouvé le niveau de température qu'il avait auparavant, c'est à dire pas avant d'être ressorti.
- 2) L'air extérieur n'est pas saturé et dans la pièce plus chaud il le sera encore moins. Pour se condenser il aura besoin d'une température plus froide que celle de l'air extérieur, ce qui en l'occurence est introuvable

Nous pensons donc que l'eau du sol pompée par les murs le jour est évaporée mais qu'en retour l'eau de condensation la nuit ne représente pas la même quantité : les échanges thermiques s'ensuivent. Le bilan hydraulique ressemble à celui de l'arbre où la quantité d'eau évapotranspirée par les feuilles et donc diffusée dans l'atmosphère, est de loin supérieure à la sève élaborée qui retourne au sol.

L'étude quantitative d'un tel phénomène est rendue complexe par le nombre de paramètres et de données en régime variable qui interviennent :
- Température extérieure .
- Température intérieure .
- Différence d'humidité relative entre extérieur et intérieur liée aux températures.
- Dimension des pores de la paroi (nature de l'enduit).
- Convection interne
- Profil du gradient de température dans le mur lié aux phénomènes adiabatiques.
- Variation de la quantité d'eau disponible dans les couches superficielles du sol (ETE / HIVER). etc ...

En conclusion, si l'aspect "hygrothermie" du mur peut être intéressant quant à la thermique de l'habitat, il ne faut pas oublier les autres aspects, à savoir les moisissures, les rhinopharingites des enfants qui il y a encore moins d'une centaine d'année étaient une cause importante de la mortalité infantile

g) - HYGROMETRIE ET MUR

L'étude précédente a montré le rôle de l'humidité des murs en ce qui concerne la thermique de l'habitat, il reste à ajouter qu'une humidité bien dosée est un des facteurs de confort de l'habitat . La maison rurale en hiver, se comporte comme une éponge souvent trop humide et peut être facteur d'inconfort et en tous cas de maladies. En été, l'accroissement soudain de l'humidité relative à un moment de forte chaleur est un facteur d'inconfort atténué par la capacité des murs à l'absorber. En conséquence, l'hygrothermie et l'hygrométrie liée aux murs nous semble seulement intéressante l'été.

h) - Murs et ondes .

Le fait de dormir dans une chambre aux murs épais semble présenter un certain nombre d'avantages . Suite à des expériences diverses, il semblerait que le sommeil entrepris dans ces maisons rurales anciennes soit plus profond et de meilleure qualité que dans un bâtiment en briques creuses. On a l'impression, suite à la proximité de ces murs,d'une mise à la masse électrique absorbant tous les parasites de cette nature.

D'abord,les bruits extérieurs ne parviennent pratiquement pa s au dormeur, si ce n'est que très assourdis.
Mais il ne semble pas que le son soit le seul rayonnement absorbé par les murs. L'organisme humain est soumis dans la vie moderne à un certain nombre d'agressions electromagnétiques inaudibles et invisibles. Peut-être, ces ondes sont elles enregistrées inconsciemment par l'organisme . Soumis à des stimuli nombreux l'être humain est à son insu le siège d'autant de réponses physiologiques. Il semblerait que les parois épaisses de la maison rurale traditionnelle arrêtent toutes ces excitations, en effet, une sensation de détente, de calme soudain, accompagne l'entrée dans une telle chambre à coucher. Sans doute y-a-t-il là des facteurs psychologiques difficiles à distinguer du reste, mais peut-être ce "reste" existe-t-il aussi ?

3°) - CAS PARTICULIER DE LA MAISON EN TORCHIS . (Voir p 112)

Le bocage Normand regorge de ces maison légères et fragiles construites en bois et terre. La maison de St Gervais des Sablons, n'est certes pas représentative de ces nombreuses petites maisons dispersées dans des clos ou vergers. L'étage est ici de trop, et cette particularité la classe parmi les maisons déjà un peu bourgeoises. Comme nous l'avons déjà mentionné, le torchis trouve sa place, même sur les terrains granitiques, près des carrières de qualité. Ces dernières ont commencé à profiter à l'habitat rural vers le début du 17° siècle. Avant, les moyens financiers et les voies de communication manquaient trop pour permettre la dispersion de la pierre sur l'ensemble de la région . La maison en torchis est susceptible d'être tirée du sol pratiquement partout. Les murs sont constitués d'une armature en bois, englobée dans un mortier de terre lui même structuré avec du foin, de la feuille, des mousses hachées, et même du crin animal. L'épaisseur des parois varie entre 15 et 20 cm. Plus tard, lors de réparations, le remplissage sera effectué avec de la brique. Il va sans dire que ces maisons manquent de solidité, que bien souvent elles penchent dangeureusement et que la toiture doit être absolument étanche.Des améliorations ont été apportées à la composition des mortiers de terre, stabilisés avec un peu de chaux . La conductivité thermique du torchis sec permet d'affirmer qu'une paroi de 18 cm de ce matériau est aussi isolante qu'un mur massif de granite de 0,90 m d'épaisseur ou un mur en tuffeau de 30 cm. Il n'en est pas de même de son inertie thermique, très faible, à cause du manque de masse de ce type de maison.

6°) - LA CHEMINEE : élément très important, puisqu'elle sert d'abord à cuire les aliments. Construites fréquemment en pierres de taille, quelquefois en bois, elles sont supportées par des corbeaux enfichés dans les murs. La section de la cheminée était beaucoup plus grande que ce qu'on peut voir aujourd'hui et pouvait aller jusqu'à contenir 4 personnes debout sous le manteau. Elles ont été réduites à plusieurs reprises et peut être que les plus anciennes et les plus grandes fumaient moins que la plupart de celles qu'on peut observer aujourd'hui. Le résultat en est clairement visible sur les solives et les alentours complètement noircis.

7°) - DIMENSIONS .

La largeur est la seule dimension relativement constante dans la maison rurale. Elle est fonction de la poutre centrale de la pièce qui en général ne dépasse pas 7 mètres. La largeur extérieure donnée au tableau récapitulatif qui précède n'est pas significative de ce fait, puisqu'elle inclut la maison d'origine et ses additions en appentis. La moyenne des largeurs calculée sur les bâtiments d'origine, est de 7,15 m avec un écart moyen à ce chiffre de ± 60 cm. Les maisons bourgeoises et les châteaux vont jusqu'à 10 mètres de largeur. Les plus belles pièces de bois leur étaient réservées. Or, il n'était pas facile de trouver des poutres de plus de 10 mètres sans un noeud, parmi les chênes pédonculés, fourchus et anguleux de la région.

La longueur est beaucoup plus variable, en fonction du nombre de pièces. La maison type à deux pièces mesure en moyenne : 13 m x 7 m et laisse une surface habitable de 60 M ^{2}

La hauteur sous plafond, de même que la hauteur de la porte, est conditionnée par la hauteur des hommes . La hauteur moyenne, supérieure à 2 m 60 est assez élevée comparée aux normes actuelles. Ce n'est que dans les régions les plus pauvres que cette hauteur descend jusqu'à 2 m 30.

En conclusion, l'étude des détails intérieurs de la maison, ne met pas en évidence d'artifice particulier concernant le climat, la cheminée mise à part , avec un double rôle, la cuisine, et le chauffage.

8°) - NOTE SUR LA PREPARATION DE LA CHAUX .

Récit de Mr BLOTTIERE ancien maçon à PRE EN PAIL.

La pierre calcaire passée au four donnait une chaux vive brute ; elle était expédiée du four à chaux non broyée. La vente se faisait à la pipe (1 wagon = 20 pipes).

Sur le lieu de l'utilisation était creusé un trou de 12 m x 10 m x 1 m, pour éteindre la chaux en mouillant avec de l'eau, et en remuant avec un rabot.

Un gros dégagement de chaleur se produisait . Il fallait faire très attention de ne pas tomber dans ce trou, ce que ne pouvait s'empêcher de faire quelque jument folle. Elle en ressortait avec les jambes complétement pelées. Pour cette raison ces fosses étaient toujours encloses.

Une fois la chaux éteinte, elle pouvait rester dans le trou 2 années ou plus sans sècher. Elle ressemblait du point de vue consistance à du beurre. Pour faire le mortier, la chaux tirée à la brouette, était mélangée à raison . de 10 brouettes de sable , pour 4 de chaux, et mouillée jusqu'à l'obtention de la consistance demandée. Cette opération était difficile physiquement, à cause de la forme pateuse de la chaux. Ce mortier, selon les proportions de sable, servait au liant des murs et aux enduits.

La menue chaux, était le mélange de chaux et de machefer, récupérée dans les cendres du four. Comme elle résistait davantage à l'érosion, elle était destinée aux sols. La menue chaux était éteinte sur le lieu même de sa mise en place. La chaux éteinte broyée, servait à blanchir les maisons et plus tard les étables, pour des raisons sanitaires.

L'utilisation de la chaux remonte aux Romains. Le château de La Lacelle (61), a été construit avec un mortier de ce type il y a environ 1000 ans. On n'arrive pas à en retrouver la composition. Toutes les mèches au carbure de Tungstène y fondent. Récemment on a utilisé un mortier batard composé de 50 % ciment, 50% chaux . Ce mortier allie les qualités de la chaux (porosité) à celles du ciment (solidité).

TABLEAU DES INDICES BIOCLIMATIQUES

		RAPPORT VOLUME DE L'ENVELOPPE / SURFACE DES PAROIS DE L'ENVELOPPE. indice de compacité	RAPPORT CAPACITE CALORIFIQUE MURS/ VOLUME D'AIR indice d'inertie thermique(Kwh/m3.°	RAPPORT SURFACE VITREE / SURFACE PAROIS REL. VOL. HABITE. indice de percement	RAPPORT SURFACE VITREE/ SURFACE HABITABLE. indice d'éclairement	RAPPORT SURFACE VITREE SUD /SURF. VITREE TOTALE indice d'exposition Sud.
ARGENTAN	Cuigny	1,35	0,17	1/24	1/13	0,88
	Fontenay	1,68	0,16	1/16	1/10	0,68
	Le Grand Jolet	1,25	0,14	1/20	1/15	0,60
	Le Marais	1,63	0,25	1/13	1/ 7	0,30
	Sarceaux	1,21	0,20	1/21	1/10	1
AVALOIRS	La Bigotière	1,44	0,19	1/16	1/15	0,78
	Les Cosnarderies 1	1,14	0,25	1/55	1/35	1
	Les Cosnarderies 2	1,04	0,10	1/30	1/17	0,57
	Les Cosnarderies 3	1,31	0,18	1/36	1/28	1
	Courtemiche	0,97	0,20	1/77	1/30	1
	Le Gué	1,21	0,20	1/21	1/11	0,66
	Moulin Sourdière	1,32	0,17	1/28	1/22	1
	Les Orjus 1	1,16	0,21	1/34	1/18	1
	Les Orjus 2	1,33	0,20	1/28	1/17	1
	Le Souprat	1,24	0,21	1/16	1/10	0,42
DOMFRONT	Bois Vezin	1,52	0,31	1/14	1/9	0,10
	La Chardinière	1,18	0,25	1/50	1/25	0,40
	La Crolais	1,03	0,41	1/52	1/23	0,80
	La Dictière	0,98	0,36	1/20	1/7	0,53
	La Favrie	1,30	0,28	1/60	1/29	0,60
	La Fricannière	1,32	0,34	1/16	1/8	0,25
	Le Haut Meslay	1,36	0,22	1/12	1/7	0
	La Jeannière	1,40	0,33	1/14	1/8	0,20
	Memantel	1,20	0,30	1/43	1/21	1
	La Rivière	1,10	0,15	1/26	1/14	0,83
	La Servière	1,18	0,43	1/10	1/4	0,47
	La Thébaudière	1,23	0,24	1/15	1/9	0,70
LOIR	Les Baillaudières	1,19	0,19	1/19	1/12	1
	La Bourgaudière	1,09	0,22	1/33	1/18	1
	Cherré	1,30	0,17	1/48	1/26	0,30
	La Grande Martinièr	1,33	0,18	1/33	1/16	1
	Le Jacob	1,35	0,18	1/29	1/18	1
	Le Patis 1	0,96	0,19	1/55	1/25	1
	Le Patis 2	1,16	0,18	1/49	1/30	1
	La Petite Templerie	1,05	0,19	1/22	1/12	1
	La Timonière	1,34	0,17	1/16	1/12	1
	La Veaublanchard	1,05	0,23	1/31	1/17	1
PERCHE	Le Bisson	1,31	0,19	1/20	1/10	0,70
	Le Boullai	1,26	0,15	1/24	1/19	0,63
	Le Breuil	1,33	0,20	1/26	1/16	1
	La Brosse	1,68	0,17	1/12	1/9	0,80
	Le Grouas	1,19	0,20	1/20	1/12	0,75
	L'Hotel Gage	1,25	0,22	1/12	1/8	0,64
	La Houdonnière	1,34	0,14	1/16	1/12	0,78
	La Houssaye 1	1,34	0,20	1/24	1/15	0,76
	La Houssaye 2	1,28	0,21	1/16	1/10	0,78
	Moulineaux	1,21	0,22	1/19	1/12	0,70
	Moulisseuvre	1,47	0,15	1/17	1/13	0,77
	Le Rouvray	1,44	0,13	1/20	1/14	0,10
	Sauveloup	1,50	0,13	1/21	1/15	0,82
SUD MAYENNE	Les Chesnais	1,51	0,26	1/32	1/23	0,82
	La Coutemillière	1,42	0,25	1/15	1/12	0
	Daniau	1,32	0,25	1/26	1/15	1
	La Masure	1,20	0,33	1/24	1/11	0
	L'Ongueline	1,22	0,22	1/20	1/12	1
	Le Petit Coudray	1,83	0,23	1/23	1/19	0
	La Rivière	1,41	0,13	1/24	1/21	1
	La Roche	1,13	0,29	1/59	1/34	1
	Les Sourdières	1,18	0,33	1/34	1/19	1
	La Tremblaye	1,01	0,23	1/118	1/51	1
ST GERVAIS DES SABLONS (torchis)			0,02			

9°) TABLEAU DES INDICES BIOCLIMATIQUES

Nous avons calculé, à partir des relevés réalisés, des indices qui ne sont pas autre chose qu'un rapport entre deux données. Ils ont pour but de mettre en évidence des effets bioclimatiques positifs dans l'habitat traditionnel rural. Même si ces effets ne correspondent pas à une démarche volontaire du constructeur, les résultats que nous observons sont riches d'enseignement pour l'habitat bioclimatique futur.

a) - l'indice de compacité est défini comme le rapport du volume de l' enveloppe/ surface des parois de l'enveloppe. Cet indice met en évidence la "maximisation" du volume par rapport aux parois. Plus il est élevé, plus on sera proche d'une forme géométrique de type cube . Il permet de mesurer l'écart de chaque logis à la forme et à la dimension optimum, dans une optique de déperditions calorifiques moindres.
Dans notre échantillon, les maisons à base carrée ou à étage ont les meilleurs indices de compacité.
Note : en plus de la forme géométrique du bâtiment, la dimension joue un rôle sur la compacité, compte tenu de la progression géométrique des volumes par rapport aux surfaces, et des surfaces par rapport aux mesures de longueur.

b) - indice d'inertie thermique, défini comme le rapport de la capacité calorifique des murs / Volume d'air. Les murs comprennent seulement les parois intérieures (refend) et extérieures relatives aux volumes habités, ainsi que les terrasses pour une épaisseur moyenne de 15 cm.

Les densités utilisées sont les suivantes:

	Densité de la pierre	Densité moyenne pierre liant terrasse
Schistes	2,2 kg/dm^3	1,85 kg/dm 3
Grés roussard	2,4 "	1,95 "
Granite	2,7	2,1
Calcaire Tuffeau	1,7	1,6
Calcaire silex	2	1,75
Schiste Tuffeau	2	1,75

Les liants et terrasses ont été prise en compte pour 50 % du volume total (Pierre + Terre). Densité de la terre : 1,5.

La capacité calorifique des parois est rapportée, dans l'indice , au volume d'air de la maison. Le résultat est en KWH par M3 d'air de la maison et par degré de différence de température dans le mur.

Cet indice varie en sens inverse de la compacité, et il est maximum pour les maisons où le volume des murs est presque aussi important que le volume d'air (La Crolais). Cet indice est élevé pour la région de Domfront, où d'une part les murs sont épais, et d'autre part denses (granite). Cet indice est au plus bas pour les maisons les plus compactes. Les pertes par déperdition de chaleur à travers les parois sont moins importantes dans les maisons compactes(peu de parois pour un volume d'air maxi) , alors que pour une bonne inertie thermique il faudra au contraire, des parois importantes comparées au volume d'air. Par exemple, une maison de 10 m de long par 3 m de large, avec des murs de 0,60 m , aurait de fortes déperditions à travers les parois, en même temps qu'une bonne inertie thermique.

Nous n'avons pas pris en compte dans cet indice, la part de capacité calorifique due à l'eau des murs, part qui est variable selon les sites et les liants et qui peut aller jusqu'à + 20% par rapport au mur sec. Par ailleurs, l'indice d'inertie thermique est limité en ce qui concerne l'appréciation des températures intérieures . Des indices plus complexes, dont il ne sera pas question ici, permettent d'appréhender l'effet combiné de la capacité calorifique et de la conductivité thermique des parois (Diffusivité thermique et constante de temps).

c) - Indice de percement . Rapport de la surface vitrée sur la surface des parois relatives au volume habité(murs seulement). Cet indice ne prend pas en compte les percements dus aux portes et de ce fait vient doubler l'indice d'éclairement qui suit.

d) - Indice d'éclairement . Rapport surface vitrée/ Surface habitable . Cet indice donne une valeur théorique, pour une maison qui ne subit aucun masque de la part de la végétation ou de bâtiments voisins. Dans la réalité l'éclairement ne dépend pas simplement de la surface vitrée, mais plutôt de la position des fenêtres en hauteur (accès sur le diffus du ciel), et de l'épaisseur des murs (Durée de l'éclairage direct faible pour des fenêtres de petites dimensions dans des murs épais) . Les impostes , malgré leurs faibles dimensions, donnent des résultats intéressants, comparées aux baies modernes étirées en longueur et situées assez bas.

e) - Indice d'Exposition Sud . Cet indice est plus significatif que l'exposittion Sud elle-même. En effet, l'exposition ne prend en compte que l'orientation de la façade principale. Ce critère, juste dans les cas où toutes les fenêtres sont au Sud, ne l'est plus les constructions percées aussi bien à l'Ouest qu'au Nord, qu'à l'Est. Les maisons dont la façade principale est au Nord, ne sont pas pour autant dépourvues de fenêtres au Sud.
Cet indice est calculé comme le rapport de la surface vitrée Sud / surface vitrée totale.

En conclusion, sur 5 indices calculés, 4 seulement sont significatifs d'un certain bioclimatisme.(Compacité, Inertie, Eclairement, Exposition Sud).
Il est à noter que le bioclimatisme optimum ne peut venir que d'un dosage entre ces quatre critères, et certains facteurs environnementaux.
- Compacité versus inertie thermique.
- Dimension, position des fenêtres versus épaisseur des murs, profil des ouverture.
- Position des fenêtres et végétation, (masques).

10°) - CALCUL DES DEPERDITIONS CALORIFIQUES DE 6 CAS REPRESENTATIFS.

Dans la région de Domfront, la conductivité thermique du granite, aidée par la faible dimension du cas considéré (Memantel) , (règle de la progression géométrique des volumes par rapport aux surfaces) aboutit à un coefficient G élevé : 3,56 W/M3.° , sans tenir compte des appentis, et un coefficient G de 3,19 W/M3.°, soit un gain de 10% en tenant compte des bâtiments contigus situés de chaque coté, soit sur un périmètre de 30 mètres, la présence d'annexes sur 15 mètres.

Le Grand Jolet , Argentan: La pierre calcaire et 13 m2 d'ouvertures donnent à cette maison un coefficient G moyen : 2,68 W/M3.° Le fait de prendre en compte un bâtiment contigu non chauffé (garage), occupant 7,20 m d'un périmètre de 51 mètres, donne un gain de 2% sur les déperditions calorifiques.

Moulisseuvre, Perche : Cette maison en calcaire, avec des murs moins épais que la précédente, et une conductivité à peu près identique (présence de silex), doit son coefficient G plus compétitif (2,54 W/M3.°) à une surface de fenêtres moins importante. Le gain dû à des bâtiments contigus est de 3,5 %, pour l'occupation de 14,30 d'un périmètre de 56 m.

Les Orjus 1,Avaloirs : la petite dimension de cette maison, alliée à des murs de 0,53 m , aboutit à un coefficient G de 2,98 W/M3.° . Le gain dû à un bâtiment contigu de 6m50 sur un périmètre de 33 m , est de 3,6%.

Daniau, Sud Mayenne : Ce logis a dans notre étude le meilleur coefficient G (2,37 W/M3.°), suite à une bonne épaisseur des murs alliée à de faibles percements et une bonne compacité . Les appentis qui font le tour complet occupent 30 mètres sur les 44 m de périmètre, et amoindrissent les déperditions calorifiques de 10%.

La Timonière , Loir : Coefficient G de 2,61 W/M3.° . Cette maison grâce à ses murs en tuffeau, est aussi bien isolée, qu'elle a peu d'ouvertures. Elle constitue un cas particulier puisque c'est la seule qui possède une serre. Le gain dû à l'appenti Nord est de 4%, pour 10 m d'occupation de 42 m de périmètre. Le gain dû à la serre, sur la période de chauffage a été estimé à 1,5 % pour une section exposée au Sud de 11 m^2

Conclusion sur l'étude thermique .

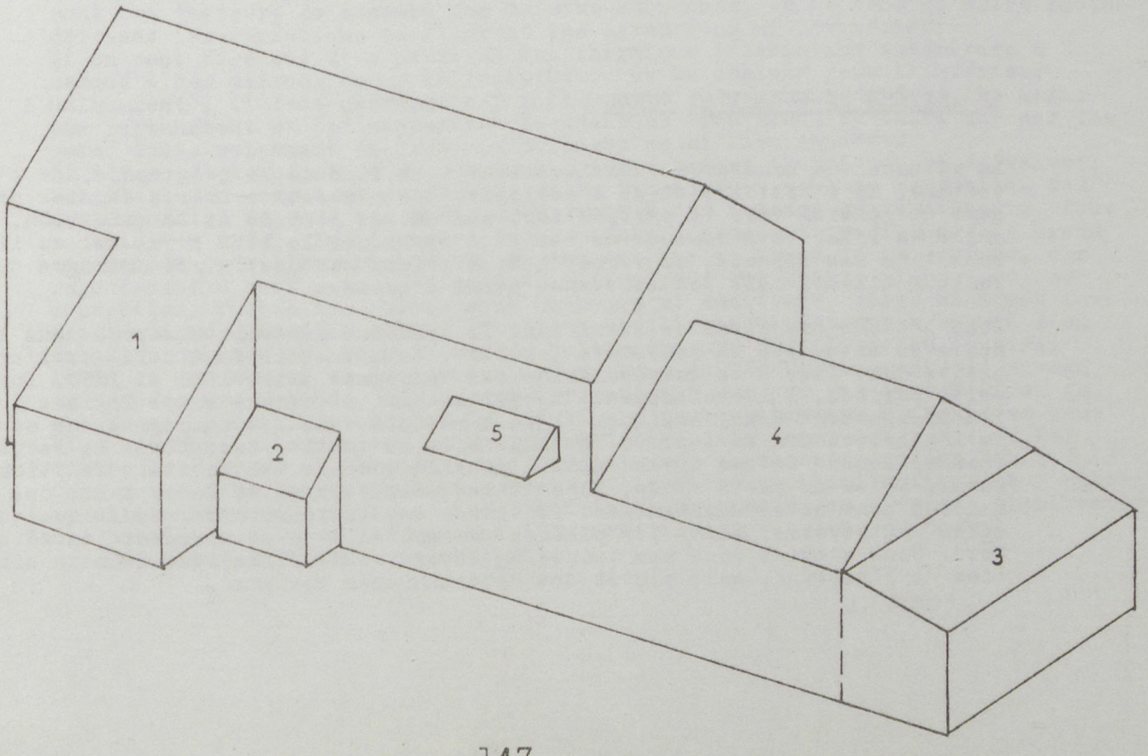
L'étude thermique telle qu'elle est définie par la réglementation, permet de déterminer l'ordre de grandeur de la puissance de chauffage à installer. Il semble que cette méthode, ne permette pas d'appréhender d'une manière suffisamment précise les effets de ce qu'on appelle aujourd'hui les espaces tampons climatiques. Nos résultats font apparaître un gain très faible dû aux espaces tampons (appentis au Nord), de l'ordre de 2 à 4 % pour un seul appenti au Nord, et jusqu'à 10 % lorsque toute la maison est ainsi protégée.

CALCUL DES DEPERDITIONS CALORIFIQUES DE 6 CAS REPRESENTATIFS

	MEMANTEL DOMFRONT	LE GRAND JOLET ARGENTAN	MOULISSEUVRE PERCHE	LES ORJUS 1 AVALOIRS	DANIAU SUD MAYENNE	LA TIMONIERE LOIR
Matériaux des murs	GRANIT	CALCAIRE	CALCAIRE SILEX	SCHISTE	SCHISTE	TUFFEAU
Epaisseur des murs	0,70 M	0,60 M	0,50 M	0,53 M	0,85 M	0,50 M
Surface des baies	5,7 M^2	13,28 M^2	11,93 M^2	7,20 M^2	6,30 M^2	7,20 M^2
Volume d'air	103 M^3	267,00 M^3	317 M^3	199 M^3	193 M^3	180 M^3
Déperditions par renouvellement d'air	992 Watts	2575 W	3051 W	1288 W	1863 W	1740 W
Déperditions par les MURS	4826 W	6995 W	7876 W	4454 W	3775 W	3851 W
Déperditions par les BAIES	557 W	1380 W	1363 W	742 W	986 W	812 W
Déperditions par le PLAFOND	2163 W	5835 W	6653 W	2703 W	3755 W	4269 W
Déperditions par le PLANCHER	1380 W	2552 W	2859 W	1589 W	1973 W	1995 W
Déperditions totales calcul sans appentis	9918 W	19337 W	21802 W	10776 W	12353 W	12667 W
Coefficient G	3,56 $W/M^3.°C$	2,68 $W/M^3.°C$	2,54 $W/M^3.°C$	2,98 $W/M^3.°C$	2,37 $W/M^3.°C$	2,61 $W/M^3.°C$
Déperditions en tenant compte des appentis	8862 W	18891 W	21008 W	10376 W	11043 W	12180 W
CODE des ap pentis	4	4	4	4	1 - 4 - 3	1 - 4
Nouveau coefficient G	3,19 $W/M^3.°C$	2,62 $W/M^3.°C$	2,45 $W/M^3.°C$	2,87 $W/M^3.°C$	2,12 $W/M^3.°C$	2,50 $W/M^3.°C$
Gain en % de G à n. G	10,5 %	2 %	3,5%	3,6 %	10,5 %	4 %
Remarques						apport véranda 3700 KWH /HIVER G = 2,46

Renouvellement d'air : 1 volume / heure.
T^o = 27 ° C (EXT - INT)
Les déperditions à travers les murs, sont calculés suivant trois taux d'humidité :
1 - mur intérieur sec ;2-mur extérieur humide ; 3 - mur extérieur trés humide.

PRINCIPAUX CAS DES BÂTIMENTS ACCOLES .(Code des appentis)



E - CONCLUSION GENERALE .

I - NOTE SUR LE CLIMAT .

La perception du climat par l'habitant, se fait à travers le degré d'avancement de la végétation, la longueur du jour, et l'état des températures, de la pluviosité, etc... Cette perception inclut donc des facteurs psychologiques et psycho-physiologiques .

L'étude des températures moyennes ne fait apparaître que des différences assez minimes à l'intérieur de notre région : 1°C de différence sur la température moyenne annuelle, entre Alençon et le Sud de la Sarthe, situé à 100 kms de distance. Les moyennes mensuelles des températures minimales de Janvier creusent davantage l'écart : 2° C entre Mayenne et Argentan. Si on descend un peu plus dans le détail des minima absolus du mois de Janvier (ici 1979), on observe une différence de 10°C entre Longny au Perche et Laval le 7 Janvier .
Au début du printemps, mois de Mars 79, le nombre de jours de gelée sous abri est est de 4 pour le Sud Mayenne, 14 pour le Nord Est du département de l'Orne.

Le climat, vu à travers le degré d'avancement de la végétation au printemps tient compte des températures les plus froides (minima), qui entretiennent la végétation en état de dormance. Ceci pour dire que la perception que l'habitant peut avoir du climat est tout à fait différente de celle vécue physiquement par les pierres dont l'inertie thermique aplanit les différences.

Le climat exprimé à travers des données diverses donne pour la région et trois villes françaises l'image suivante :

	DEGRES.JOURS Nombre	Variation % avec LE MANS	Température moyenne JANV.	Ecart avec LE MANS	RAYONNEMENT GLOBAL horiz KWH/m².J JANVIER	Ecart % avec LE MANS
MARSEILLE MARIGNANNE	1799	- 30 %	5,1°C	+ 2,7°C	1,90	+ 206 %
NANTES	2396	- 8 %	3,9 °C	+ 1,5°C	1,13	+ 23 %
LE MANS	2597		2,4°C		0,92	
ALENCON	2755	+ 6%	1,4 °C	- 1 °C	0,88	- 4,5 %
STRASBOURG	2984	+ 14 %	0,9 °C	- 1,5 °C	0,81	- 12 %

En ce qui concerne l'habitat, le nombre de degrés.jours allié aux données de Rayonnement Global donne une idée de ce qui est vécu par les pierres. Malgré son manque de précisions, c'est la base actuelle du calcul du bilan thermique .

II ANALYSE DE L'HABITAT RURAL .

La méthode que nous avons suivie, tient à la fois de la géographie, de l'architecture, de l'histoire et de l'écologie. Les nombreux critères étudiés progressent du général vers le particulier, partant de l'étude de la situation, vers celle de l'habitat. Nous avons essayé d'expliquer le bâti rural tel qu'il est, sous tous ses aspects, en recherchant à priori non pas la prédominance du facteur climat, mais son existence parmi d'autres.

Dans l'étude des plans de situation, la tendance générale observée dans le choix du site, est la propriété foncière, la structure familiale sur l'exploitation, liée à la surpopulation des campagnes entre 1770 et 1850. Durant cette période, l'accroissement du capital bâti a été une suite logique à l'accroissement démographique. Il en a résulté dans les campagnes une occupation nécessaire du terrain, quelque soit la qualité des sites. La faculté de choisir dépend de son niveau dans l'échelle sociale . L'habitat traditionnel rural, objet de cette étude, logeait les plus pauvres et de ce fait, ces maisons sont assez uniformément réparties sur le territoire. Seuls quelques sites sont évités, comme les plaines inondables et plus rarement les côteaux Nord. Nous n'avons donc pas trouvé de déterminisme climatique dans la situation de l'habitat, mais plutôt des déterminismes sociaux.

Le bocage , dont l'existence nous semblait à priori une protection contre les influences néfastes du climat, a d'autres origines : En effet, avant le barbelé , c'était le seul moyen de délimiter sa propriété, et de clôre.
A ce point, l'intervention respective des facteurs de création du bocage est difficile à établir. Il est probable en effet, qu'après avoir clos, le paysan ait remarqué la bienfaisance des haies et talus, et ait reconduit l'opération avec une raison supplémentaire . De la même manière, la dispersion du bâti dans le bocage aurait pour origine la crainte de l'incendie et de son extension sur les constructions en bois, torchis, et chaume.
Curieusement, la seule région où nous avons noté ce phénomène est aussi la région de plus forte influence océanique,et de plus forte pluviosité ; c'est aussi la région où l'orientation et les percements sont assez variés.
Devant ce mélange, rien ne permet d'aboutir à coup sûr à une démarche climatique.

Seule la décision de construire un bâtiment est une démarche climatique. Passé ce stade, la mise en oeuvre est la conséquences des contraintes économiques et ecologiques du lieu. Cependant un certain nombre de détails procèdent d'une réaction au climat . Protéger l'habitant du vent et de la pluie, est le rôle même de l'enveloppe et de certains accessoires : marquises, auvents, vitres sur les fenêtres. D'autres actions consistent à en prendre avantage (lumière, chaleur) : Exposition Sud, fenêtres pour la lumière, conduits de cheminée pour tirer la fumée, girouettes pour l'information, lucarnes et houteaux pour l'éclairage et la ventilation des denrées.Tous les autres éléments, matériaux, structures, dimensions, ne sont que le résultat d'une confrontation entre une activité économique, y compris historiquement l'accroissement de celle-ci, et les disponibilités de l'environnement. "La demeure campagarde reste avant tout un outil de production"

En conséquence, les interprétations tendant à privilégier l'influence du climat sur le bâti rural de notre région sont à bannir . Ceci ne veut pas dire qu'ailleurs, en particulier dans les régions où le climat est beaucoup plus rude, des adaptations appropriées n'ont pas été faites. A ce sujet, puisque la région Normandie Maine Perche comprend des micro-climats rudes, il est étonnant de constater que les maisons de ces lieux ressemblent aux autres. Il faut croire que la répétition des habitudes, et l'asservissement à la culture locale l'ont emporté sur des adaptations volontaires aux données précises du pays.
Par ailleurs, le manque d'exemples à copier dans l'environnement proche n'a pu que reconduire la situation préexistante.

En raisonnant par l'absurde, nous pouvons dire que le peu de considération que le constructeur rural a pour le climat,est une démarche climatique en soi. Les réponses spécifiques à un climat discret ne peuvent être que discrètes. Le terme 'Diffus' appliqué au rayonnement solaire , outre son importance quantitative qualifie assez bien le climat. La lumière, le rayonnement infrarouge, entourent l'habitat, ne créant pas ainsi de tropismes particuliers ou de tendances fortes.

III - <u>Les enseignements involontaires des constructions rurales anciennes</u> .

- L'inertie thermique, l'isolation phonique, l'hygrométrie, l'hygrothermie, sont des facteurs de confort des maisons anciennes, en ce sens qu'elles amoindrissent les variations ou filtrent les agressions de l'extérieur.
Si on peut dire que d'un point de vue thermique l'isolation extérieure a manqué à ces maisons (pour la restitution de ma chaleur vers l'intérieur uniquement), il faut préciser par ailleurs qu'elle aurait empêché les gains par rayonnement et par convection lesquels ne pouvaient se faire que par les murs, faute notamment de fenêtres suffisantes et bien exposées.
Le niveau de température autour duquel les échanges thermiques se faisaient, oscillait en dessus et en dessous de la température moyenne mensuelle. Nos contemporains ne sont pas prêts de revenir à ces niveaux de température, tout au moins en hiver. En l'absence de chauffage, la maison traditionnelle prend sa chaleur dans l'environnement, au moment le plus chaud de la journée, par rayonnement direct pour le plan Sud, diffus pour les autres plans , et par convection. Toutes les parois sont capteurs et émetteurs, elles assurent les déperditions comme les gains. L'habitat bioclimatique moderne a besoin d'un stock qui puisse osciller autour de la température d'utilisation (environ 18°C) et non autour de la température moyenne de l'environnement, le niveau de température demandé, ne pouvant être atteint que par une installation de chauffage, y compris solaire. La création d'espaces tampons climatiques peut être envisagée à condition de voir en priorité leur fonction spatiale. Par contre les serres et verandas, que nous n'avons pu observer qu'une seule fois dans notre échantillon peuvent permettre l'adaptation bioclimatique de l'habitat traditionnel rural, tout en conservant la transparence des éléments architecturaux des habitations, et en respectant l'inscription géométrique du nouvel appendice sur le volume préexistant.

G. DENOS

BIBLIOGRAPHIE

- L'Habitat rural par Loic Fortin, 1978- 79 Parc Régional Normandie Maine 92 P.
- Etude paysagère dans le parc Régional Normandie Maine par M. LE THIEC 1978 -79.
- Plan d'aménagement de la vallée du Loir, Tome I "HABITAT RURAL", DDA de la Sarthe, 1975 , 106 p.
- La Maison dans l'histoire, Simone Roux.
- Promenade dans le pays de Multonne par LE CHATELLIER, 50 pages.
- L'habitat rural des communes riveraines de la Mayenne Supérieure et moyenne par Claude MARTINER, DES de Géographie, faculté des lettres RENNES.
- Parler et traditions populaires du Bas Maine et du Haut Anjou, cercle JULES FERRY, LAVAL.
- Maisons rurales du Bocage Normand, leur restauration, Marie Paule LABBET,1977.
- Collecte de plans dressés par les SICA d'Habitat Rural de la Sarthe, Mayenne et Orne, avant restauration.
- Ancien Cadastre de l'Orne et la Mayenne.
- Contribution à la connaissance des savoir-faire ayant concouru à l'édification du patrimoine Ornais, par Pierre GOSSELIN, CAUE de l'Orne, Sept 1981.
- Recensement général de l'agriculture , 1970 , ORNE.
- Bulletins climatologiques mensuels de la région Ouest.
- Atlas énergétique du Rayonnement solaire pour la France, J.F. TRICAUD CNRS 1978.
- Tables d'ensoleillement maximal pour la France , ESIM , 1978, EDISUD.
- L'homme, l'architecture et le climat, GIVONI 1978 MONITEUR.
- Construire en terre, CRATERRE, 1979, ALTERNATIVE.
- Le Guide de l'Energie solaire passive, MAZRIA, 1981, PARENTHESES.
- L'intégration climatique de l'habitat traditionnel rural en Loire Atlantique et ses possibilités de transposition, CERMA, NANTES, 1980.