

Notice d'utilisation de la feuille de calcul EXCEL
concernant les résultats du DIAGNOSTIC d'ambiance -
sous-partie mesures climatiques (température-humidité)

Jacques Capdeville janvier 2005

Le nom de l'application sous EXCEL est le suivant :

Diagnostic_ambiance_complet_conclusion&graphique.xls

Ce fichier est compatible EXCEL97, EXCEL 2000 et version ultérieures. L'application ne fonctionne pas avec EXCEL95 car elle utilise des « listes déroulantes » qui font appel à des macro-procédures inconnues sous EXCEL95.

Pour les utilisateurs d'EXCEL95, il sera prochainement possible d'effectuer les mêmes calculs mais de façon moins commode (pas de listes déroulantes) en retenant la version simplifiée du logiciel destinée aux ordinateurs de poche (dénommés PDA) de type Palm.

1. Rappel des bases d'un diagnostic fondé sur l'interprétation de mesures climatiques.

L'objectif de cette **sous-partie d'un diagnostic d'ambiance complet** est de définir si la ventilation du bâtiment est satisfaisante ou pas au regard des performances normalement attendue d'un bâtiment correctement conçu et bien orienté, logeant des animaux dans le respect des aires de vie recommandées.

- Plutôt que de ne s'attacher uniquement qu'au respect de « normes » relatives aux ouvertures ventilantes (entrées et sorties d'air) dont la surface ou le fonctionnement réel sont parfois (voire souvent) impossibles à établir par comparaison avec des « standards », on cherche à évaluer la **qualité climatique** de l'ambiance intérieure au bâtiment. L'indicateur retenu est la **différence d'humidité absolue** entre l'extérieur et l'intérieur du bâtiment.
- L'humidité absolue appelée aussi « poids d'eau » est la quantité d'eau (exprimée en grammes) qu'un kilogramme d'air (équivalent à peu près à 1 m³ à 20°C, mais pas à une température très différente) contient effectivement. Cette eau est contenue dans l'air sous forme de vapeur, mais si on l'extrayait complètement de l'air et qu'on la faisait condenser (pour obtenir de l'eau liquide) on pourrait la « peser » avec une balance, ce qui justifie le nom de « poids d'eau ». Généralement l'air ne contient que quelques grammes d'eau par m³, et il peut en contenir d'autant plus qu'il est chaud. Lorsqu'on arrive à la limite (l'air ne peut plus absorber plus de vapeur d'eau) on dit qu'on arrive à saturation et on mesure alors une **humidité relative** de 100%. Si l'air à une température identique ne contient que la moitié de la quantité d'eau correspondant à la saturation, par définition son humidité relative n'est que de 50%. C'est l'humidité relative, et uniquement elle qu'on mesure au moyen d'hygromètres électroniques utilisés lors d'un diagnostic.
- On peut calculer (ou déduire) l'humidité absolue de l'air à partir de deux mesures simultanées de la température et de l'humidité relative. Le passage de ces deux mesures à l'humidité absolue se fait soit par lecture d'un abaque

appelé « le diagramme de l'air humide » dont l'utilisation n'est pas très commode, ou par application d'un modèle mathématique très complexe. Parmi les modèles les plus connus et surtout les plus précis (et conformes au comportement réel de l'air) on retient souvent le [modèle exponentiel de Magnus](#). C'est ce modèle qui a été intégré aux formules de calcul de la feuille EXCEL que vous allez utiliser. Il suffit donc de disposer d'un **binôme de valeurs (t° , HR%)** pour être capable de calculer l'humidité absolue (ou poids d'eau) de l'air ambiant. Si on effectue ces mesures tant à l'intérieur qu'à l'extérieur, on peut calculer une « différence de poids d'eau » correspondant strictement à la **différence d'humidité absolue** entre l'extérieur et l'intérieur du bâtiment.

- La comparaison de la valeur mesurée à la valeur **normalement attendue** pour un bâtiment correctement conçu et bien orienté permet de qualifier la **qualité de la ventilation**. En effet, si le bâtiment est normalement occupé par les animaux, c'est à dire si leurs aires de vie sont proches des recommandations, la production de chaleur et de vapeur d'eau par les animaux est assez stable et ne dépend en fait que de la température ambiante. Pour une température donnée, la différence de poids d'eau est d'autant plus faible que le renouvellement de l'air est important (fort débit de ventilation). Une différence de poids d'eau (ou humidité absolue) élevée est le signe d'un trop faible renouvellement de l'air.

2. Les phases d'un calcul

Pour effectuer complètement les calculs climatiques d'un diagnostic d'ambiance utilisant les données relatives à la température et à l'humidité, il faut successivement renseigner les éléments suivants :

- Saisir le (ou les) **binômes(s) de valeurs (température ,humidité relative)** relevés tant à l'extérieur du bâtiment qu'à l'intérieur du bâtiment. Il est impératif de saisir au minimum un binôme pour l'extérieur et un binôme pour l'intérieur. Un souci de bonne représentativité des conditions climatiques réelles et des conditions de vie des animaux conduit généralement à renouveler ces mesures à plusieurs endroits.
- Vérifier que la **valeur calculée** pour la **différence d'humidité absolue** (ou Poids d'eau) est plausible, ou tout du moins que le logiciel a pu calculer une valeur. Une impossibilité de calcul résulte presque toujours d'un oubli de saisie, ou d'une valeur saisie complètement en dehors de l'intervalle des valeurs possibles. Par exemple la saisie d'une humidité relative négative conduit à une impossibilité de calcul.
- Renseigner les **conditions du jour du diagnostic**. Cette étape est essentielle pour **relativiser** les conclusions en fonction en particulier de la **vitesse** et de la **direction** du **vent**. On comprend aisément que lorsqu'un bâtiment est soumis à un vent violent, l'air intérieur au bâtiment se renouvelle beaucoup plus rapidement (effet vent), et que les conclusions du diagnostic si on ne tient pas compte du vent, risquent d'être positives, alors que le même bâtiment se ventilerait peut-être très mal un jour sans vent. De plus, la direction du vent influant sur l'efficacité de la ventilation, il est important de la renseigner

et de savoir si la direction constatée correspond à la situation habituelle (vent dominant) ou à une situation exceptionnelle.

- Retenir une **catégorie d'animaux principale** logée dans ce bâtiment. Tous les animaux ne produisant pas la même quantité de chaleur ou de vapeur d'eau, il faut moduler et adapter les conclusions à la situation rencontrée. Une même différence d'humidité absolue entre l'intérieur et l'extérieur ne s'analyse pas de manière identique selon qu'on a affaire à des vaches laitières fortes productrices ou à des veaux d'élevage, par exemple.
- Lire et interpréter la **synthèse** de ces informations et/ou les « **conclusions** » du diagnostic. Les résultats se présentent sous deux formes :
 - i. d'une part une conclusion **logique** indiquant clairement si la ventilation est bonne, suffisante, insuffisante ...etc
 - ii. d'autre part une **interprétation graphique** avec deux échelles de lecture adaptées à toute la gamme des situations qu'on peut rencontrer. Cette deuxième forme est plus riche que la première car elle permet de mieux situer le cas du bâtiment expertisé par rapport aux limites des zones. Les deux graphiques sont renseignés simultanément l'un étant plus précis que l'autre.

3. Exemple de saisie

Nous allons saisir à titre d'exemple le cas d'un bâtiment logeant des vaches laitières. Le jour du diagnostic, des mesures de température, humidité relative, vitesse et direction du vent ont été faites à l'extérieur du bâtiment. Des mesures de température et d'humidité relative ont été faites à plusieurs endroits à l'intérieur du bâtiment.

Remarque : si les mesures faites à l'intérieur du bâtiment sont très différentes entre deux endroits distincts, il vaut sans doute mieux considérer les deux zones comme deux sous-unités de bâtiment différentes et faire deux diagnostics, plutôt que de considérer une situation moyenne qui n'a pas grande signification. A l'aide de la feuille de calcul il est très facile de reprendre la saisie et d'obtenir séparément les deux diagnostics.

- **Saisie des données climatiques :**

Il faut se placer sur la première feuille de calcul disponible nommée « **Saisie t°-HR%** ».

L'écran est divisé en une partie haute permettant la saisie des binômes (température ,humidité relative), et une partie basse dans laquelle les résultats des différents calculs portant sur la température et l'humidité sont présentés. Tout à fait en bas, en jaune dans un cadre mauve est affichée la différence d'humidité absolue.

Lorsqu'on utilise la feuille de calcul pour la première fois ou qu'on a effacé toutes les valeurs issues du précédent diagnostic réalisé, la feuille de saisie est vide tant dans la partie haute que dans sa moitié basse correspondant aux résultats. Dans les formules de calcul ont été insérés les contrôles évitant les message du type #VALEUR ou DIVzéro ! ... qui seraient normalement affichés tant que les éléments nécessaires à un premier calcul ne sont pas réunis.

La feuille de saisie à l'apparence de la vue ci-dessous :

Saisie des binômes de valeurs (t°, HR%)											
Extérieur du bâtiment						Intérieur du bâtiment					
Température °C			Humidité Rel %			Température °C			Humidité Rel %		
1er point						1er point					
2ème point						2ème point					
3ème point						3ème point					

Résultat sur l'ensemble des mesures											
Extérieur du bâtiment						Intérieur du bâtiment					
Température						Température					
Humidité Rel						Humidité Rel					
Humidité Absolue						Humidité Absolue					
t° Pt rosée (condensation)						t° Pt rosée (condensation)					
Différence d'Humidité Absolue (Intérieur - Extérieur)											
Valeur arrondie à 5/100 g											

On va saisir la température du premier endroit mesuré, à l'extérieur du bâtiment dans la case température du premier point de mesure (partie gauche pour l'extérieur du bâtiment)

Ensuite on saisit de façon semblable l'humidité relative mesurée au même endroit (et exactement au même moment) dans la case située plus à droite

Si on a pu effectuer trois mesures de qualité à l'extérieur du bâtiment (ce qui suppose d'être patient) on obtient par exemple les valeurs suivantes :

Extérieur du bâtiment		
	Température °C	Humidité Rel %
1er point	8,36	61,8
2ème point	8,25	64,2
3ème point	8,24	65,9

A ce stade de renseignement de la feuille, on obtient déjà partiellement des résultats en partie basse.

On obtient quatre informations différentes :

- La température moyenne résultant des valeurs saisies. La valeur de 8,28 °C affichée est bien la moyenne de nos trois valeurs saisies.
- L'humidité relative moyenne obtenue de la même façon. La valeur de 64,0 % affichée est bien la moyenne des trois valeurs saisies dans cet exemple.

- c) L'humidité absolue à l'extérieur (ou poids d'eau). Le modèle mathématique intégré aux formules (modèle exponentiel de Magnus) produit dans ce cas la valeur de **4,330 g/kg** d'air sec.

Il faut noter que si on effectue le calcul « à la main » à partir du tableau nommé « humidité (en grammes) de l'air à saturation » (tableau distribué lors des formations AMBIANCE), on obtient 4,342 g/kg d'air sec. Cette valeur est extrêmement proche, mais le petit écart montre que quelle que soit la méthode de calcul utilisée, il faut retenir la même pour l'ensemble des calculs effectués, de telle sorte que les différences calculées reflètent réellement la différence de situation entre l'intérieur et l'extérieur, et non cette différence additionnée ou diminuée de l'imprécision de chacune des méthodes de calcul.

- d) La température du « Point de rosée » appelée aussi « température de condensation ». Il s'agit de la température pour laquelle l'air contenant 4,330 g/kg d'air serait à saturation (100% d'humidité relative) et commencerait à condenser. Cette information est utile, surtout à l'intérieur du bâtiment pour savoir en dessous de quelle température on verra apparaître des gouttelettes d'eau sur les murs ou les éléments tubulaires par exemple.

Résultat sur l'e		
Extérieur du bâtiment		
Température	8,28	°C
Humidité Rel	64,0	%
Humidité Absolue	4,330	gH ₂ O/kg d'air
t° Pt rosée (condensation)	1,89	°C

Dans cet exemple, la température du Point de Rosée est de 1,89°C.

Il existe dans la programmation de cette feuille de calcul des **sécurités contre une saisie erronée ou incomplète**.

- Saisie d'une humidité relative négative, ce qui est impossible, puisque par définition cette valeur est comprise entre 0 et 100%. La cellule calculant normalement l'humidité relative moyenne affiche un message d'avertissement.
- Saisie sur une même ligne correspondant à un point de mesure d'une valeur pour la température, sans aucune valeur pour l'humidité relative. Apparition d'un message dans la cellule de calcul de l'humidité relative moyenne
- Saisie sur une même ligne d'une valeur pour l'humidité relative, avec oubli de saisie pour la température. Message correspondant dans la cellule de calcul de la température moyenne.

Ces trois situations sont représentées dans les captures d'écran qui suivent.

3ème point	8,24	-65,9
me int		
Résultat sur l'e		
Extérieur du bâtiment		
Température	8,28	°C
Humidité Rel	Valeur négative !!!	%

3ème point	8,24	
me int		
Résultat sur l'e		
Extérieur du bâtiment		
Température	8,28	°C
Humidité Rel	Saisie incomplète	%

3ème point		65,9
me int		
Résultat sur l'e		
Extérieur du bâtiment		
Température	Saisie incomplète	°C
Humidité Rel	64,0	%

Nous allons saisir ensuite de façon tout à fait similaire les données correspondant aux enregistrements effectués à l'**intérieur** du bâtiment. Cette saisie se fait sur la partie droite de la même feuille de calcul.

Il faut noter qu'alors qu'on se contente généralement d'un à trois points de mesure seulement pour l'extérieur (ce qui suffit pour représenter une situation généralement

assez homogène), on effectue beaucoup plus de mesures à l'intérieur pour s'assurer de bien représenter les conditions auxquelles sont soumis les animaux. Voici un exemple de saisie de huit points différents à l'intérieur du bâtiment. Tout d'abord les quatre premiers binômes

	Température °C	Humidité Rel %
1er point	7,52	83,5
2ème point	9,06	79,1
3ème point	10,18	71,8
4ème point	9,73	74,5

Puis les quatre suivants après avoir fait défiler verticalement l'ascenseur à droite de la feuille de calcul (partie haute « Saisie »).

5ème point	8,79	86,5
6ème point	9,14	75,3
7ème point	8,92	84,7
8ème point	9,14	76,8

Les résultats complets concernant l'intérieur du bâtiment sont maintenant affichés en partie basse colonne de droite et comprennent les mêmes informations que celles que nous avons détaillées pour l'extérieur du bâtiment. Les contrôles de sécurité pour la saisie existent à l'identique.

Ensemble des mesures		
Intérieur du bâtiment		
Température	9,06	°C
Humidité Rel	79,0	%
Humidité Absolue	5,650	gH ₂ O/kg d'air
t° Pt rosée (condensation)	5,63	°C

On voit que dans ce bâtiment dont la température moyenne est très peu différente de celle régnant à l'extérieur (9,06°C contre 8,28°C), soit seulement une différence positive de 0,78°C, il suffit que dans une partie froide qui serait restée à la température ayant existé au cours de la nuit (partie au Nord ne se réchauffant pas rapidement dans la matinée) la température soit de l'ordre de 5,5°C pour qu'apparaisse de la condensation. La température de Point de Rosée n'est en effet que de 5,63°C.

Avec tous ces éléments saisis, tant à l'extérieur du bâtiment qu'à l'intérieur du bâtiment, le calcul complet de la différence d'humidité absolue est réalisable. Les résultats sont affichés en temps réel dès que la saisie est complète.

Résultat sur l'ensemble des mesures						
Extérieur du bâtiment			Diff. T° Int/ext = 0,78 °C	Intérieur du bâtiment		
Température	8,28	°C		Température	9,06	°C
Humidité Rel	64,0	%		Humidité Rel	79,0	%
Humidité Absolue	4,330	gH2O/kg d'air		Humidité Absolue	5,650	gH2O/kg d'air
t° Pt rosée (condensation)	1,89	°C		t° Pt rosée (condensation)	5,63	°C
Différence d'Humidité Absolue (Intérieur - Extérieur)						
Valeur arrondie à 5/100 g				1,30	gH2O / kg air sec	

Dans cet exemple, étant donné les valeurs saisies le calcul donne 1,30 g/kg d'air sec.

Cette expression de l'humidité ramenée à un kg d'air sec peut surprendre, mais c'est la seule façon de ramener une masse d'eau à une masse d'air de valeur non variable.

Si on effectue le calcul de la différence de poids d'eau **à la main** à partir des valeurs moyennes de température et d'humidité relative affichées dans les divers écrans de cet exemple et du tableau (déjà cité) distribué lors des formations sur l'ambiance, on trouve 1,314 g/kg d'air sec, ce qui est totalement conforme à la valeur affichée par ce logiciel, le choix ayant été fait d'arrondir la valeur obtenue aux 5/100^{èmes} de gramme les plus proches, pour ne pas se fonder sur une précision illusoire. D'autre part, un petit écart pourrait exister entre ces deux types de calcul en raison du fait que les moyennes affichées correspondent à des arrondis, et que la différence de poids d'eau calculée par le logiciel s'appuie sur des valeurs arrondies aux 5/1000^{èmes} de grammes les plus proches.

- **Saisie des conditions habituelles ou particulières le jour du diagnostic :**

Cette saisie complémentaire se fait dans la deuxième [feuille de calcul](#) disponible, intitulée « [Diagnostic](#) ».

Elle est indispensable pour relativiser les résultats, et pour tenir compte en particulier de la vitesse et de la direction du vent.

La première information disponible en haut à gauche de cette feuille de calcul, est le rappel de la température extérieure au moment du diagnostic.

Conditions ha	
à l'extérieur du bâtiment	
8,28	°C

Si les informations saisies dans la première feuille ne permettent pas d'afficher cette température, cette zone de rappel en haut à gauche de la feuille « Diagnostic » reste vide, et aucune conclusion de diagnostic n'apparaît, que ce soit de façon « logique » ou au moyen d'une représentation graphique.

Dans ce cas la zone dans laquelle doit s'afficher la conclusion reste vide, et le point représentant sur les deux graphiques la situation mesurée en comparaison de la situation normalement attendue est « calé » en bas à gauche sur la valeur (0;0). On obtient exactement la même absence de tout résultat, lorsque la saisie est incomplète ou erronée à propos de l'humidité relative.

a) Saisie de la vitesse du vent

Pour obtenir une information fiable sur la vitesse du vent, il est nécessaire d'effectuer au moyen d'un anémomètre à fil chaud une mesure de [moyenne automatique](#) sur un très grand nombre de mesures, car la vitesse du vent change tout le temps. Il est exclu de se fonder sur une mesure ponctuelle unique, voire sur quelques mesures ponctuelles pour déterminer la vitesse du vent. Il faut laisser l'appareil calculer la moyenne automatique sur plusieurs minutes de mesure, à raison au minimum de 2 mesures par seconde (voire 5 mesures par seconde). Ceci permet de s'affranchir des fluctuations instantanées, et de laisser passer plus d'un « cycle » dans l'écoulement du vent. Avec un peu d'habitude on repère bien ces « pulsations » dans le rythme et l'intensité du vent, qui s'accompagnent aussi de modifications de direction. Lorsque le vent accélère il tourne légèrement sur sa droite (phénomène de l'accélération de Coriolis). Lorsqu'il mollit, il revient un peu plus sur sa gauche.

Mesurer la vitesse et la direction du vent sont deux opérations délicates.

Dans notre exemple nous avons obtenu par mesure [2,7 m/s](#) comme visible ici.

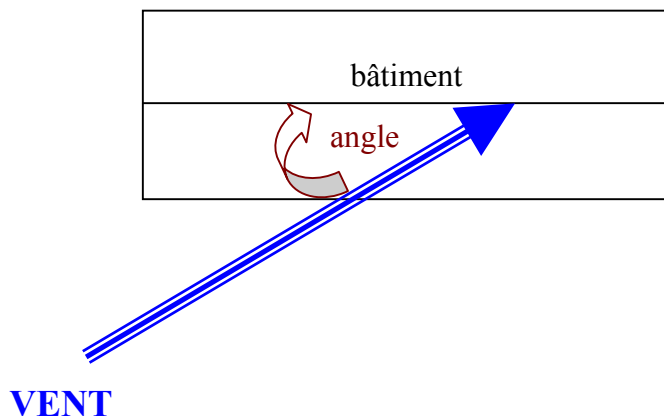
Vitesse moyenne du vent l'extérieur	
2,7	m/s

On rappelle ici que le m/s est l'unité légale pour la mesure de la vitesse, et les anémomètres affichent tous l'information sous cette forme (après sélection du système de mesures métriques ou Système International).

1 m/s équivaut strictement à 3,6 km/heure

b) *Saisie de la direction du vent*

La direction du vent est renseignée par l'indication d'un angle entre la direction du vent et l'axe du faitage du bâtiment.



On va renseigner cette information par une valeur approchée en essayant de se caler sur des multiples de 15°. Cette précision est en général amplement suffisante. Dans l'exemple retenu pour cette présentation nous allons saisir 15°, ce qui correspond à un vent très proche de l'axe du bâtiment. Il souffle pratiquement « en long » par rapport au bâtiment, mais on a remarqué qu'il n'arrive pas complètement sur le pignon.

La saisie correspondante s'effectue dans une cellule plus à droite.

Diagnostic		
Angle du bâtiment/vent		
	15	degrés

c) *Précisions sur la direction du vent : proche des VENTS DOMINANTS ?*

Pour ne pas conclure sur le fonctionnement du bâtiment sur la base d'un diagnostic effectué un jour particulier au cours duquel le vent a une direction très différente de celle(s) des vents dominants il faut indiquer au logiciel par une réponse simple (Oui/Non) si la situation est proche ou pas de la situation la plus fréquente.

Voici les deux types de saisie que nous pouvons effectuer.

Angle du bâtiment/vent		
15 degrés		
L'orientation du vent est-elle proche de celle des vents DOMINANTS ?		
Oui	répondre par "Oui" / "Non"	

Angle du bâtiment/vent		
15 degrés		
L'orientation du vent est-elle proche de celle des vents DOMINANTS ?		
Non	répondre par "Oui" / "Non"	

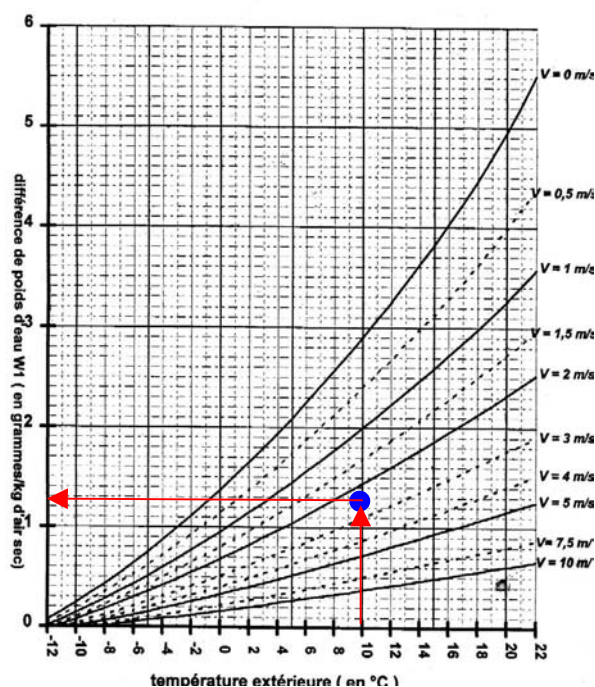
d) Renseigner la catégorie d'animaux **PRINCIPALE** logée dans le bâtiment

Etant donné que la production de chaleur et de vapeur d'eau est très variable d'un type d'animal à un autre, l'ensemble des ruminants (& chevaux) ont été regroupés en quatre grands types pour l'interprétation du diagnostic.

Lorsque cette interprétation est faite « manuellement », on utilise quatre ABAQUES (fournis en session de formation sur le diagnostic d'ambiance) et on essaie de faire une lecture par interpolation linéaire entre les diverses courbes. Le document sur lequel s'appuie l'interprétation est ressemblé à la vue ci-dessous (il s'agit ici de l'abaque pour une vache laitière forte productrice).

✓

**Abaque pour la détermination de W1
VACHE LAITIÈRE**



En abscisse est indiquée la température ambiante, et en ordonnée la différence de poids d'eau (humidité absolue) normalement attendue dans un bâtiment fonctionnant correctement, c'est à dire correctement conçu (respect des dimensions des ouvertures ventilantes), normalement occupé par les animaux (respect des densités) et bien orienté par rapport au vent (environ à 45° du vent).

En rajoutant à ces deux variables la vitesse du vent, on peut « prédire » le poids d'eau normalement attendu.

Par exemple à 10°C pour un vent de 2,5 m/s on se situe au point bleu de l'abaque ci-dessus. On lit sur l'échelle des ordonnées un poids d'eau d'environ 1,30g.

Dans le logiciel (feuille EXCEL fournie) cet abaque, ainsi que les trois autres ont été complètement modélisés au moyen de fonctions mathématiques, et le calcul du poids d'eau normalement attendu se fait AUTOMATIQUEMENT pourvu qu'on indique correctement quel est le type PRINCIPAL d'animaux logés dans le bâtiment. Cela se fait au moyen d'une liste déroulante.

ATTENTION : cette fonctionnalité « liste déroulante » n'existe dans EXCEL qu'à partir de la version 97 et versions plus récentes. Il est impossible de travailler normalement avec cette feuille de calcul si on ne possède qu'EXCEL95.

Sélection du type d'animaux principal dans le bâtiment	
Vache laitière forte productrice > 7000l/an	▼

- **Lecture des résultats du diagnostic :**

A ce stade de renseignement des données du diagnostic, tout est COMPLET et le résultat est affiché sous deux formes différentes :

a) **Conclusion globale sous forme logique**

Le résultat global tenant compte de l'ensemble des paramètres renseignés est donné en partie basse de la feuille de calcul « Diagnostic » sous une forme condensée indiquant le positionnement de ce bâtiment en comparaison du fonctionnement d'un bâtiment suivant les recommandations techniques usuelles. Dans notre exemple, le bâtiment se ventile mal et le renouvellement de l'air est INSUFFISANT. On visualise ce résultat comme suit :

Conditions habituelles ou particulières le jour du diagnostic			
à l'extérieur du bâtiment	Vitesse moyenne du vent l'extérieur	Angle du bâtiment/vent	
8,28 °C	2,7 m/s	15 degrés	
Sélection du type d'animaux principal dans le bâtiment		L'orientation du vent est-elle proche de celle des vents DOMINANTS ?	
Vache laitière forte productrice > 7000l/an ▼		Oui répondre par "Oui" / "Non"	
Synthèse et conclusions du diagnostic			
Insuffisant			

Le résultat est mentionné dans ce cadre

Si on fait varier un paramètre important, par exemple la vitesse de l'air ou le type d'animal, la conclusion est mise à jour en temps réel.

- Saisie d'une vitesse de vent plus faible de seulement 0,8 m/s dans ce cas le résultat final est très positif, si les mesures climatiques (t° et HR%) faites à l'extérieur et à l'intérieur du bâtiment sont inchangées.

Conditions habituelles ou particulières le jour du diagnostic			
à l'extérieur du bâtiment	Vitesse moyenne du vent l'extérieur	Angle du bâtiment/vent	
8,28 °C	0,8 m/s	15 degrés	
Sélection du type d'animaux principal dans le bâtiment		L'orientation du vent est-elle proche de celle des vents DOMINANTS ?	
Vache laitière forte productrice > 7000l/an		Oui	
Synthèse et conclusions du diagnostic			
Bon à Très Bon			

- Modification du type d'animal PRINCIPAL logé dans le bâtiment. Si le bâtiment loge des veaux d'élevage de 150 kg ou des génisses de 200 kg le résultat est qualifié de « TRES DANGEREUX », compte tenu de la production de chaleur et de vapeur d'eau de ce type d'animaux.

Conditions habituelles ou particulières le jour du diagnostic			
à l'extérieur du bâtiment	Vitesse moyenne du vent l'extérieur	Angle du bâtiment/vent	
8,28 °C	2,7 m/s	15 degrés	
Sélection du type d'animaux principal dans le bâtiment		L'orientation du vent est-elle proche de celle des vents DOMINANTS ?	
Génisse de 200 kg		Oui	
Synthèse et conclusions du diagnostic			
Très dangereux			

Vous pouvez essayer de faire varier les autres paramètres pour en voir l'incidence sur le résultat.

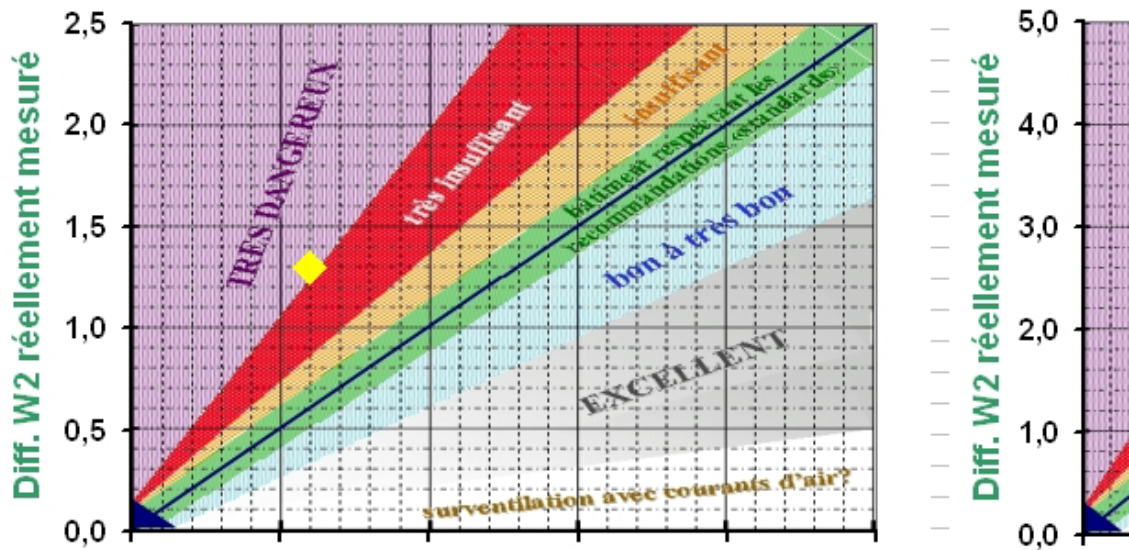
b) Conclusion globale sous forme graphique

En complément de l'information « LOGIQUE » une représentation graphique des résultats est proposée afin de mieux se rendre compte de la situation réelle. En effet, avec les résultats de type « logique » les limites de situation sont absolues, et aucune différence n'est faite entre une situation en limite de zone et une situation en plein milieu d'une zone, voire en limite de la zone située à l'opposé. Avec la représentation graphique on peut situer plus finement les performances réelles de ventilation du bâtiment.

Avec les mêmes hypothèses que le dernier exemple au dessus, on obtient la représentation graphique suivante ci-dessous. On remarque bien que le qualificatif de « Très Dangereux » est en limite de la zone « Très Insuffisant ».

Synthèse et conclusions du diagnostic

Très dangereux



Cette nuance de positionnement est plus intéressante à considérer pour un bâtiment presque satisfaisant dont le qualificatif logique risque d'être « INSUFFISANT » alors qu'on est tout près de « RESPECT des RECOMMANDATIONS ».

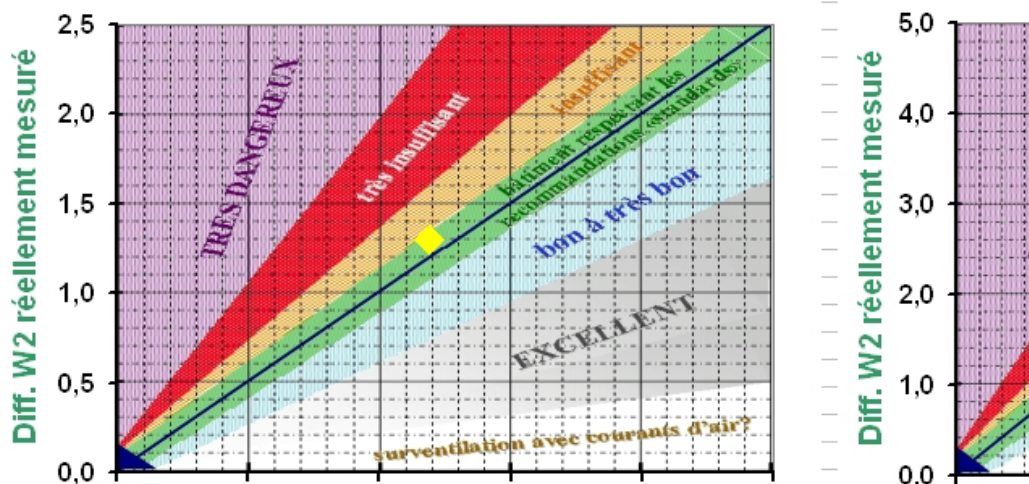
Pour illustrer ces cas, revenant à un logement de vaches laitières fortes productrices avec deux vitesses de vent très peu différentes, à savoir 2,3 et 2,4 m/s

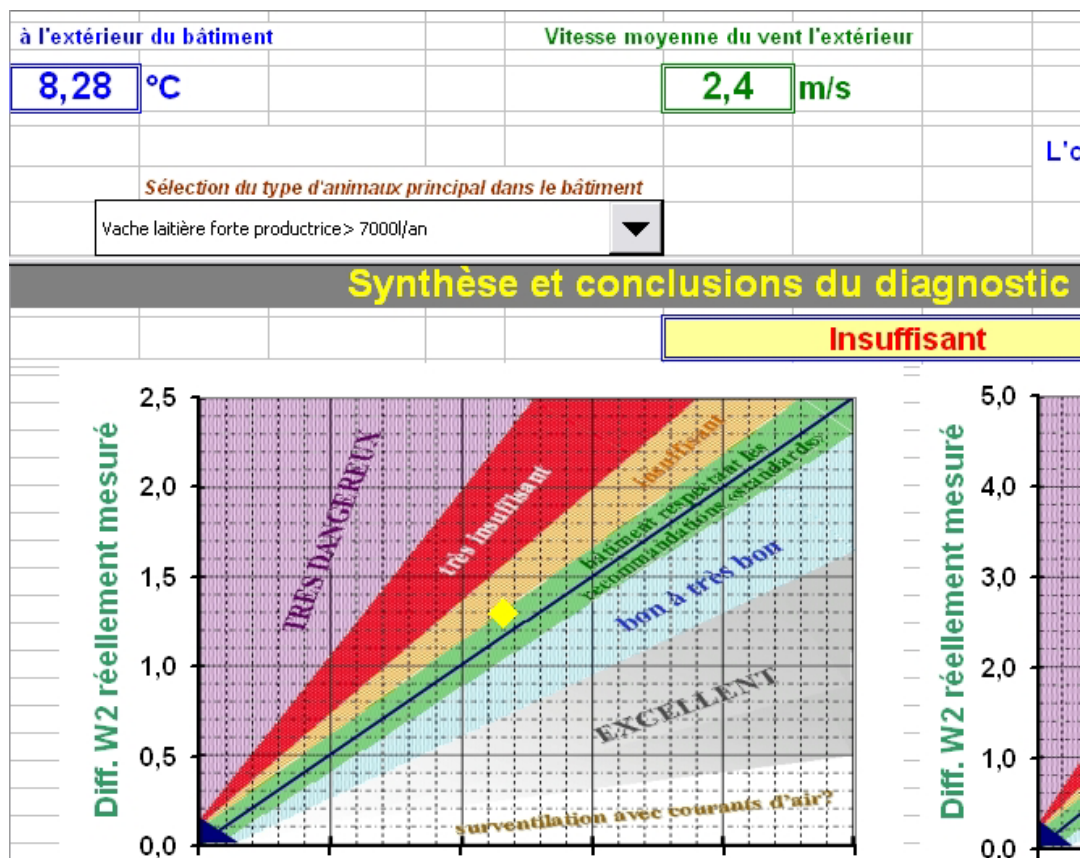
On obtient deux conclusions logiques différentes alors que la situation est extrêmement proche.

à l'extérieur du bâtiment	Vitesse moyenne du vent l'extérieur	Altitude
8,28 °C	2,3 m/s	
Sélection du type d'animaux principal dans le bâtiment		L'orientation
Vache laitière forte productrice > 7000l/an		c

Synthèse et conclusions du diagnostic

Respect recommandations





c) Pourquoi DEUX GRAPHIQUES différents ?

On utilisera généralement le graphique de GAUCHE correspondant à une différence de poids d'eau maximale de 2,5 g, car sa lecture est beaucoup plus précise que celui de droite.

Lorsque la différence de poids d'eau calculée est supérieure à 2,5 g la lecture est impossible sur le graphique de gauche, et on utilise alors celui de droite dont l'échelle de lecture permet d'aller jusqu'à 5 g.

REMARQUE : il ne faut pas s'étonner de légères différences de positionnement du point dans ces deux graphiques. En effet la gestion dans le logiciel EXCEL d'une représentation de type « nuage de points » avec fond transparent se superposant à une image (fond d'interprétation) est un peu « acrobatique » et le résultat est soumis à de légères variations dimensionnelles non maîtrisables.

Pour toute information complémentaire contacter Jacques CAPDEVILLE
Tél 05 61 75 44 31 e.mail jacques.capdeville@inst-elevage.asso.fr